

## **Engenharia Mecânica**

### **CÂMPUS LAGES**

RESOLUÇÃO CEPE/IFSC Nº 23, DE 03 DE JUNHO DE 2015.

RESOLUÇÃO CONSUP Nº 14, DE 17 DE JUNHO DE 2015.

## **GRADE CURRICULAR E CORPO DOCENTE**

Módulo/Semestre 1 – Carga horária total: 400h

<b>Unidade Curricular</b>	<b>C/H Semestral</b>	<b>Docente/Titulação(Esp., Ms., Dr.)</b>	<b>Pré-Requisito</b>
Cálculo I	120h	Ailton Durigon, Dr.	-
Geometria Analítica	80h	Marcelo Maraschin de Souza, Ms.	-
Química Geral	80h	Michael Ramos Nunes, Dr. / Marco Aurelio Woehl, Dr.	-
Comunicação e Expressão	40h	Paula Clarice Santos Grazziotin de Jesus, Ms.	-
Projeto Integrador I	40h	Ariton Araldi, Esp.	-
Engenharia e Sustentabilidade	40h	Anderson Luís Garcia Correia, Ms. / Jocleita Peruzzo Ferrareze, Dr.	-

Módulo/Semestre 2 – Carga horária total: 400h

Unidade Curricular	C/H Semestral	Docente/Titulação(Esp., Ms., Dr.)	Pré-Requisito
Cálculo II	80h	A definir	Cálculo I
Álgebra Linear	60h	A definir	-
Física I	80h	A definir	Cálculo I
Estatística e Probabilidade	60h	A definir	Cálculo I
Desenho Técnico I	40h	A definir	-
Saúde e Segurança do Trabalho	40h	A definir	-
Metodologia da Pesquisa	40h	A definir	-

Módulo/Semestre 3 – Carga horária total: 400h

Unidade Curricular	C/H Semestral	Docente/Titulação(Esp., Ms., Dr.)	Pré-Requisito
Cálculo III	80h	A definir	Cálculo II
Desenho Técnico II	80h	A definir	Desenho Técnico I
Física II	80h	A definir	Física I, Cálculo I
Estática e Dinâmica	80h	A definir	Física I
Programação	80h	A definir	-

Módulo/Semestre 4 – Carga horária total: 400h

Unidade Curricular	C/H Semestral	Docente/Titulação(Esp., Ms., Dr.)	Pré-Requisito
Cálculo IV	80h	A definir	Cálculo II
Física III	80h	A definir	Física I, Cálculo III
Termodinâmica	80h	A definir	Física II
Mecânica dos Sólidos I	80h	A definir	Estática e Dinâmica
Ciência e Tecnologia dos Materiais	40h	A definir	Química Geral
Administração para Engenharia	40h	A definir	-

Módulo/Semestre 5 – Carga horária total: 400h

Unidade Curricular	C/H Semestral	Docente/Titulação(Esp., Ms., Dr.)	Pré-Requisito
Cálculo Numérico	80h	A definir	Cálculo IV
Mecânica dos Fluidos I	80h	A definir	Termodinâmica
Mecânica dos Sólidos II	80h	A definir	Mecânica dos Sólidos I
Propriedades Mecânicas dos Materiais	40h	A definir	Ciência e Tecnologia dos Materiais
Metrologia	80h	A definir	-
Projeto Integrador II	40h	A definir	1600h cursadas

Módulo/Semestre 6 – Carga horária total: 400h

Unidade Curricular	C/H Semestral	Docente/Titulação(Esp., Ms., Dr.)	Pré-Requisito
Transferência de Calor	80h	A definir	Mecânica dos Fluidos I
Mecanismos	80h	A definir	Mecânica dos Sólidos I
Mecânica dos Fluidos II	40h	A definir	Mecânica dos Fluidos I
Economia para Engenharia	40h	A definir	-
Materiais de Construção Mecânica	40h	A definir	Propriedades Mecânicas dos Materiais
Processos de Fabricação I - Usinagem	80h	A definir	Saúde e Segurança do Trabalho
Eletricidade Aplicada	40h	A definir	-

