



ORGANIZAÇÃO DO CURRÍCULO

Educação Profissional Técnica de Nível Médio com Habilitação em
Técnico em Gerência em Mecânica - Subsequente

EIXO TECNOLÓGICO: Controle e Processos Industriais

DESENHO TÉCNICO MECÂNICO I

OBJETIVO:

Introduzir a linguagem gráfica como instrumento de comunicação técnica. Compreender a forma de representação aplicada em desenho técnico. Desenvolver a capacidade de leitura, interpretação e representação desenho técnico.

EMENTA

- Normas de desenho técnico.
- Noções de Desenho Geométrico.
- Estudo do ponto, da reta, do plano e interseção de planos.
- Sistemas de projeção, perspectivas, vistas ortográficas, cortes e seções.
- Escalas e sistemas de cotação.

COMPETÊNCIAS

- Descrever o Material de Desenho Técnico.
- Apresentar as principais normas de desenho técnico, comentários sobre a importância da normalização na elaboração das peças gráficas dos projetos. Reconhecer os tipos de linhas técnicas previstas nas normas da ABNT e suas aplicações.
- Conhecer as Formas de escrita técnica previstas nas normas da ABNT. Conhecer as Perspectivas paralelas, métodos práticos de construção de perspectivas. Conhecer as principais técnicas de cotação de

HABILIDADES

- Desenhar com auxílio dos materiais adequados para o Desenho Técnico.
- Ter conhecimento das normas Técnicas utilizadas no Desenho Técnico.
- Desenhar utilizando as normas técnicas.
- Aplicar a Escrita Técnica nos desenhos realizados.
- Desenhar perspectivas isométricas.
- Cotar desenhos utilizando as Normas Técnicas.
- Aplicar escalas
- Realizar projeções ortogonais.
- Realizar cortes em peças.

BASES TECNOLÓGICAS

- Descrição do material de desenho e técnicas de utilização
- Normas Técnicas;
- Linhas Técnicas;
- Caligrafia Técnica
- Perspectivas isométricas;
- Técnicas de Cotação.
- Aplicação de Escalas
- Projeções Ortogonais;
- Cortes;
- Normas de sistema de tolerância e ajuste.
- Tolerância dimensional para processo de acabamento.
- Simbologia e junta de Soldagem.
- Desenhos de elementos mecânicos.
- Desenho de tubulações industriais.
- Leitura e interpretação de desenhos mecânicos.



desenhos técnicos, aplicações. • Reconhecer os critérios de seleção de escalas em função do padrão de folha de desenho adotado.		<ul style="list-style-type: none">• Leitura de desenhos e projetos.• Desenho de processos de fabricação.• Desenho de elementos de união.• Desenho de elementos de transmissão.• Desenho de conjunto e detalhes
--	--	--

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

BORNANCINI, J. C. M., N. I. PETZOLD, et al. **Desenho técnico básico**: CUNHA, L. V. D. **Desenho técnico**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
FRENCH, T. E. **Desenho técnico**. Porto Alegre: Globo, v.1. 1978
FRENCH, T. E. e C. J. VIERCK. **Desenho técnico e tecnologia gráfica**. São Fundamentos teóricos e exercícios à mão livre. Porto Alegre: Sulina, v.1. 1981
GIESECKE, F. E., A. MITCHELL, et al. **Comunicação Gráfica Moderna**. Porto

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

HOELSCHER, R. P., C. H. SPRINGER, et al. **Expressão gráfica: Desenho Técnico**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos. 1978
MANFÉ, G., R. POZZA, et al. **Manual de desenho técnico mecânico**. São Paulo: Hemus. 1977
PROVENZA, F. **Desenhista de máquinas**. São Paulo: F. Provenza. 1960
SILVA, A., C. T. RIBEIRO, et al. **Desenho técnico moderno**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos. 2006
SPECK, A. J. e V. V. PEIXOTO. **Manual básico de desenho técnico** Florianópolis: Editora da UFSC. 2007

CULTURA DIGITAL

OBJETIVOS:

Propiciar aos estudantes o conhecimento básico acerca das diferentes possibilidades de comunicação e interação digital na atualidade. Reconhecer o ciberespaço como ambiente para o exercício da curiosidade intelectual. Conhecer a Cultura Digital bem como suas linguagens e tecnologias. Utilizar as tecnologias digitais como forma de ressignificar sua realidade e agir sobre a mesma amparada em princípios éticos, combatendo preconceitos e quaisquer outras formas de discriminação. Ampliar seu repertório cultural, tecnológico e científico a partir do domínio de diferentes mecanismos de pesquisa disponíveis. Produzir conhecimentos, obter informações e compartilhá-los por meio das mídias de maneira responsável e colaborativa.



EMENTA

- O surgimento e evolução da Internet: Do individual ao coletivo colaborativo (A revolução digital e seus atores), A chegada do 5G;
- Noções sobre cibercultura, ciberespaço;
- Noções sobre mídias digitais e Internet das Coisas;
- Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) como importante recurso nas mais diversas atividades profissionais (Relações humanas e organizacionais mediadas por tecnologias digitais/Educação e informação na cultura digital);
- Pensamento Computacional, robótica e educação - uma nova forma de desenvolver e aplicar habilidades.
- Software de autoria/apresentação:
- Principais processadores de texto - Google Documentos e Word (Microsoft);
- Conhecendo planilhas eletrônicas: Google Planilhas e Excel (Microsoft);
- Comunicando ideias: Google Apresentação, Power Point;
- Internet: buscas avançadas - desvendando o Omnibox;
- Redes sociais - utilidade e uso responsável;
- Cidadania digital - comportamento on e offline: *Bullying* virtual e suas variantes e *Netiqueta*;
- Tendências profissionais na era digital.

COMPETÊNCIAS:

- Promover o desenvolvimento de habilidades e conhecimentos proporcionados na interação no ciberespaço, atrelados aos conhecimentos desenvolvidos nos ambientes escolares a fim de entender e explicar a realidade em que o estudante está inserido, e, desta forma compreender sua complexidade (contextos, culturais, políticos religiosos entre outros).
- Desenvolver a curiosidade intelectual e ampliar o conhecimento científico a fim de observar causas, formular hipóteses e desenvolver a

HABILIDADES:

- Conceituar as tecnologias da informação e comunicação presentes na atualidade.
- Compreender o sentido do termo cultura digital, percebendo-se enquanto integrante da mesma, na medida em que reconhece seu potencial participativo.
- Reconhecer a produção e os elementos da cultura digital, bem como seus produtores, enquanto construtores das identidades dos indivíduos na sociedade.
- Identificar as principais redes sociais bem como suas diferentes possibilidades de utilização (uso pessoal, profissional, etc).
- Utilizar a "Netiqueta" (conjunto de regras básicas de

BASES TECNOLÓGICAS:

- Tecnologias e Cultura Digital:
- Rede de Computadores e Internet;
 - Ciberespaço.
 - Tecnologias de Informação e Comunicação.
 - Cultura digital ou cibercultura.
 - Sociedade Digital.
 - Redes Digitais e Sociais.
 - Netiqueta.
 - Cyberbullying.
 - Armazenamento em nuvem.
 - Google Drive e seus recursos.
 - Processadores de texto;
 - Planilhas eletrônicas: Conceituação e Tabelas;
 - Softwares de autoria/apresentação.
 - Internet: buscas avançadas.



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Estado da Educação
Subsecretaria de Estado de Educação Básica e Profissional
Gerência de Ensino Médio

<p>capacidade de solucionar questões do cotidiano e propor soluções criativas por meio do pensamento computacional;</p> <ul style="list-style-type: none">• Utilizar os conhecimentos científicos disponíveis no ciberespaço como forma de construção do pensamento crítico.• Compreender a cibercultura como aglutinadora das diferentes manifestações culturais, e, portanto, valorizá-las em suas singularidades.• Apropriar-se da linguagem usada no ciberespaço para expressar-se, compartilhar experiências e produções autorais.• Fomentar a criatividade e inventividade por meio da produção de conteúdo para redes sociais (vídeos, textos, hipertextos, imagens entre outros).• Ampliar a capacidade comunicativa em âmbito global/local bem como posicionar-se de forma ética, inclusiva e respeitosa, reconhecendo os comportamentos adequados em âmbito digital e social.• Construir uma visão de mundo plural e inclusiva baseada em valores como ética, respeito, empatia, solidariedade, valorizando a	<p>comportamento para interação em ambiente virtual) na prática cotidiana.</p> <ul style="list-style-type: none">• Identificar ações e discursos que incitam práticas de Cyberbullying e outras formas discriminatórias.• Fomentar ações que combatam Cyberbullying e demais práticas discriminatórias em ambiente virtual.• Utilizar linguagem apropriada ao espaço virtual, tendo em vista uma postura respeitosa, democrática e inclusiva, a partir da premissa de erradicação e combate de práticas como Cyberbullying.• Produzir conteúdo de mídias sociais utilizando linguagem própria do ciberespaço.• Entender o pensamento computacional como uma estratégia usada para desenhar soluções e solucionar problemas de maneira eficaz tendo a tecnologia como base.• Entender o funcionamento de armazenamentos em nuvem para um uso consciente e seguro.• Conhecer as principais funcionalidades dos dispositivos móveis.• Operar o Google drive (upload, download, compartilhamento de arquivos e demais funções).	
--	--	--



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Estado da Educação
Subsecretaria de Estado de Educação Básica e Profissional
Gerência de Ensino Médio

<p>diversidade a fim de eliminar preconceitos e formas de discriminação.</p> <ul style="list-style-type: none">• Reconhecer a “Netiqueta” como conjunto de normas de conduta e ética para expressar-se e manifestar-se em ambiente virtual.• Entender-se como parte do tecido social e, portanto, pautar suas ações no ciberespaço com base nos valores sociais vigentes.• Desenvolver por meio do conhecimento adquirido nos meios eletrônicos a responsabilidade adquirida por meio do conhecimento. Levar em conta os valores e viabilizar ações que promovam cidadania digital.• Compreender os princípios de funcionamento dos sistemas operacionais como forma de ampliar suas aptidões e conhecimentos para o mundo do trabalho.• Compreender o processo computacional em nuvem, a fim de ampliar a capacidade de resolução de problemas.• Conhecer alguns dos recursos TIC disponibilizados pela Google. Usar alguns desses recursos como	<ul style="list-style-type: none">• Operar processadores de texto (Word, Google Documentos, etc). (no• Operar Planilhas eletrônicas.• Operar softwares de apresentação.• Realizar pesquisas avançadas na Internet.• Utilizar com eficiência os sites disponíveis no Google.• Identificar as categorias e utilidades das licenças digitais.• Debater acerca as práticas de pirataria considerando suas consequências nocivas.• Conhecer as premissas elementares de direitos autorais, utilizando as regras de citação, autoria, referência bibliográfica, entre outros.	
--	--	--



ferramenta de aprendizagem. • Examinar o sistema de buscas disponíveis na internet enquanto ferramentas para produção e enriquecimento do conhecimento.		
--	--	--

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

Plano Escolar de Inovação e Tecnologia do Espírito Santo. Caderno 4 - https://drive.google.com/file/d/1g5kyKjpeGT_HVtQSwFy1NKqP2oaDINDu/view Acessado em: 30/11/2021.