Módulo/Semestre 7 – Carga horária total: 400h

Unidade Curricular	C/H Semestral	Docente/Titulação(Esp., Ms., Dr.)	Pré-Requisito
Elementos de Máquinas I	80h	A definir	Mecânica dos Sólidos I
Ventilação, Refrigeração e Condicionamento de Ar	80h	A definir	Transferência de Calor
Projeto Integrador III	40h	A definir	2400h cursadas
Ciência, Tecnologia e Sociedade	40h	A definir	-
Processos de Fabricação II - Conformação e Fundição	80h	A definir	Ciência e Tecnologia dos Materiais
Comando Numérico Computadorizado	80h	A definir	Processos de Fabricação I - Usinagem

Módulo/Semestre 8 – Carga horária total: 400h

Unidade Curricular	C/H Semestral	Docente/Titulação(Esp., Ms., Dr.)	Pré-Requisito
Gestão da Qualidade	40h	A definir	Estatística e Probabilidade
Máquinas de Fluxo e Tubulações Industriais	80h	A definir	Mecânica dos Fluidos I
Manufatura Auxiliada por Computador	40h	A definir	Processos de Fabricação I - Usinagem
Processos de Fabricação III - Soldagem	80h	A definir	Ciência e Tecnologia dos Materiais
Elementos de Máquinas II	80h	A definir	Elementos de Máquinas I
Optativa I	80h	A definir	-

Módulo/Semestre 9 – Carga horária total: 400h

Unidade Curricular	C/H Semestral	Docente/Titulação(Esp., Ms., Dr.)	Pré-Requisito
Trabalho de Conclusão de Curso I	40h	A definir	Metodologia da Pesquisa; 2800 h cursadas
Acionamentos Hidráulicos e Pneumáticos	80h	A definir	Mecânica dos Fluidos I
Projetos Mecânicos	40h	A definir	Elementos de Máquinas II
Máquinas Térmicas	80h	A definir	Transferência de Calor
Gestão da Produção	80h	A definir	-
Optativa II	80h	A definir	-

Módulo/Semestre 10 – Carga horária total: 400h

<b>Unidade Curricular</b>	<b>C/H Semestral</b>	<b>Docente/Titulação(Esp., Ms., Dr.)</b>	<b>Pré-Requisito</b>
Trabalho de Conclusão de Curso II	120h	A definir	Trabalho de Conclusão de Curso I
Vibrações Mecânicas	80h	A definir	Mecânica dos Sólidos I
Gestão da Manutenção	80h	A definir	-
Optativa III	40h	A definir	-
Optativa IV	80h	A definir	-



### **Critérios de Avaliação da Aprendizagem:**

A avaliação faz parte do ato educativo, do processo de ensino e aprendizagem. É fundamental que a avaliação deixe de ser um instrumento de classificação, seleção e exclusão social e se torne uma ferramenta para a construção coletiva dos sujeitos e de uma escola de qualidade.

Avaliar é localizar necessidades e se comprometer com sua superação. Sendo assim, quando temos um educando, ou vários, que não estão acompanhando, é preciso parar para atendê-los. A aprendizagem não se dá de forma linear. Porém, uma base bem trabalhada, ainda que demore mais, leva a uma aprendizagem mais sólida. É preciso rever conceitos, repensar práticas de sala de aula, replanejar o calendário escolar, buscar alternativas.

A avaliação deve ser diagnóstica e dialógica. A avaliação como ato diagnóstico e como processo contínuo deve ter por objetivo a inclusão, subsidiando ações que viabilizem tanto o domínio técnico como o domínio dos demais aspectos relevantes à formação do cidadão. O diagnóstico visa a apreciar atos, situações e pessoas, para então tomar decisões conscientes em relação ao que se está buscando ou construindo. Proceder por diagnóstico é oferecer condições de encontrar o caminho para obter melhores resultados na aprendizagem.

A avaliação como processo dialógico, deve auxiliar educadores e educandos na caminhada de crescimento, e a escola na sua tarefa de responsabilidade social, dando seu testemunho sobre a qualidade da formação técnica e política do educando.

O sistema de avaliação do processo de ensino aprendizagem no curso de Engenharia Mecânica far-se-á de acordo com as normas estabelecidas no Regimento Didático Pedagógico do IFSC.