Roteiros de estudos - https://www.curriculointerativo.sedu.es.gov.br/busca?q=*&oda_type=study_script Acessado em: 30/11/2021.

BRITTO, Rovilson Robbi. **Cibercultura: sob o olhar das culturas digitais.** Saraiva, São Paulo, 2009.

Guia Definitivo para o Google: O poderoso manual do usuário

Manzano & Manzano. **Estudo Dirigido de Informática Básica.** Érica, 7ª edição, 2007.

RECUERO, Raquel. **Redes sociais da internet.** Porto Alegre: Sulina, 2009.

Torres, Gabriel. **Redes de computadores** – versão revisada e atualizada. Nova Terra, 2010.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede.** São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CERNY, R. Z.; BURIGO, C. C. D.; TOSSATI, N. M. **O currículo na cultura digital:** impressões de autores de materiais didáticos para formação de professores. Revista de Educação Pública, v. 25, n. 59/1, p. 341-353, 2016.

DIAS, Carla; GOMES, Roseli; COELHO, Patrícia. A capacidade adaptativa da cultura digital e sua relação com a tecnocultura. Teccogs: **Revista Digital de Tecnologias Cognitivas**, TIDD | PUC-SP, São Paulo, n. 16, p. 138-152, jul-dez. 2018.

HEINSFELD, Bruna Damiana; PISCHETOLA Magda. Cultura digital e educação: uma leitura dos estudos culturais sobre os desafios da contemporaneidade. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 12, n. esp. 2, p. 1349-1371, ago.2017. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/10301/6689>. Acesso em: 13. jan.2020.

JENKIS, Henry. **Cultura da convergência.** São Paulo: Aleph, 2009

LEMOS, A. **Cibercultura:** tecnologia e vida social na cultura contemporânea. Porto Alegre: Sulina, 2002.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura.** São Paulo: Editora 34, 1999.

_____. **O que é o virtual?** São Paulo: 34, 1997.

LUCENA, Simone. **Culturas digitais e tecnologias móveis na educação.** Educação em Revista, Curitiba, n. 59, p. 277-290, Mar. 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40602016000100277&lng=en&nrm=iso.

Acesso em: 13. Jan. 2020.

MILL, D. **Escritos sobre educação: desafios e possibilidades para ensinar e aprender com as tecnologias emergentes.** São Paulo: Paulus, 2013.



MONTEIRO, D. M.; RIBEIRO, V. M. B.; e STRUCHINER, M. As tecnologias da informação e da comunicação nas práticas educativas: espaços de interação? Estudo de um fórum virtual. **Educação & Sociedade**. v. 28, n. 101, 2007, p. 1435-1454. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000132&pid=S0101-7330201200010001600012&lng=pt . Acesso em: 13 de mai. 2013.

MONTEIRO, Mário. **Introdução à Organização de Computadores**. 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

NEGROPONTE, Nicholas. **Vida digital**. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

NORTON, Peter. **Introdução à Informática**. São Paulo: Pearson Makron Books, 2007.

PALFREY, J. GASSER, U. **Nascidos na era digital: entendendo a primeira geração de nativos digitais**. Trad. Magda França Lopes. Porto Alegre: Editora Artmed, 2011.

PEIXOTO, J.; ARAUJO, C. H. dos S. Tecnologia e Educação; algumas considerações sobre o discurso pedagógico contemporâneo. **Educação & Sociedade**. Campinas, v. 33, n. 18, jan/mar 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v33n118/v33n118a16.pdf>. Acesso em: 20. jan. 2020.

SAVAZONI, R.; COHN, S. (Org). **Cultura digital.br**. Azougue Editorial: Rio de Janeiro 2009.

VIGOTSKI, L.S. **Pensamento e Linguagem**. Editora Martins Fontes. São Paulo, 2003.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

INICIAÇÃO A MECÂNICA

OBJETIVO

Identificar as principais grandezas relacionadas ao estudo da Mecânica; converter unidades de medidas; aplicar o Teorema de Pitágoras e razões trigonométricas na resolução de problemas; calcular áreas de figuras geométricas planas; determinar a posição dos pontos no plano cartesiano; calcular as intensidades das grandezas que atuam nos corpos.

EMENTAS

- Noções de Conjuntos.
- Potenciação de números reais e notação científica.
- Tipos e operações com matrizes;
- Resolução e discussão de sistemas lineares.
- Noções de Trigonometria com ênfase ao estudo das funções seno e cosseno.
- Operações com números complexos na forma algébrica e trigonométrica.
- Noções de física aplicada à mecânica.



COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	BASES TECNOLÓGICAS:
<ul style="list-style-type: none">• Conhecer as operações e conceitos matemáticos e físicos inerentes as atividades práticas de mecânica.• Conhecer funções e recursos de calculadoras científicas que são empregados nas atividades mecânicas tais como: cálculos trigonométricos, frações, notação científica, funções exponenciais, quadráticas e cálculo de raiz.• Aplicar os conceitos tais como: força, torque, velocidade, atrito, aceleração em situações que se aplicam as atividades de mecânica.	<ul style="list-style-type: none">• Calcular velocidade de corte de máquinas operatrizes.• Calcular dilatação térmica em elementos de máquinas para montagem a quente.• Posicionar geometricamente ferramentas de corte usando sistema de coordenadas cartesianas.	<p>Matemática Aplicada</p> <ul style="list-style-type: none">• Frações: conceitos, redução e operações;• Aplicação de frações com denominador 2 em Metrologia;• Números decimais e operações;• Potenciação: conceito e operações;• Potência de base 10 e operações;• Funções;• Plano Cartesiano;• Notação científica e operações;• Trigonometria: conceitos e aplicações de seno, cosseno e Tangente. Teorema de Pitágoras;• Logaritmos e exponenciais: definições e propriedades;• Algarismos significativos e operações;• Geometria Plana <p>Física</p> <ul style="list-style-type: none">• Sistemas de unidades• Grandezas e unidades de medida;• Sistema internacional;• Equivalência entre diferentes unidades de uma grandeza;• Conversão das unidades de medida;• Transmissão de movimento;• Movimento circular;• Relação de transmissão;• Redutores;• Trabalho, energia e potência;• Definições básicas - princípios e leis;



		<ul style="list-style-type: none">• Transformação de energia em trabalho e vice-versa;• Potência no movimento de translação;• Potência no movimento de rotação;• Potência útil e potência motriz;• Dilatação Térmica
--	--	--

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Dante, Luiz Roberto – **Matemática: contexto e aplicações: ensino médio** – 3. Ed São Paulo: Ática, 2016 – Volume I, II, III

Fukui, Ana – **Física: Ensino Médio** – 3 Ed São Paulo: Edições SM, 2016 – Volume I, II, III

METROLOGIA

OBJETIVOS:

Interpretar medidas, tolerâncias dimensionais, geométricas e de posição, incerteza de medição, erros de medição. Conhecer e saber utilizar instrumentos e equipamentos de medição. Compreender a influência da metrologia dimensional e geométrica na indústria.

EMENTA:

- Conceitos Fundamentais.
- Sistemas de medidas.
- Conversão de medidas.
- Escalas. Paquímetros.
- Micrômetro. Goniômetro.
- Relógios Comparadores e Apalpadores.
- Sistemas de ajustes e tolerâncias. Ajustes ISO - ABNT.