## **O que você vai aprender:**

### **Unidade Curricular** Cálculo I:

Números reais. Números complexos. Funções reais de uma variável real. Limites e continuidade. Derivadas. Regras de derivação. Aplicações de derivadas. Integral indefinida. Regras de integração. Técnicas de integração. Integral definida. Teorema fundamental do cálculo. Aplicações de integrais definidas. Integrais impróprias.

### **Unidade Curricular** Geometria Analítica:

Vetores no  $R^2$  e  $R^3$ . Estudo da reta e do plano. Curvas planas. Superfícies.

### **Unidade Curricular** Química Geral:

Estrutura atômica. Tabela periódica. Propriedades periódicas. Ligações químicas. Íons e moléculas. Cálculo estequiométrico. Soluções. Termoquímica. Equilíbrio químico. Eletroquímica. Cinética química. Identificação de metais. Reatividade dos metais. Reatividade dos ametais. Funções inorgânicas. Volumetria. Funções orgânicas. Combustíveis e biocombustíveis. Nanotecnologia.

### **Unidade Curricular** Comunicação e Expressão:

Aspectos discursivos e textuais do texto científico e suas diferentes modalidades: resumo, projeto, artigo, monografia e relatório. Práticas de leitura e práticas de produção de textos. Funções da linguagem. Semântica. Constituição do pensamento científico. Os métodos científicos e a ciência. As técnicas de pesquisa. A elaboração de projeto de pesquisa.

### **Unidade Curricular** Projeto Integrador I:

Compreender todas as etapas de um projeto integrador. Realizar um trabalho piloto com agregação de conhecimentos, envolvendo as disciplinas do primeiro semestre, além de conhecimentos adquiridos por via de pesquisa bibliográfica.



**Unidade Curricular** Engenharia e Sustentabilidade:

A crise ambiental. Fundamentos de processos ambientais. Controle da poluição nos meios aquáticos, terrestre e atmosféricos. Sistema de gestão ambiental. Normas e legislação ambientais. A variável ambiental na concepção de materiais e produtos. Produção mais limpa. Economia e meio ambiente. A profissão de Engenharia no Brasil e no mundo (histórico, MEC, CREA/CONFEA, etc). O engenheiro e habilidades de comunicação. Modelagem e solução de problemas em engenharia.

**Unidade Curricular** Cálculo II:

Métodos de integração. Funções de várias variáveis. Derivadas parciais e aplicações. Integração múltipla e aplicações.

**Unidade Curricular** Álgebra Linear:

Sistemas de equações lineares. Espaço vetorial. Transformações lineares. Mudança de base. Operadores lineares. Autovalores e autovetores de um operador. Diagonalização. Aplicações.

**Unidade Curricular** Física I:

Cinemática vetorial. As leis de Newton. Trabalho e energia. Conservação da energia. Sistemas de muitas partículas. Conservação do momento linear. Colisões. Gravitação. Rotação de corpos rígidos (torque e momento angular). Traçado de gráficos (semi-log, log-log). Linearização. Regressão Linear. Ferramentas computacionais para construção de gráficos, tabelas e tratamentos matemáticos. Realização de experimentos de física básica.

**Unidade Curricular** Estatística e Probabilidade:

Compreender a base de teoria de probabilidades para a estatística. Descrever amostras por meio de estatística descritiva. Compreender e identificar os principais modelos de distribuições estatísticas discretas e contínuas. Inferir parâmetros populacionais baseados em distribuições amostrais. Realização de inferência estatística aplicando testes comparativos, bem como correlações e regressões. Utilizar softwares estatísticos.

**Unidade Curricular** Desenho Técnico I:

Normas técnicas. Introdução às técnicas fundamentais. Letras, símbolos e tipos de linhas em desenho técnico. Traçado a mão livre. Escala (gráfica e numérica). Cotagem de desenho técnico. Conceitos fundamentais da geometria projetiva. Projeções ortogonais. Perspectiva. Cortes e seções. Editor gráfico 2D.