COMPETÊNCIAS

- Conhecer instrumentos de medição, e suas aplicabilidades;
- Medir peças mecânicas a partir de conhecimentos teóricos e práticos para o controle de qualidade, de acordo com os sistemas

HABILIDADES

- Consultar tabelas de conversão de unidades;
- Transformar unidades do sistema métrico para o inglês e vice-versa;
- Calcular a resolução dos instrumentos de medição, verificação e controle;

BASES TECNOLÓGICAS

- Conceitos básicos;
- Estrutura metrológica e sistema internacional de unidades;
- Unidades dimensionais – sistema métrico e inglês;
- Conversão de unidades e grandezas;



<p>de medidas mais comuns aplicados na mecânica.</p> <ul style="list-style-type: none">• Consultar tabelas de conversão de unidades.• Transformar unidades do sistema métrico para o inglês e vice-versa.	<ul style="list-style-type: none">• Fazer medições em peças mecânicas;• Calcular e encontrar folgas e interferências nos ajustes mecânicos.	<ul style="list-style-type: none">• Medir: processo de medição e obtenção de resultados;• Incerteza de medição;• Causas de erro e seus tratamentos;• Calibração de sistemas de medição;• Medição direta;• Medição indireta;• Instrumentos de medição direta: régua graduada, paquímetro, micrômetro e goniômetro;• Instrumentos de medição indireta: relógio comparador e relógio apalpador;• Calibradores e verificadores; Blocos padrão;• Noções medição; tridimensional;• Tolerância dimensional;• Ajustes ISO;• Tolerância geométrica;• Acabamento superficial (rugosidade).
<p>BIBLIOGRAFIA BÁSICA:</p> <p>SANTANA, Reginaldo Gomes – Curitiba: Livro Técnico, 2012 – Editora: Livro Técnico. RODRIGUES, Raul dos Santos. Metrologia industrial "a medição da peça". Formacon, Mogi das Cruzes, 1989.</p> <p>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:</p> <p>Norma Brasileira de Rugosidade de Superfície Norma Brasileira de Tolerâncias e Ajustes Norma Brasileira de Tolerâncias Geométricas Handbook of Industrial Metrology (ASTM) GARCIA, M. A. - Tolerâncias, Ajustes e Cálbres, Editora Polígono, São Paulo, 1974. COMPAIN, L. – Metrologia de Talles: Normas: NBR 6158/ 6173 Catálogos: SKF/ NSK - 1</p>		



HIGIENE, SAÚDE E SEGURANÇA

OBJETIVOS:

Garantir conhecimentos necessários para os estudantes quanto às medidas de higiene, de proteção à saúde e segurança no trabalho. Promover a identificação e avaliação de perigos, riscos potenciais e causas originárias de incêndio e as formas adequadas de combate ao fogo; bem como conhecimento de medidas de proteção do meio ambiente, de legislações e normas de segurança e dos elementos básicos de prevenção a acidentes no trabalho, à exposição a riscos inerentes a algumas profissões e ações de prevenção e primeiros socorros.

EMENTA

- Evolução da segurança e medicina do trabalho.
- Acidentes de trabalho.
- Causas e consequências dos acidentes de trabalho.
- Estatísticas dos acidentes.
- Noções de Legislação Acidentária.
- Riscos ambientais.
- Equipamentos de proteção individual e coletiva e sistemas de proteção.
- Normas regulamentadoras específicas.
- Prevenção e combate a incêndios.
- Noções de ergonomia.
- Primeiros socorros.
- Estudo do ambiente de trabalho e aplicações específicas.

COMPETÊNCIAS:

- Aplicar os conhecimentos gerais de higiene e segurança no trabalho na prática profissional de modo a garantir a saúde física, mental e emocional do trabalhador.

HABILIDADES:

- Conhecer o histórico da segurança do trabalho.
- Interpretar, analisar e contextualizar normas regulamentadoras – Legislação.

BASE TECNOLÓGICA:

- **Introdução à Higiene e Segurança no Trabalho**
Histórico da segurança e medicina do trabalho. Conceitos de Higiene e Segurança.



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Estado da Educação
Subsecretaria de Estado de Educação Básica e Profissional
Gerência de Ensino Médio

<ul style="list-style-type: none">• Promover o respeito às relações sociais e políticas.• Planejar, gerir e coordenar os processos produtivos do mundo do trabalho com sustentabilidade.	<ul style="list-style-type: none">• Prevenir acidentes característicos.• Conhecer e aplicar os conhecimentos gerais sobre prevenção e combate a incêndios.• Avaliar riscos ambientais e profissionais.• Utilizar as noções gerais de higiene do trabalho.	<ul style="list-style-type: none">• Proteção contra acidentes de trabalho• Definições de acidente de trabalho.• Causas de Acidentes. Estatísticas de Acidentes. Riscos ambientais Medidas de proteção contra acidentes.• Noções de Legislação relativa à Segurança do Trabalho• Consolidação Das leis do Trabalho – CLT.• Introdução à Normalização – NR's.• Insalubridade e periculosidade.• Exigências legais dos programas de saúde e prevenção de acidentes em uma obra (NR07 e NR18). Embargo e Interdição (NR03).• Prevenção contra incêndios (N23)• Equipamentos e sistemas de proteção contra acidentes• Exigências legais.• Seleção do EPI.• Tipos de EPI.• Uso adequado do EPI.• Sistemas de proteção coletiva.• Normas regulamentadoras• Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (NR05).• Prevenção de Riscos Ambientais (NR09)• Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade (NR10)• Segurança no Trabalho em máquinas e equipamentos (NR12).
---	--	--



- Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (NR18).
- Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho (N24)
- Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados (N33)
- Segurança no Trabalho em Altura (NR35).
- **Noções de ergonomia**
- O Ambiente de Trabalho e as Doenças.
- Aspectos Psicológicos
Aspectos Físicos –
LER/DORT Fadiga e
estresse.
- Prevenção e combate a incêndios.
- **Tópicos complementares em Saúde e Segurança do Trabalho:** normas regulamentadoras e situações específicas ao curso.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

BAROLI, Gildo. **Manual de prevenção de incêndios**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1981.
GANASATO, J. M. O. **Riscos químicos**. São Paulo: Fundacentro, 1989.
GONÇALVES, Edwar Abreu. **Manual de segurança e saúde no trabalho**. 5. ed. São Paulo: Ltr, 2011. 1205 p.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

LIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. 2. ed. rev. ampl. São Paulo: E. Blücher, 2005. 614p.
ZÓCCHIO, Álvaro. **Prática da prevenção de acidentes: abc da segurança do trabalho**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 220 p.

TECNOLOGIA DOS MATERIAIS

OBJETIVO:

Desenvolver habilidade no que se refere à seleção e utilização de materiais na engenharia. Proporcionar a aquisição de conhecimentos em ciência e tecnologia de materiais. Capacitar a reconhecer, classificar, selecionar materiais aplicados a equipamentos e processos no campo



da tecnologia com base nos conhecimentos adquiridos sobre estruturas atômicas e propriedades dos mesmos.

EMENTAS:

- Ligações atômicas,
- Estruturas dos materiais,
- Imperfeições nos sólidos,
- Difusão e propriedades mecânicas dos materiais.
- Diagramas de fases, transformações de fases e tratamentos térmicos.
- Tratamentos termoquímicos, mecanismos de aumento de resistência.
- Materiais metálicos e não-metálicos.
- Materiais cerâmicos.
- Materiais poliméricos.
- Materiais Compósitos.

COMPETÊNCIAS

- Conhecer e identificar as etapas, os equipamentos e as transformações dos materiais no processo de fabricação do aço;
- Identificar composições de ligas-ferro carbono a partir do diagrama de fases;
- Analisar micro-estruturas (identificação);
- Identificar formas de corrosão e realizar seus controles.

HABILIDADES

- Construir o diagrama de fases ferro-carbono e curvas TTT;
- Selecionar os tratamentos térmicos e termoquímicos dos aços;
- Selecionar ligas ferrosas e não-ferrosas, de acordo com suas aplicações.
- Selecionar o tratamento térmico (termoquímico) relativo ao aço e sua aplicação;
- Selecionar o tratamento superficial adequado (corrosão).
- Visualizar com exatidão a diferença dentre metais ferrosos e não ferrosos.

BASES TECNOLÓGICAS

- Ligação atômica: Estrutura atômica, ligação iônica, número de coordenação, ligação covalente, ligação metálica, ligação de van der Waals.
- Estrutura cristalina: os sete sistemas e as redes de Bravais; estruturas de metais, cerâmicas e polímeros.
- Imperfeições nos sólidos, defeitos em cristais e estruturas não cristalinas, solução sólida, defeitos de ponto, defeitos lineares (discordâncias), defeitos planares e sólidos não cristalinos.
- Difusão: Mecanismos de difusão, difusão no estado sólido e difusão em estado estacionário.
- Propriedades Mecânicas dos Materiais e importância das propriedades mecânicas dos materiais: Conceitos Gerais de elasticidade e plasticidade;
- Relação entre propriedades e microestrutura;



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Estado da Educação
Subsecretaria de Estado de Educação Básica e Profissional
Gerência de Ensino Médio

- | | | |
|--|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none">• Importância das propriedades na seleção de materiais,• Análise de falhas;• Processos de degradação e falhas de materiais metálicos;• Aspectos microscópicos e macroscópicos de fratura de materiais metálicos.• Diagrama de Fases: a regra das fases e a regra da alavanca;• Diagrama de fase Fe-C: transformações eutética, eutetóide e peritética;• Transformações de fases: Diagramas TTT e TCC;• Desenvolvimento microestrutural durante resfriamento lento;• Tratamentos Térmicos: Recozimento, têmpera, normalização e transformação Martensítica.• Tratamentos Termoquímicos: cementação, nitretação, carbonitretação.• Mecanismos de aumento de resistência: endurecimento por precipitação;• Refino de grão;• Trabalho a frio; recuperação; recristalização.• Materiais metálicos: Estrutura, propriedade e aplicações das ligas ferrosas e não ferrosas.• Materiais poliméricos: Estrutura, propriedade e aplicações dos polímeros.• Materiais cerâmicos: Estrutura, propriedades e aplicações das cerâmicas. |
|--|--|--|



- Materiais compósitos:
Estrutura, propriedades e aplicações dos compósitos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CALLISTER JÚNIOR, Willian D. **Ciência e engenharia dos materiais**: uma introdução. 7.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

CHIAVERINI, Vicente. **Tratamentos térmicos das ligas metálicas**. São Paulo: ABM, 2003.

SHACKELFORD, James. **Ciência dos materiais**. 6.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2008

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ADAMIAN, Rupen. **Novos materiais: tecnologias e aspectos econômicos**. Rio de Janeiro: COPPE-UFRJ, 2009.

ASKELAND, Donald R.; PHULÉ, Pradeep P. **Ciência e engenharia dos materiais**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

CHIAVERINI, Vicente. **Aços e ferros fundidos**. São Paulo: ABM, 1995. RUSSEL, John Blair. Química geral. 2.ed. São Paulo: Makron Books, 1994. 2v.

SANTOS, Rezende Gomes dos. **Transformações de fases em materiais metálicos**. Campinas: Editora Unicamp, 2006.

DESENHO TÉCNICO MECÂNICO II

OBJETIVO:

Desenvolver desenhos de peças mecânicas utilizando o software AutoCAD; Utilizar as ferramentas para representação gráfica bidimensional e tridimensional; Cotar e dimensionar, conforme normas, desenhos de pequenos dispositivos mecânicos; Interpretar e executar vistas de peças e seus detalhamentos; Escolher e traçar cortes em peças e conjuntos; Interpretar e executar vistas explodidas; Conhecer simbologia de elementos mecânicos.

EMENTAS:



- Desenvolvimento de componentes e conjuntos mecânicos;
- Software AutoCAD;
- Técnicas de CAD;
- AutoCAD como principal ferramenta;
- Comandos de visualização e precisão;
- Comandos para edição e inserção de blocos;
- Comandos para edição de tipos de linhas e *layers*;
- Comandos para alteração das propriedades de um desenho;
- Comandos para edição de textos;
- Comandos para edição de cotas;
- Comandos para cálculo de áreas, distâncias e outras informações;
- Comando para edição de hachuras e preenchimentos.

COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	BASES TECNOLÓGICAS
<ul style="list-style-type: none">• Conhecer as normas da ABNT para realizar desenhos técnicos que representam de forma precisa as medidas exatas de uma peça a ser fabricada.• Conhecer os principais softwares de mercado utilizados em desenho técnico mecânico.• Transmitir todas as informações necessárias tais como: material, acabamento de superfície, tolerância das medidas na fabricação ou representação de uma peça.	<ul style="list-style-type: none">• Transmitir melhor a ideia de forma e dimensão de uma peça e ou conjunto a ser fabricado ou montado.• Desenvolver desenhos mecânicos por meio de ferramentas do software.• Ler e interpretar com segurança os desenhos técnicos apresentados	<ul style="list-style-type: none">• Introdução: Iniciando o Autocad• Tela gráfica do Autocad e seus componentes• Menus• Barras de ferramentas• A janela Command• O teclado• O mouse• Sistemas de coordenadas• Limites de desenho• Unidades de desenho• Comandos de visualização e precisão• O comando <i>Zoom</i>• O comando <i>Pan</i>• O comando <i>Drafting Settings</i>• <i>Model Space e Paperspace</i>• Edição de desenhos• Comandos básicos para edição de maneira estratégica• O comando <i>Line</i>• O comando <i>Erase</i>• O comando <i>Offset</i>• O comando <i>Trim</i>• O comando <i>Extend</i>• O comando <i>Fillet</i>• O comando <i>Chamfer</i>• Comandos do menu <i>Draw</i>



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Estado da Educação
Subsecretaria de Estado de Educação Básica e Profissional
Gerência de Ensino Médio

		<ul style="list-style-type: none">• O comando <i>Rectangle</i>• O comando <i>Polygon</i>• O comando <i>Polyline</i>• O comando <i>Arc</i>• O comando <i>Circle</i>• O comando <i>Ellipse</i>• O comando <i>Spline</i>• Comandos do menu <i>Modify</i>• O comando <i>move</i>• O comando <i>Copy</i>• O comando <i>Rotate</i>• O comando <i>Mirror</i>• O comando <i>Stretch</i>• O comando <i>Array</i>• O comando <i>Scale</i>• O comando <i>explode</i>• Comandos para edição e inserção de blocos• O comando <i>Block</i>• O comando <i>Wblock</i>• O comando <i>Insert</i>• O comando <i>Refedit</i>• Comandos para edição de tipos de linhas e <i>layers</i>• O comando <i>Layer</i>• O comando <i>Linetype</i>• O comando <i>Ltscale</i>• Comandos para alteração das propriedades de um desenho• O comando <i>Properties</i>• O comando <i>Match Properties</i>• Recursos de finalização de desenhos• Comandos para edição de textos• O comando <i>Text Style</i>• O comando <i>Single Line Text</i>• O comando <i>Multiline</i>• O comando <i>Ddedit</i>• Comandos para edição de cotas• O comando <i>Dimension Style</i>• O menu <i>Dimension</i>
--	--	--



		<ul style="list-style-type: none">• Comandos para cálculo de áreas, distâncias e outras informações• O comando <i>Distance</i>• O comando <i>Área</i>• Comando para edição de hachuras e preenchimentos• O comando <i>Hatch</i>• Impressão de desenhos• O comando <i>Plot</i>• Desenho de componentes mecânicos• Roscas (métrica, <i>Whitworth</i> e quadrada)• Porcas e parafusos;• Arruelas;• Rebites;• Chavetas;• Engrenagem cilíndrica de dentes retos;• Solda: tipos de cordão, simbologia.• Vistas explodidas• Desenho de conjuntos mecânicos;• Vista explodida de conjuntos mecânicos
--	--	---

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BALDAN, Roquemar de Lima. **Utilizando totalmente o Auto-Cad.**

BORNANCINI, J. C. M., N. I. PETZOLD, et al. **Desenho técnico básico:**

CUNHA, L. V. D. **Desenho técnico.** Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

FRENCH, T. E. **Desenho técnico.** Porto Alegre: Globo, v.1. 1978

FRENCH, T. E. e C. J. VIERCK. **Desenho técnico e tecnologia gráfica.** São Fundamentos teóricos e exercícios à mão livre. Porto Alegre: Sulina, v.1. 1981

GIESECKE, F. E., A. MITCHELL, et al. **Comunicação Gráfica Moderna.** Porto

LIMA, Claudia Campos, **Estudo dirigido de AutoCad 2014.** São Paulo: Globo. 2002

SILVA, Antunes Gerson. **Apostila AutoCad, 2014 2D e 3D e avançado.**

STRAUHS, Faimara do Rocio. **Desenho Técnico.** Ed. BASE

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

HOELSCHER, R. P., C. H. SPRINGER, et al. **Expressão gráfica: Desenho técnico.** Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos. 1978

MANFÉ, G., R. POZZA, et al. **Manual de desenho técnico mecânico.** São Paulo: Hemus. 1977

PROVENZA, F. **Desenhista de máquinas.** São Paulo: F. Provenza. 1960



SILVA, A., C. T. RIBEIRO, et al. **Desenho técnico moderno**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos. 2006
SPECK, A. J. e V. V. PEIXOTO. **Manual básico de desenho técnico** Florianópolis: Editora da UFSC. 2007

ELEMENTOS DE MÁQUINAS

OBJETIVO:

Dimensionar sistemas de transmissão por correias, correntes e engrenagens mais usuais; identificar os diversos tipos de transmissão de potência; calcular as quantidades mecânicas, relacionando-as com os sistemas de transmissão; relacionar os tipos de esforços usados no dimensionamento de estrias, chavetas e parafusos;

EMENTAS:

- Elementos de fixação (Formas e classificação de elementos de fixação);
- Elementos de Transmissão: Mancais de rolamentos e deslizamento, correias, correntes, juntas elásticas, engrenagens, acoplamento hidráulico);
- Elementos de vedação.
- Normas e padrões de dimensionamento de: Eixos chavetados “métrico e inglês”,
- Engrenagens cilíndricas e cônicas de dentes retos,
- Cremalheira cone morse,
- Polias gorne V,
- Roscas métricas e inglesa (whitworth) NPT e BSP,
- Molas helicoidais espirais e planas.

COMPETÊNCIAS

- Conhecer os componentes de máquinas utilizados para fixação, apoio e transmissão de potência;
- Conhecer os componentes de máquinas utilizados na transmissão, vedação e respectivas aplicações;

HABILIDADES

- Identificar os diferentes elementos de fixação e apoio e respectivas aplicações;
- Identificar e classificar os elementos flexíveis e respectivas aplicações;
- Identificar e classificar os elementos de transmissão e respectivas aplicações;

BASES TECNOLÓGICAS

- Introdução aos elementos mecânicos de máquinas.
- Elementos de Fixação:
- Rebites
- Parafusos
- Arruelas
- Porcas
- Eixos e Árvores
- Padrões de fabricação, formas e nomenclaturas.
- Transmissão por engrenagens.
- Tipos e aplicações de engrenagens.



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Estado da Educação
Subsecretaria de Estado de Educação Básica e Profissional
Gerência de Ensino Médio

		<ul style="list-style-type: none">• Relação de transmissão.• Aplicações;• Pinhão e coroa• Pinhão e cremalheira.• Coroa e sem-fim,• Parafuso sem fim: aplicações, geometria e relação de transmissão;• Acoplamentos mecânicos;• Transmissão por correias e polias,• Correntes• Acoplamentos elásticos e hidráulicos: tipos, aplicação e dimensionamento.• Elementos de vedação: selo mecânico, gaxeta, O'rings, juntas de vedação, anel e pino elástico, cupilhas, padrões de fabricação, forma e nomenclatura.• Molas: Aplicações e Tipos.• Rolamentos: tipos e seleção.• Dimensionamento, especificação e seleção de elementos de máquinas.• Eixos estriados e chavetados, dimensionamento de padrão de fabricação.
--	--	--

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Melconian, Sarkis – **Elementos de Máquinas** – 9ª Edição – Editora Érica 2008.
COLLINS, J. **Projeto Mecânico de Elementos de Maquinas**. LTC, 2006.
CUNHA, L B. **Elementos de Maquinas**. LTC, 2005.
PUGLIESI, M; BINI, E; RABELLO, I D. **Tolerâncias, Rolamentos e Engrenagens**. Hemus, 2007.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

NIEMANN, G. **Elementos de Máquinas**, volume 1e 2, 6a ed. Edgard Blücher, 2002.
MELCONIAN, S. **Elementos de Maquinas**. Erica, 2005.
DOBROVOLSKI, V. **Elementos de Máquinas**. Moscou: Mir, 1980.



STIPKOVIK F, M. **Engrenagens: geometria, dimensionamento, controle, geração, ensaios.** Guanabara, 1987.

MATERIAIS DE CONTRUÇÃO MECÂNICA

OBJETIVO:

Saber aplicar e distinguir as características e aplicação dos diferentes materiais; desenvolver conhecimento relacionado a estrutura e materiais para a construção mecânica.