**Unidade Curricular** Saúde e Segurança do Trabalho:

Terminologias e definição em segurança do trabalho: trabalho, saúde, acidente, riscos, ergonomia e perigo. Mapas de riscos. Iluminação. Ruídos. Normas Regulamentadoras e Legislação. CIPA. Plano de evacuação. Equipamento de proteção individual e coletivos. Desenvolvimento de procedimentos de trabalho.

**Unidade Curricular** Metodologia da Pesquisa:

Introdução à ciência. História da ciência. Método científico. Escrita científica. Artigo científico. Estatística/erros. Base de dados bibliográficos. Normas para referência. Visualização científica/gráficos e tabelas. Projetos de pesquisa. Fontes de financiamento. Conceito e concepção de ciência. Conhecimentos: popular, científico, filosófico e religioso. Classificação clássica da pesquisa científica: natureza, abordagem, objetivos e procedimentos técnicos. História e importância da ciência e do método científico. Ciência e tecnologia. Estados: da arte e da técnica. Necessidade da produção científica. Passos do encaminhamento e da elaboração de trabalhos científicos. Elaboração e desenvolvimento de projeto de pesquisa. Diferenciação entre metodologia e método. Elaboração/escolha do método. Pesquisa básica. Pesquisa aplicada. Pesquisa Quantitativa. Pesquisa qualitativa. Pesquisa exploratória. Pesquisa descritiva. Pesquisa explicativa. Pesquisa bibliográfica. Pesquisa documental. Pesquisa experimental. Pesquisa ação - estudo de caso. Análise e interpretação dos dados obtidos. Apresentação formal dos produtos da pesquisa.

**Unidade Curricular** Cálculo III:

Noções de cálculo vetorial. Definições e aplicações de integrais curvilíneas e de superfície. Teorema de Green. Teorema de Stokes. Teorema da divergência de Gauss. Equações diferenciais de 1ª ordem. Equações diferenciais lineares de ordem n. Transformada de Laplace.

**Unidade Curricular** Desenho Técnico II:

Representação de elementos de máquinas. Desenhos de elementos de transmissão. Desenhos de conjuntos. Planificação. Introdução ao software de desenho 3D. Ferramentas e aplicação de software de desenho 3D para desenhos técnicos mecânicos.

**Unidade Curricular** Física II:

Oscilações. Ondas mecânicas. Temperatura. Primeira lei da termodinâmica. Teoria cinética dos gases. Segunda lei da termodinâmica. Noções de mecânica estatística. Óptica geométrica.

**Unidade Curricular** Estática e Dinâmica:

Estática dos pontos materiais. Corpos rígidos: sistemas equivalentes de forças. Equilíbrio dos corpos rígidos. Forças distribuídas. Forças em vigas e cabos. Atrito. Cinemática dos pontos materiais. Sistemas de pontos materiais. Cinemática dos corpos rígidos. Movimento plano de corpos rígidos: forças e acelerações. Cinemática dos corpos rígidos em três dimensões.

**Unidade Curricular** Programação:

Noções de computação. Criação e representação de algoritmos. Implementação prática de algoritmos através de uma linguagem de programação. Utilização de ambientes integrados de desenvolvimento.

**Unidade Curricular** Cálculo IV:

Sistemas de equações diferenciais. Noções de equações diferenciais parciais. Transformada de Laplace. Séries numéricas. Séries de potência. Séries de Taylor. Séries de Fourier.

**Unidade Curricular** Física III:

Carga elétrica. Campo elétrico. Lei de Gauss. Potencial elétrico. Capacitores. Corrente elétrica. Força eletromotriz e circuitos. Campo magnético. Lei de Ampère. Lei de Faraday. Indutância. Propriedades magnéticas da matéria. Corrente contínua. Circuitos: potência e energia. Corrente alternada. Aterramento. Sistemas mono e trifásicos. Atividades Experimentais.

**Unidade Curricular** Termodinâmica:

Conceitos básicos. Primeira lei da termodinâmica. Segunda lei da termodinâmica. Entropia. Equilíbrio termodinâmico. Sistemas homogêneos. Relações de Maxwell. Relações envolvendo entropia, entalpia e energia interna. Comportamentos dos gases ideais e reais. Equações de estado. Tabelas termodinâmicas. Ciclos motores e de refrigeração. Disponibilidade. Transições de fase.

**Unidade Curricular** Mecânica dos Sólidos I:

Classificação dos esforços nos elementos estruturais. Tensão e deformações – cargas axiais. Propriedades mecânicas dos materiais. Cisalhamento transversal. Propriedades de superfícies livres (cálculo de centroides e do momento de inércia de áreas). Estudo das tensões e deformações na torção e flexão. Solicitações compostas. Flambagem.

**Unidade Curricular** Ciência e Tecnologia dos Materiais:

Estrutura cristalina. Defeitos cristalinos. Deformação dos metais. Princípios de difusão. Recuperação, recristalização e crescimento de grão. Diagramas de fases. Diagrama Fe-C. Materiais polifásicos (ligas metálicas ferrosas e não ferrosas). Estruturas de materiais cerâmicos. Estruturas poliméricas. Características mecânicas e termomecânicas. Tratamentos térmicos. Compósitos reforçados por partículas. Compósitos reforçados por fibras. Compósitos estruturais.

**Unidade Curricular** Administração para Engenharia:

A empresa como sistema. Evolução do pensamento administrativo. Estrutura formal e informal da empresa. Planejamento de curto, médio e longo prazo. Gestão de recursos materiais e humanos. Mercado, competitividade e qualidade. O planejamento estratégico da produção. A criação do próprio negócio. A propriedade intelectual, associações industriais, incubadoras, órgãos de fomento. Fundamentos da administração. Tomada de decisão. Gestão de pessoas. Relacionamento interpessoal. Liderança.

**Unidade Curricular** Cálculo Numérico:

Sistemas de numeração. Conversão entre sistemas de numeração. Sistema binário e operações. Tipos de erros. Análise computacional de erros. Sistemas de equações lineares. Derivação e integração numérica.

**Unidade Curricular** Mecânica dos Fluidos I:

Conceitos fundamentais. Estática dos fluidos. Formulações integrais e diferenciais das leis de conservação. Escoamento invíscido incompressível. Análise dimensional e semelhança. Escoamento interno viscoso incompressível. Escoamento externo viscoso incompressível.

**Unidade Curricular** Mecânica dos Sólidos II:

Transformações de tensão e deformações. Círculo de Möhr (para tensões e deformações). Concentração de tensões. Relações constitutivas elásticas. Noções sobre fadiga e fratura. Critérios de falha. Dimensionamento de vigas e eixos.

**Unidade Curricular** Propriedades Mecânicas dos Materiais:

Propriedades mecânicas dos materiais de engenharia: metais, polímeros e cerâmicas. Ensaios mecânicos de dureza, tração, compressão, flexão, fluência, impacto e tenacidade à fratura. Ensaios não-destrutivos de materiais metálicos.

**Unidade Curricular** Metrologia:

Sistema internacional de unidades. Incertezas de medição. Calibração. Fundamentos de metrologia legal, científica e industrial. Controle de qualidade. Ajustes e tolerâncias dimensionais. Tolerâncias de forma, posição e orientação. Unidades e padrões. Tolerância superficial. Instrumentos convencionais. Calibradores e verificadores. Estatística.

**Unidade Curricular** Projeto Integrador II:

Metodologia da pesquisa. Estatística aplicada. Noções de desenvolvimento de projetos.

**Unidade Curricular** Transferência de Calor:

Mecanismos/modos e leis básicas da transferência de calor (taxas e balanços de energia). Condução 1-D, 2-D e 3-D em regime permanente/estacionário. Condução em regime transiente. Princípios de convecção. Convecção forçada com escoamento externo e interno. Convecção natural/livre. Transferência de calor multimodal. Transferência de calor com mudança de fase (ebulição e condensação). Dimensionamento de trocadores de calor. Transferência de calor por radiação (processos e propriedades). Transferência radiante entre superfícies.



**Unidade Curricular Mecanismos:**

Conceitos e notações aplicadas a mecanismos. Tipos de mecanismos. Conceitos elementares de síntese dimensional de mecanismos articulados. Análise cinemática e dinâmica no plano. Análise gráfica de posição, velocidades e aceleração. Análise de mecanismos relacionada à atualidade, aplicáveis na indústria geral.