EMENTAS

- Principais tipos de materiais de construção mecânica;
- Propriedades mecânicas e principais aplicações;
- Formas comerciais encontradas: tarugos, chapas, perfiz abertos e fechados, granulado,
- Aços para uso geral na fabricação mecânica.

COMPETÊNCIAS

- Conhecer o tipo de material a qual é feito a peça através de aspectos físicos e visuais (quando aplicado)

HABILIDADES

- Elencar as características gerais dos materiais aplicados à construção mecânica, suas propriedades, especificação e aplicações industriais.
- Interpretar catálogo de fornecedores de material de metal mecânica.

BASES TECNOLÓGICAS

- Aços para fundição
- Aços estruturais
- Aços para trilhos
- Aços para chapas
- Aços para tubos
- Aços para arames e fios
- Aços para molas
- Aços de usinagem fácil
- Aços para ferramentas e matrizes
- Aços resistentes ao desgaste
- Aços resistentes ao calor
- Aços resistentes a corrosão
- Aços para fins elétricos e magnéticos
- Ferros fundidos: branco, cinzento, maleáveis, grafita compacta, dúcteis ou nodulares.



BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CHIAVERINI, Vicente. **Aços e ferros fundidos**. 7.ed. São Paulo, SP: ABM, 2005.
COLPAERT, H. **Metalografia dos produtos siderúrgicos comuns**. 4. Edição; Ed. Blücher; São Paulo; 2008.
CALLISTER, W.D. **Materials Science and Engineering- An Introduction** - 5. Ed. New York. John Wiley 2000.
SILVA, André Luiz V. da Costa e; MEI, Paulo Roberto. **Aços e ligas especiais**. 3. ed. rev. São Paulo: Blücher, 2013.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

COSTA e Silva, A L. e MEI, P. R. **Aços e ligas especiais**. ABM, São Paulo, 1980. - 1 exemplar
HONEYCOMBE, R.W.K. – **Steels. Microstructure and Properties**. Edward Arnold, London, 1981.
BOTREL COUTINHO, C. – **Materiais Metálicos para Engenharia**. Fundação Cristiano Ottoni, UFMG.

ELETROMECÂNICA

OBJETIVO

Compreender os principais conceitos elétricos; Medir algumas grandezas elétricas utilizando os principais instrumentos de medidas; Compreender comandos elétricos; Executar alguns comandos elétricos usados para ligação dos principais motores industriais.

EMENTAS

- Noções de tensão, corrente e resistência elétrica.
- Uso dos principais instrumentos para medição destas grandezas.
- Princípios básicos de máquinas elétricas e os principais comandos elétricos para ligações de alguns motores utilizados na indústria metal mecânica.
- Conceitos básicos de automação industrial.

COMPETÊNCIAS

- Conhecer grandezas físicas tais como: corrente, tensão, potencia, frequência, tipos de corrente (ac/dc).
- Conhecer os princípios básicos que compõem um circuito elétrico: fonte, carga, resistência etc.

HABILIDADES

- Saber reconhecer, medir e calcular as principais grandezas físicas.
- Reconhecer fontes alternadas e contínuas compreendendo quais níveis de tensão oferecem riscos de choque elétrico.

BASES TECNOLÓGICAS

- Conceitos elétricos
- Tensão elétrica, corrente elétrica e resistência elétrica;
- Corrente contínua e corrente alternada;
- Lei de Ohm



<ul style="list-style-type: none">• Conhecer os principais equipamentos eletromecânicos do cotidiano do técnico em mecânica industrial tais como: máquina de solda, bomba centrífuga, moto redutores, moto compressor.• Conhecer os principais métodos de acionamento dos equipamentos eletromecânicos.• Compreender o princípio de funcionamento de um sistema de partida soft start e inversor de frequência.	<ul style="list-style-type: none">• Saber utilizar e reconhecer instrumentos de medição elétrica tais como: voltímetro, amperímetro e wattímetro que estejam agregados ou não a um equipamento (voltímetro e amperímetro nas máquinas de solda).• Saber montar (fisicamente ou em diagrama) um contato selo, uma partida estrela triângulo.	<p>PRÁTICA Nº 1: Código de cores para resistores</p> <ul style="list-style-type: none">• Medidas elétricas• Voltímetro, amperímetro, ohmímetro, multiteste e alicate amperímetro. <p>PRÁTICA Nº 2: Medição de corrente;</p> <p>PRÁTICA Nº 3: Medição de tensão;</p> <p>PRÁTICA Nº 4: Medição de resistência.</p> <ul style="list-style-type: none">• Noções de máquinas elétricas• Tipos de motores• Motores CC;• Motores CA (Indução, síncrono e Dahlander)• Ligações em motores elétricos <p>PRÁTICA Nº 5: Ligações elétricas em motores trifásicos e monofásicos.</p> <ul style="list-style-type: none">• Comandos elétricos• Elementos de comandos• Fusíveis, botoeiras, contator;• Relés variados (sobrecarga e eletrônicos)• Chaves de partida• Direta <p>PRÁTICA Nº 6:</p> <p>Montagem de uma chave de partida direta.</p> <ul style="list-style-type: none">• Direta com reversão <p>PRÁTICA Nº 7:</p> <p>Montagem de uma chave de partida direta com reversão.</p> <ul style="list-style-type: none">• Estrela-triângulo <p>PRÁTICA Nº 8:</p> <p>Montagem de uma chave estrela-triângulo.</p> <ul style="list-style-type: none">• Motor monofásico
---	--	--



		<p>PRÁTICA Nº 9: Montagem de um comando para acionamento de um motor monofásico.</p> <ul style="list-style-type: none">• Motor Dahlander• PRÁTICA Nº 10: Montagem de um comando para acionamento de um motor Dahlander.• Automação básica• Sensores;• Controle ON/OFF• Controlador Lógico Programável – CLP•
<p>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</p> <p>ARNOLD/STEHR. Máquinas elétricas. Editora Pedagógica e Universitária Ltda. 1976. ALVES, José Luiz Loureiro. Instrumentação, controle e automação de processos. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2005. XIII, 270 p.</p> <p>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</p> <p>Martignoni, Alfonso. Máquinas elétricas de corrente contínua. Editora Globo. 1971. Da SILVA, A. FERREIRA. Sistemas de energia. LTC. 1980. Manual de motores elétricos. WEG. Manual de chaves de partida. WEG.</p>		



TECNOLOGIA MECÂNICA

OBJETIVO

Conhecer os ensaios mecânicos destrutivos e não destrutivos; analisar gráficos de tensão e deformação geradas pela resistência dos materiais.

EMENTAS

- Processos de Fabricação,
- Ensaio Mecânicos;
- Resistência dos Materiais;
- Ensaio mecânicos;
- Ensaio de Dobramento e Flexão;
- Ensaio Não Destrutivos;
- Resistência dos materiais.

COMPETÊNCIAS

- Analisar gráficos tensão-deformação;
- Conhecer os ensaios mecânicos destrutivos e não destrutivos dos metais.

HABILIDADES

- Identificar os mecanismos de deformação dos materiais;
- Selecionar e entender os ensaios mecânicos realizados em metais

BASES TECNOLÓGICAS

- Conformação Mecânica (aspectos gerais da conformação dos metais, a prensa como máquina utilizada na conformação dos metais)
- O Corte (Características gerais, mecanismos de corte, aproveitamento da chapa, materiais indicados para matrizes)
- Dobramento (Características gerais, a linha neutra no dobramento, recuperação elástica, forças de dobramento e operações particulares de dobramento).
- Repuxamento, Embutimento (Características gerais, comportamento da chapa, folga entre punção e



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Estado da Educação
Subsecretaria de Estado de Educação Básica e Profissional
Gerência de Ensino Médio

		<p>matriz, raios de embutimento, lubrificação e velocidades, esforços de embutimento, desenvolvimento do</p> <ul style="list-style-type: none">• Recorte, reduções de diâmetro e exemplos de embutimento)• Laminação (aspectos gerais da laminação, trens laminadores, produtos laminados, análise da laminação de produtos planos, parâmetros da laminação, efeitos da temperatura, teoria da flexão dos cilindros e sequências de laminação).▪ Forjamento (trabalhabilidade do material, forjamento livre, forjamento em matriz, regras a observar no projeto de peças, volumes no forjamento e seleção de material).▪ Trefilação (materiais usados, a ferramenta e a máquina de trefilar, sequência de fabricação, forças de trefilação, coeficientes de trefilação e armazenamento do material trefilado)▪ Extrusão (materiais usados, tipos de extrusão, materiais e tipos de matriz, forças de extrusão).▪ Fundição (conceito, objetivos e aplicações); <p>▪ ENSAIOS MECÂNICOS</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Ensaio de Tração▪ Conceitos▪ Procedimentos e normas de ensaio▪ Generalidades▪ Tipos de ensaios▪ Aplicação
--	--	---



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Estado da Educação
Subsecretaria de Estado de Educação Básica e Profissional
Gerência de Ensino Médio

		<ul style="list-style-type: none">▪ Aula prática de ensaio de tração▪ Avaliação dos resultados ▪ Ensaio de Compressão e Cisalhamento▪ Conceitos▪ Procedimentos e normas de ensaio▪ Generalidades▪ Aula prática de ensaio de compressão;▪ Ensaio de Dureza;▪ Conceitos;▪ Procedimentos e normas de ensaio;▪ Generalidades;▪ Tipos de ensaios;▪ Dureza Mohs;▪ Dureza Shore;▪ Dureza por penetração Brinell, Rockwell e Vickers;▪ Aplicação práticas;▪ Aula prática de ensaio de dureza (polímeros e metais);▪ Ensaio de Impacto;• Conceitos;• Procedimentos e normas de ensaio;• Generalidades;• Tipos de ensaios;• Influência da temperatura;• Aplicação. Ensaio de Dobramento e Flexão• Conceitos de ensaio de flexão e dobramento• Normas e procedimentos de ensaio de flexão e dobramento• Aplicações práticas em materiais frágeis
--	--	---



		<ul style="list-style-type: none">• Gráficos de força cortante e momento fletor associados com ensaio de dobramento e flexão• Aplicações práticas em juntas soldadas <p>Outros Ensaio</p> <ul style="list-style-type: none">• Introdução ao ensaio de torção• Introdução ao ensaio de fadiga• Introdução ao ensaio de fluência• Introdução ao ensaio de estampabilidade <p>Ensaio Não Destrutivos</p> <ul style="list-style-type: none">• Ensaio visuais• Líquidos penetrantes• Partículas magnéticas• Ultrassom• Radiografia industrial• Ensaio por raios X• Ensaio por raios gama <p>RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Equações da estática.▪ Cálculo de tensões de tração, compressão e cisalhamento• Diagrama tensão x deformação e lei de Hooke▪ Dimensionamento de peças submetidas à tração, compressão e cisalhamento• Centro de gravidade• Conceitos – definições• Centro de gravidade de linhas• Centro de gravidade de superfície planas
--	--	---

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MELCONIAN, Sarkis. **Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais**. 18. edição: São Paulo, Editora Érica, 2011.