**Unidade Curricular Mecânica dos Fluidos II:**

Escoamentos compressíveis. Escoamentos em canais abertos e complexos. Técnicas de medição de vazão. Modelagem da turbulência. Noções de mecânica dos fluidos computacional.

**Unidade Curricular Economia para Engenharia:**

Conceitos básicos em economia. Recursos ou fatores de produção. Bens e serviços. Setores econômicos. Demanda e oferta. Conjuntura econômica. Noções de matemática financeira. Juros simples e compostos. Taxas. Métodos de análise de investimentos. Fluxo de caixa. Investimento inicial. Capital de giro, receitas e despesas. Efeitos da depreciação sobre rendas tributáveis. Influência do financiamento e amortização. Incerteza e risco em projetos. Análise de viabilidade de fluxo de caixa final. Análise e sensibilidade. Substituição de equipamentos. Leasing. Correção monetária.

**Unidade Curricular Materiais de Construção Mecânica:**

Classificação dos materiais de construção mecânica. Normas técnicas. Aplicações e processamento de ligas ferrosas e não ferrosas. Aplicações e processamento das cerâmicas (vidros, produtos a base de argila, refratários, abrasivos, cimentos, cerâmicas avançadas, compactação de pós cerâmicos). Aplicações e processamento dos polímeros (plásticos, elastômeros, fibras). Aplicações e processamento de compósitos reforçados por partículas. Aplicações e processamento de compósitos reforçados por fibras. Aplicações e processamento de compósitos estruturais.

**Unidade Curricular Processos de Fabricação I – Usinagem:**

Conceitos básicos: mecanismos de formação do cavaco. Materiais empregados nas ferramentas: Forças e potências de usinagem. Avarias e desgastes das ferramentas. Noções sobre curvas de vida, Lubrificação e refrigeração. Condições de economia e máxima produção. Noções de processos de torneamento, fresamento, aplainação, furação, alargamento, mandrilamento, brochamento, corte de engrenagem e retificação.



**Unidade Curricular** Eletricidade Aplicada:

Definições. Circuitos em corrente contínua: potência e energia. Circuitos em corrente alternada: potências (ativa, reativa e aparente). Fator de potência. Aterramento. Sistemas mono e trifásicos. Transformadores. Medidas elétricas. Fundamentos da instalação de sistemas de aterramento, transformadores e motores. Acionamentos elétricos industriais.

**Unidade Curricular** Elementos de Máquinas I:

Conceitos. Características. Classificação (tipos) e dimensionamentos de elementos de máquinas. Parafusos, porcas, arruelas e roscas. Chavetas, travas, anéis elásticos, pinos e freios. Elementos de vedação: retentores, gaxetas e selos mecânicos. Molas: conceitos, características, tipos e dimensionamentos. Cabos de aço: conceitos, características, tipos e dimensionamentos. Rendimento das transmissões. Transmissões por correias: conceitos, características e dimensionamentos. Engrenagens cilíndricas de dentes retos: conceitos, características e dimensionamentos. Engrenagens cilíndricas helicoidais: conceitos, características, tipos e dimensionamentos.

**Unidade Curricular** Ventilação, Refrigeração e Condicionamento de Ar:

Ventilação: desenvolvimento de desenhos fundamentais a elaboração de projetos para o sistema de ventilação geral, diluidora e local exaustora. Especificação de ventiladores e componentes. Dimensionamento de redes de dutos. Balanceamento de sistemas de ventilação local exaustora. Especificação de ciclones, filtros, anga e lavadores de gás. Refrigeração: conceituação, histórico, importância e aplicações. Modelos matemáticos do processo de troca térmica, método e agentes. Ciclos e instalações. Sistemas de refrigeração, resfriamento de produtos, transporte frigorífico, isolamento térmico, linhas de refrigeração, elementos de sistemas frigoríficos, compressores, cálculo de resfriadores e condensadores. Climatização e conforto térmico: psicometria, fatores influentes na atmosfera ambiente e seus controles. Cálculos de carga térmica.

**Unidade Curricular** Projeto Integrador III:

Metodologia da pesquisa. Estatística aplicada. Noções de desenvolvimento de projetos.