BARETA, Deives Roberto. **Fundamentos de desenho técnico mecânico**. Caxias do Sul: EDUCS, [s.d.].

MANFÉ, Giovanni; POZZA, Rino; SCARATO, Giovanni. **Desenho técnico mecânico**. São Paulo: Hemus, 1977.

SILVA, Arlindo et al. **Desenho técnico moderno**. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

FISCHER, Ulrich et al. **Manual de tecnologia metal mecânica**. São Paulo: Edgard Blucher, 2008.

LEAKE, James; BORGERSON, Jacob. **Manual de desenho técnico para engenharia: desenho, modelagem e visualização**. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

PROVENZA, Francesco. **Desenhista de máquinas**. São Paulo: Pro-Tec, 1996.

SILVA, Júlio César et al. **Desenho técnico mecânico**. 2.ed. rev. e ampl. Florianópolis: UFSC, 2009. 116 p.

SPECK, Henderson José; PEIXOTO, Virgílio Vieira. **Manual básico de desenho técnico**. 5. ed. rev. Florianópolis, SC: UFSC, 2009.

EMPREENDEDORISMO

OBJETIVOS:

Conhecer das características empreendedoras, a busca das oportunidades de negócios e o desenvolvimento do plano de negócios de empresas de apoio ao desenvolvimento sustentável.

EMENTA

- O perfil empreendedor.
- Tipos de sociedades empresariais e individuais e empresas do terceiro setor.
- Abordagens do século XXI das novas formações empresariais.
- Inovação e Plano de negócio.
- Cenário Internacional do empreendedorismo.
- Tipologia de empreendedorismo.
- Startups.
- Pitch.
- Co-working
- Incubadora (aceleradora).
- Investidor Anjo.
- Gestão de projetos empreendedores.
- Empreendedorismo Social.
- Spin-off.
- Early stage.



- Crowdfunding.
- Escalabilidade.

COMPETÊNCIAS:	HABILIDADES:	BASE TECNOLÓGICA:
<ul style="list-style-type: none">• Conhecer as metodologias inerentes aos processos de organização de empresas e formas de empreendedorismo.• Desenvolver o perfil empreendedor;	<ul style="list-style-type: none">• Capacidade de identificação dos espaços disponíveis e propícios à realização de ações empreendedoras.• Utilizar os instrumentos administrativos, econômicos para a concretização de iniciativas empreendedoras.	<ul style="list-style-type: none">• Ferramenta de fomentos de negócios.• Empreendedorismo e o Empreendedor – conceitos e definições.• A importância na definição de metas e objetivos: como se constrói metas e objetivos de curto, médio e longo prazo.• Conceito de Marketing e de Mercado.• Construção de rede de relações (network).• Plano de Negócios Simplificado.• Projetando a organização da empresa: fatores de sucesso e fracasso.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BERNARDI, Luiz Antonio. **Manual de empreendedorismo e gestão** – fundamentos, estratégias e dinâmicas. São Paulo: Atlas, 2003;
DORNELAS, José Carlos Assis. **Empreendedorismo: transformando idéias em negócios**. Rio de Janeiro: Campus, 2004;
GAUTHIER, Fernando Álvaro Ostuni; MACEDO, Marcelo. LABIAK JR. Silvestre. **Empreendedorismo** – Ed. LT, 2012.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CHIAVENATO, Idalberto. **Empreendedorismo: dando asas ao espírito empreendedor**. São Paulo: Saraiva, 2004.
DOLABELA, Fernando C. **Oficina do Empreendedor**. São Paulo: Ed. Cultura, 2000.



MANUTENÇÃO E LUBRIFICAÇÃO

OBJETIVO:

Classificar os tipos de manutenção; planejar a manutenção de máquinas e equipamentos; executar a manutenção de elementos mecânicos

EMENTAS:

- Manutenção;
- Tipos de manutenção;
- Manutenção Preventiva;
- Manutenção corretiva;
- Manutenção Preditiva;
- Manutenção Produtiva Total;
- Terotecnologia;
- Noções de manutenção relacionada a: sistemas eletro-eletrônico, elementos de máquinas e lubrificação.

COMPETÊNCIAS

- Conhecer os principais métodos de manutenção aplicados na mecânica.
- Conhecer os fenômenos que envolvem o desgaste de peças e os métodos de atenuação.

HABILIDADES

- Fazer a escolha do lubrificante adequado para evitar o desgaste precoce das peças.
- Aplicar o melhor de método de manutenção de acordo com o trabalho a ser executado de acordo com as condições do equipamento.
- Elaborar planos de manutenção e lubrificação de equipamentos.
- Gerar relatórios de manutenção.

BASES TECNOLÓGICAS

Introdução à Manutenção.

- Planejamento, Organização, Administração.
- Método do caminho crítico (eliminaria)
- Manutenção corretiva
- Manutenção preventiva
- Manutenção preditiva.
- Manutenção Produtiva Total - TPM (conceitos atuais)
- Manutenção Centrada na Confiabilidade - RCM (conceitos atuais)
- Técnicas de Manutenção Preditiva
- Introdução
- Análise de Vibração (Alinhamento geométrico e nivelamento de máquinas e equipamentos)
- Análise da Temperatura



		<p>Rolamentos</p> <ul style="list-style-type: none">• Montagem e desmontagem de rolamentos com o uso da bancada estrela SKF• Uso de ferramentas.• Técnicas de desmontagem de elementos mecânicos.• Montagem de conjuntos mecânicos.• Recuperação de elementos mecânicos• Travas e vedantes químicos <p>Fundamentos da Lubrificação</p> <ul style="list-style-type: none">• Importância da lubrificação• Atrito e desgaste• Tipos de lubrificação• Película Lubrificante• Lubrificação Total• Lubrificação Limite• Lubrificação Mista• Lubrificação a Seco• Lubrificação Hidrostática• Lubrificação Hidrodinâmica• Lubrificação Elastohidrodinâmica• Petróleo• Formação• Prospecção e Exploração• Fracionamento e produção de lubrificantes• Substâncias Lubrificantes e sua Atuação• Lubrificantes Líquidos• Lubrificantes sólidos• Lubrificantes pastosos• Lubrificantes gasosos• Características Físicas e Químicas dos Lubrificantes• Viscosidade• Testes de Viscosidade• Índice de viscosidade
--	--	--



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Estado da Educação
Subsecretaria de Estado de Educação Básica e Profissional
Gerência de Ensino Médio

		<ul style="list-style-type: none">• Ponto de fulgor e inflamação• Testes de ponto de fulgor e inflamação• Ponto de névoa e fluidez• Teste de ponto de névoa e ponto de fluidez• Penetração em Graxas• Teste de penetração em Graxas• Ponto de gota• Cor• Aditivos dos Lubrificantes• Tipos e funções dos aditivos• Aditivos Antidesgaste e EP• Antioxidantes• Anticorrosivos• Dispersantes• Detergentes• Melhoradores do índice de viscosidade• Abaixadores do ponto de fluidez• Antiespumante• Antissépticos• Emulsificantes e Desemulsificantes• Aumentador do ponto de gota• Classificação dos Lubrificantes• Classificação ISO• Classificação SAE• Classificação API• Classificação NLGI• Classificação AGMA• Métodos de Aplicação dos Lubrificantes• Métodos Manuais• Métodos Automáticos• Métodos Circulatórios• Lubrificação Centralizada• Circuito de linha simples paralela• Circuito de linha dupla paralela
--	--	---



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Estado da Educação
Subsecretaria de Estado de Educação Básica e Profissional
Gerência de Ensino Médio

		<ul style="list-style-type: none">• Circuito progressivo• Controle de funcionamento e falhas• Componentes dos circuitos• Controle de funcionamento e falha• Análise de Lubrificantes em Uso• Período de troca e planos de lubrificação• Problemas com a temperatura• Características dos lubrificantes usados• Manutenção preditiva por análise e avaliação dos lubrificantes – metodologias e aparelhos• Descarte correto dos lubrificantes usados e legislação em vigor• Contaminantes e Contaminação• Padrões normalizados de contaminação• Técnicas de filtragem e reciclagem de lubrificantes• Processos de rerrefino de óleos lubrificantes• Administração da Lubrificação• Transporte externo e interno de lubrificantes• Carga e descarga de lubrificantes• Testes de recebimento• Armazenagem de Lubrificantes• O descarte do óleo usado
--	--	--

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

RODRIGUES, Marcelo. **Gestão da Manutenção Elétrica, Eletrônica e Mecânica** – Editora Base – 2010

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Sistemas, organização e métodos: uma abordagem gerencial**. 17. ed. atual. e ampl. São Paulo, SP: Atlas, 2007. XXIX, 480 p. ISBN 9788522448906 (Broch.)



BALLESTERO-ALVAREZ, María Esmeralda. **Manual de organização, sistemas e métodos: abordagem teórica e prática da engenharia da informação**. 2. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2000. 315p. ISBN 8522425000 (Broch.)

CRUZ, Tadeu. **Sistemas, organização e métodos: estudo integrado das novas tecnologias de informação e introdução à gerência do conteúdo e do conhecimento**. 3. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2002. 276p. ISBN 8522431574 (Broch.).

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MOURA, Carlos Roberto dos Santos – **Lubrificantes e Lubrificação** – Livros Técnicos e Científicos – Rio de Janeiro – 1978.

MÁQUINAS OPERATRIZES I

OBJETIVO:

Executar tarefas práticas relativas a fabricação convencional de ajustagem e caldeiraria utilizando adequadamente máquinas e ferramentas manuais nas operações. Executar tarefas relativas a processos de soldagem com eletrodo revestido; oxi-combustível, oxicorte e corte a plasma.

EMENTAS:

- Solda;
- Eletrodo revestido, oxi-solda, oxi corte e corte a plasma;
- Ajustagem;
- Noções de traçagem.
- Ajustagem de peças metálicas com tamanhos, ângulos, formas e tolerâncias específicas usando processo de corte;
- Serrar, dobrar, limar, furar, escariar, roscar com macho;
- Caldeiraria;
- Técnicas de traçagem industrial;
- Fabricação de peças em chapas finas utilizando os equipamentos;
- Guilhotinas, viradeira e calandra.

COMPETÊNCIAS

- Adquirir conhecimento dos principais processos de fabricação e ajustagem de peças mecânicas.
- Ter domínio dos sistemas dimensionais

HABILIDADES

- Executar tarefas práticas relativas à fabricação convencional usando ajuste manual, caldeiraria e soldagem
- Utilizar os principais instrumentos de medição empregados nos

BASES TECNOLÓGICAS

Soldagem I

- Segurança na soldagem
- Princípios da soldagem
- Metal de base
- Metal de adição
- Fonte de calor (Química, arco elétrico, laser, etc)



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Estado da Educação
Subsecretaria de Estado de Educação Básica e Profissional
Gerência de Ensino Médio

<p>empregados, grandezas físicas envolvidas e conhecer os instrumentos de medição utilizados</p> <ul style="list-style-type: none">• Conhecer os principais riscos envolvidos nos processos de fabricação.• Conhecer as funções e parametrizações dos processos de soldagem eletrodo e maçarico.	<p>processos de fabricação mecânica, bem como sua conservação e manutenção.</p> <ul style="list-style-type: none">• Manusear os equipamentos e ferramentas de forma segura, prevenindo acidentes e danos aos equipamentos.• Saber ajustar os parâmetros de soldagem de acordo com o processo, máquina, material e posição soldagem de forma a garantir uma solda de qualidade.• Saber ajustar pressões e tipos de chama bem como o correto manuseio do maçarico de solda e corte respeitando normas e métodos de segurança	<ul style="list-style-type: none">• Poça de fusão• Metalurgia da soldagem• Terminologia e simbologia de soldagem• Soldagem com Eletrodos Revestidos• Fundamentos• Equipamentos• Consumíveis – Nomenclatura e codificação segundo norma AWS• Técnica Operatória – Escolha e ajuste de tensão e corrente adequadas a operação• Aplicações Industriais• Exercícios e Práticas de Laboratório• Soldagem e corte a gás• Fundamentos• Equipamentos• Consumíveis – Nomenclatura e codificação segundo norma AWS• Técnica Operatória• Aplicações Industriais• Exercícios e práticas em laboratório <p>Processo de Ajustagem Mecânica</p> <ul style="list-style-type: none">• Operações fundamentais com ferramentas manuais: nomenclatura e aplicação;• Puncionamento de peças, limagem de superfícies planas, curvas e em ângulos, abertura de roscas utilizando cossinetes, machos.• Furação: uso de broca adequada para uso em metais ferrosos e não ferrosos, manuseio
---	--	---



		<p>adequado da furadeira de bancada e manual.</p> <ul style="list-style-type: none">• Execução de tarefas que envolvam todas as operações descritas acima no laboratório de usinagem. <p>TRAÇAGEM</p> <ul style="list-style-type: none">• Planificação pelo método Geométrico• Silos cônicos• Transição de retangular para quadrado• Interseção oblíqua de tubos• Curva de gomos• Plano de corte• Curvamento e dobramento: conceitos e práticas• Planificação de peças em chapas• Calandrar• Dobrar <p>FABRICAÇÃO DE PEÇAS NO LABORATORIO DE TRAÇAGEM DE ACORDO COM O CONTEUDO ACIMA.</p>
<p>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</p> <p>CRAVENCO, Marcelo Padovani. Manual Prático do Mecânico. Ed. Hermus, São Paulo, 2007.</p> <p>WEISS, Almiro. Processos de Fabricação Mecânica/Livro Técnico, Curitiba, 2012.</p> <p>Apostila ESAB – Soldagem por Eletrodo Revestido – disponível em www.esab.com.br</p> <p>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</p> <p>WEISS, Almiro. Soldagem/Livro Técnico, Curitiba, 2010.</p>		



MÁQUINAS OPERATRIZES II

OBJETIVO

Operar o torno mecânico universal e fresadora; executar tarefas práticas relativas a fabricação convencional e os controlados por computadores, desenvolver projeto de dispositivo mecânico para auxiliar na manutenção; interpretar e programar em linguagem CNC, torno e fresadora. Executar união metálica pelos processos de soldagem MIG/MAG e TIG.

EMENTAS:

- Tornearia convencional e CNC;
- Fresagem;
- Soldagem MIG/MAG e TIG;

COMPETÊNCIAS

- Adquirir conhecimento dos principais processos de fabricação e ajustagem (manual e mecânico) de peças mecânicas.
- Ter domínio dos sistemas dimensionais empregados, grandezas físicas envolvidas e conhecer os instrumentos de medição utilizados tais como: micrometro, paquímetro, relógio comparador.
- Conhecer os principais riscos e as medidas preventivas envolvidas nos processos de fabricação. Conhecer as funções e parametrizações dos processos de soldagem mig mag e tig.

HABILIDADES

- Utilizar os principais instrumentos de medição empregados nos processos de fabricação mecânica, bem como sua conservação e manutenção.
- Manusear os equipamentos e ferramentas de forma segura, prevenindo acidentes e danos aos equipamentos.
- Interpretar e fabricar peças dentro das tolerâncias especificadas de acordo com o desenho técnico. Saber ajustar os parâmetros de soldagem de acordo com o processo, máquina, material e posição soldagem de forma a garantir uma solda de qualidade.

BASES TECNOLÓGICAS

TORNO

- Processo de usinagem mecânica convencional utilizando torno mecânico.
- Nomenclatura, princípio de funcionamento do torno mecânico, componentes, acessórios e Procedimentos de segurança;
- Afiação de ferramentas de corte do tipo aço rápido;
- Preparação da máquina para adequado funcionamento (alinhamento da ferramenta de corte, centragem da peça a ser usinada, posicionamento da ferramenta, velocidade de corte e avanço adequado)
- Operações fundamentais, como: faceamento, desbaste, centragem, furação, torneamento cilíndrico, torneamento cônico, sangramento,



recartilhamento, abaulamento côncavo e convexo, rosqueamentos interno e externo (roscas métrica, quadrada e Whitworth)

- Execução de tarefas que envolvam todas as operações descritas no item anterior

FRESA

- Nomenclatura, princípio de funcionamento da fresadora, Componentes, acessórios, ferramentas de corte (fresas) e Procedimentos de segurança;
- Preparação da máquina para adequado funcionamento (posicionamento da peça a ser usinada, posicionamento da ferramenta, velocidade de corte, avanço adequado, movimentos manual e automático da mesa, Influência do sentido de corte - concordante e discordante - no acabamento do componente usinado.
- Operações fundamentais de uma fresadora universal, como: fresamento de engrenagens cilíndricas de dentes retos, fresamento utilizando o cabeçote divisor, fresamento de uma superfície plana, obtenção de sextavados a partir de tarugos cilíndricos e fresamento com diferentes tipos de fresas.
- Execução de tarefas que envolvam todas as operações descritas acima



SOLDAGEM II

- Soldagem MIG/MAG e TIG
 - MIG/MAG e TIG
 - Fundamentos
 - Equipamentos
 - Consumíveis
 - Técnica Operatória
 - Aplicações Industriais
- Exercícios e Práticas de Laboratório

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CRAVENCO, Marcelo Padovani. **Manual Prático do Mecânico**. Ed. Hermus, São Paulo, 2007.

WEISS, Almiro. **Processos de Fabricação Mecânica**/Livro Técnico, Curitiba, 2012.

WEISS, Almiro. **Soldagem**/Livro Técnico, Curitiba, 2010.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

SILVA, Sidnei Domingues da **CNC: Programação de Comandos Numéricos Computadorizados, Torneamento**. 8. edição, Editora Ética. São Paulo,
HERMANN G. Steffen, **Tornearia Manual de Tecnologia**, 2. Edição - 1967

MÁQUINAS TÉRMICAS

OBJETIVO:

Entender e compreender os princípios básicos da termodinâmica clássica; Entender e compreender como funcionam os ciclos termodinâmicos básicos, aplicados à segunda lei da termodinâmica; Entender e identificar os três modos de transmissão de calor; Compreender o princípio de funcionamento dos geradores de vapor aquotubulares e flamotubulares; Identificar os principais componentes e acessórios de um gerador de vapor;

EMENTAS:

- Princípios básicos da termodinâmica clássica;
- Transmissão de calor;
- Diagrama Temperatura versus Entropia para água;
- Ciclos termodinâmicos de Carnot, Rankine e Rankine com reaquecimento e seus balanços de energia (segunda lei da termodinâmica);
- Geradores de vapor;
- Psicrometria



COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	BASES TECNOLÓGICAS
<ul style="list-style-type: none">• Conhecer princípios da termodinâmica.• Conhecer as diversas máquinas térmicas do mercado.	<ul style="list-style-type: none">• Aplicar princípios básicos da termodinâmica• Reconhecer máquinas térmicas, suas partes principais; seu princípio de funcionamento, função básica dos seus componentes e campo de aplicação.	<ul style="list-style-type: none">• Primeira lei da termodinâmica• Equação geral da energia (energia interna, energia cinética, energia potencial, trabalho e calor aplicados à sólidos, líquidos e gases perfeitos)• Diagrama pressão-volume (PV)• Lei de Boyle-Mariotte• Transmissão de calor• Condução, convecção e radiação• Leis matemáticas que regem a condução, convecção e radiação• Circuitos térmicos em série e paralelo• Segunda e terceira leis da termodinâmica• Diagrama temperatura versus entropia (TxS) para água• Conceito de máquinas térmicas• Ciclo Otto• 3Ciclo de Carnot• Ciclo de Rankine• Ciclo de Rankine com reaquecimento• Balanço de energia segundo a segunda lei da termodinâmica• Geradores de vapor• Conceito, princípio de funcionamento, classificação, principais componentes, histórico, causas e consequências das explosões• Norma regulamentadora 13 (NR 13)• Psicrometria



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Estado da Educação
Subsecretaria de Estado de Educação Básica e Profissional
Gerência de Ensino Médio

- Temperatura de bulbo úmido, temperatura de bulbo seco, umidade relativa, umidade absoluta, carta psicrométrica e condições do ar condicionado para o conforto humano
- Transformações psicrométrica
- Refrigeração e ar condicionado
- Classificação e sistemas por expansão direta e indireta
- Ciclo de refrigeração por compressão
- Diagrama pressão versus entalpia (PxH) e o ciclo saturado simples
- Coeficiente of performance (COP)
- Tipos de evaporadores, condensadores, compressores e sistemas de expansão
- Compressores alternativos, rotativos e Scroll
- Principais gases refrigerantes e impactos ambientais
- Carga térmica pelo método simplificado e especificação do aparelho de refrigeração

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FRANK P. Incropera – **Fundamentos de transferência de calor e de massa**. Ed Ltc 2008
TORRALBO M. Muñoz. “**Turbomáquinas térmicas**”. Secc. de Publicações da E.T.S.I.I. Madri, 1983

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

"**Motores de combustão interna alternativos**". M. Muñoz Torralbo, F. Payri e outros. Secc. de Publicações da E.T.S.I.I. Madri, 1990.

"**Problemas resolvidos de Máquinas e Motores Térmicos**". J. Casanova, M. Valdés e G. Wolff. Secc. de Publicações da E.T.S.I.I. Madri, 1988.



"Internal Combustion Engines Fundamentals". J.B. Heywood. Mc Graw Hill.
"Enciclopédia encarta 98" Microsoft

HIDRÁULICA E PNEUMÁTICA

OBJETIVO:

Montar os circuitos pneumáticos, eletropneumáticos, hidráulicos e eletrohidráulicos básicos utilizando bancadas didáticas; Interpretar os circuitos pneumáticos, eletropneumáticos, hidráulicos e eletrohidráulicos básicos.

EMENTAS:

- Fundamentos básicos da mecânica dos fluidos;
- Conceito, características e principais componentes da pneumática;
- Conceito, características e principais componentes da eletropneumática;
- Conceito, características e principais componentes da hidráulica;
- Leitura, interpretação e montagem de circuitos pneumáticos, eletropneumático e hidráulico.

COMPETÊNCIAS

- Conhecer as leis, fenômenos e as propriedades físicas dos fluidos empregados em sistemas hidráulicos e pneumáticos, bem como o seu dimensionamento.
- Saber escolher os elementos corretos para a preparação do ar comprimido.
- Aprender os princípios básicos de funcionamento dos principais elementos empregados em hidráulica e pneumática.

HABILIDADES

- Determinar o melhor sistema a ser empregado em projetos de automação.
- Interpretar e elaborar diagramas hidráulicos e pneumáticos usando métodos: cascata e sequencial.
- Montar circuitos hidráulicos e pneumáticos manuais, semiautomáticos e automáticos.
- Usando conhecimentos básicos adquiridos: montar sistemas hidráulicos e pneumáticos por meio de diagramas, simuladores e ou bancadas.

BASES TECNOLÓGICAS

- Definição de máquinas hidráulicas
- Classificação geral de bombas e turbobombas;
- Princípio de funcionamento das bombas centrífuga, axial e diagonal;
- Principais componentes de uma turbobomba e suas funções;
- Escorva de uma bomba;
- Partida e parada de bombas;
- Classificação das bombas de deslocamento positivo (volumétricas);
- Princípio de funcionamento das bombas de deslocamento positivo;
- Curvas características das turbobombas;
- Principais curvas.



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Estado da Educação
Subsecretaria de Estado de Educação Básica e Profissional
Gerência de Ensino Médio

		<ul style="list-style-type: none">• Instalação de bombeamento típica: componentes e suas funções;• Hidráulica (Oleodinâmica)• Introdução, Conceitos Básicos, Transmissão Hidráulica de Força e Energia• Fluidos, Reservatórios e Acessórios• Mangueiras e Conexões• Bombas Hidráulicas• Válvulas de Controle de Pressão: funcionamento e simbologia• Válvulas de Controle Direcional: funcionamento e simbologia• Válvulas de Retenção: funcionamento e simbologia• Válvulas Controladoras de Fluxo (Vazão): funcionamento e simbologia• Elemento Lógico (Válvulas de Cartucho)• Atuadores Hidráulicos• Acumuladores Hidráulicos• Simbologia• Circuitos Hidráulicos Básicos• Circuitos Hidráulicos – Método Intuitivo• Eletrohidráulica• Simbologia dos Componentes, elementos de Comutação e Proteção• Componentes dos Circuitos Elétricos, Solenóides e Relés, e Segurança em Eletricidade• Circuitos Eletrohidráulicos Conceituais.• Circuito Cascata ou Sequência Mínima• Circuito Passo a Passo ou Sequência Máxima
--	--	---



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Estado da Educação
Subsecretaria de Estado de Educação Básica e Profissional
Gerência de Ensino Médio

		<ul style="list-style-type: none">• Esquemas eletrohidráulicos pelo método Cascata e Passo a Passo. <p>PRÁTICA 1: Comando direto e indireto de atuador de simples ação;</p> <p>PRÁTICA 2: Controle de velocidade de atuadores;</p> <p>PRÁTICA 3: Circuito com válvula de pressão NF utilizada como válvula de sequência;</p> <p>PRÁTICA 4: Comando com eletroválvulas</p> <ul style="list-style-type: none">• Pneumática• Implantação, Produção e Distribuição de ar comprimido• Uso e emprego, características e preparação do ar comprimido• Reservatório, resfriador intermediário, resfriador posterior, secador• Componentes da unidade de conservação ou de manutenção• Simbologia dos Componentes• Atuadores lineares e rotativos: funcionamento e simbologia• Válvulas direcionais: funcionamento e simbologia• Válvulas reguladoras de fluxo: funcionamento e simbologia• Válvulas de bloqueio: funcionamento e simbologia• Válvulas de pressão: funcionamento e simbologia• Válvulas combinadas: funcionamento e simbologia• Elementos Auxiliares
--	--	---



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Estado da Educação
Subsecretaria de Estado de Educação Básica e Profissional
Gerência de Ensino Médio

		<ul style="list-style-type: none">• Temporizadores e válvula de sequência;• Geradores de Vácuo, Ventosas;• Esquemas pneumáticos pelo método intuitivo. <p>PRÁTICAS (Atividade Prática com Utilização de Software de Automação e Bancada Didática):</p> <ul style="list-style-type: none">• Detalhamento sobre elementos pneumáticos;• Comando direto atuador de simples ação;• Comando indireto atuador de dupla ação;• Função lógica AND, válvula de simultaneidade;• Função lógica OR, válvula alternadora;• Circuito de memória e controle de velocidade em um cilindro;• Circuito com válvula de escape rápido;• Circuito pneumático com utilização de válvula temporizadora e montagem de circuitos em bancada pelo método intuitivo.• Eletropneumática• Componentes dos Circuitos Elétricos• Elementos elétricos de introdução de sinais: funcionamento e simbologia• Introdução à eletricidade básica• Elementos elétricos de processamento de sinais: funcionamento e simbologia• Conversores E-P: funcionamento e simbologia• Conversores P-E: funcionamento e simbologia• Circuito pelo Método Intuitivo
--	--	---



		<ul style="list-style-type: none">• Circuito Cascata ou Sequência Mínima• Circuito Passo a Passo ou Sequência Máxima• Resolução de circuitos. <p>PRÁTICAS (Atividade Prática com Utilização de Software de Automação e Bancada Didática):</p> <ul style="list-style-type: none">• Detalhamento sobre elementos eletropneumáticos;• Comando direto atuador de simples ação;• Comando indireto atuador de dupla ação;• Função lógica AND, válvula de simultaneidade;• Função lógica OR, válvula alternadora;• Circuito de memória e controle de velocidade em um cilindro;• Circuito com válvula de escape rápido;• Circuito eletropneumático com utilização de válvula temporizadora;• Circuitos pelo método sequencial.
--	--	---

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FIALHO, Arivelto Bustamante. **Automação hidráulica: projetos, dimensionamento e análise de circuitos**. 5. ed. São Paulo: Érica, 2007.

Automação pneumática: projetos, dimensionamento e análise de circuitos. 6. ed. São Paulo: Érica, 2007.

LINSINGEN, Irlan Von. **Fundamentos de sistemas hidráulicos**. 3. ed. Florianópolis: UFSC, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BOLLMANN, Arno. **Fundamentos da automação industrial pneumática**. São Paulo. BPH, 1997.

BONACORSO, Nelson Gauze; NOLL, Valdir. **Automação eletropneumática**. 11. ed. São Paulo: Érica, 2008.

FOX, Robert W. **Introdução à mecânica dos fluidos**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

HALLIDAY, David; RESNIK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de física 2: gravitação, ondas e termodinâmica**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Estado da Educação
Subsecretaria de Estado de Educação Básica e Profissional
Gerência de Ensino Médio

MUNSON, Bruce Roy et al. **Fundamentos da mecânica dos fluidos**. 4. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.