**Unidade Curricular** Ciência, Tecnologia e Sociedade:

Conceituação de CST. Definições de ciência, tecnologia e sociedade. Revolução Industrial. Contribuições históricas dos povos à evolução da sociedade. Relações ético-raciais. Cultura afro-brasileira e africana. Desenvolvimento social e desenvolvimento tecnológico. Difusão de novas tecnologias. Sociedade tecnológica e suas implicações. Modelos de produção e modelos de sociedade. Desafios contemporâneos. Relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Questões éticas, morais e políticas.

**Unidade Curricular** Processos de Fabricação II – Conformação e Fundição:

Fundamentos de conformação. Classificação dos processos de conformação mecânica. Forjamento. Laminação. Extrusão. Trefilação. Estampagem. Conformação de chapas (corte, dobramento, estiramento, embutimento). Projeto de peças. Critérios de limite de conformação. Fundição seus processos e ferramentas. Metalurgia do pó.

**Unidade Curricular** Comando Numérico Computadorizado:

Histórico, conceitos e aplicações. Funcionamento e tecnologias envolvidas na construção de máquinas CNC. Linguagens de programação: ISO/DIN 66025, linguagens interativas. Controladores CNC e suas especificações. Programação CNC: técnicas de programação, funções básicas, ciclos fixos. Processos de verificação de programas CNC. Operação de máquinas CNC: operação manual, preset, operação automática. Controle de processo automático de usinagem. Sistemas de comunicação com máquinas CNC. Atividades práticas em máquinas CNC: torno e fresamento. Tecnologia CAD/CAM e suas aplicações. Classificação dos sistemas CAD/CAM.

**Unidade Curricular** Gestão de Qualidade:

Globalização e qualidade. Satisfação do cliente. Princípios e conceitos de qualidade. Conceitos básicos da qualidade. Modelo sistêmico da qualidade. Implantação do sistema da qualidade e de seus instrumentos. Série ISO-9000. Sistematização de processos e métodos. Organização do sistema da qualidade. Planejamento estratégico da qualidade. Ciclo da qualidade: mercado, produto e produção. Recursos humanos para a qualidade. Garantia da qualidade e manual da qualidade. Princípios e conceitos do manual da qualidade. Sistema e auditoria da qualidade. Tópicos de implantação e controle estatístico do processo. Diagrama de Pareto. Causa e efeito. Estratificação. Folha de verificação. Histograma. Diagrama de dispersão. Gráficos de controle. Brainstorming. Aplicações.

**Unidade Curricular** Máquinas de Fluxo e Tubulações Industriais:

Elementos construtivos e equações fundamentais para máquinas de fluidos. Classificação e princípios de funcionamento de máquinas de fluido (motrizes, mistas e geratrizes). Características, descrição e modelagem (bombas e turbinas). Perda de energia/carga em máquinas de fluido. Curva característica de uma instalação. Semelhança e grandezas adimensionais (rotação específica). Associação de bombas (série e paralelo). Cavitação e choque sônico. Práticas: ensaios de recepção – normas. Estudo de dimensionamento e especificação (casos). Dimensionamento de instalações hidráulicas (seleção de bombas e turbinas) e partes componentes. Cálculo de Turbinas (Francis, Pelton e Kaplan). Cálculo de bombas e ventiladores (centrífugo e axial). Materiais usados em tubulações. Dimensionamento de tubulações. Layout da linha. Elementos acessórios em tubulações como válvulas, filtros, expansores, purgadores etc. Isolamento térmico.

**Unidade Curricular** Manufatura Auxiliada por Computador:

Flexibilidade. Automação rígida e flexível. Sistemas flexíveis de manufatura. Sistemas integrados de manufatura. Sistemas automáticos de manipulação de materiais (AGV). Manufatura integrada por computador (CIM). Máquinas-ferramenta CNC. Tecnologia CAD/CAM/CAE e suas aplicações em sistemas de manufatura. Células de manufatura, lotes e sistemas de produção.

**Unidade Curricular** Processos de Fabricação III – Soldagem:

Processos de soldagem. Consumíveis para soldagem. Qualificação na soldagem. Especificações de procedimentos de soldagem segundo os códigos ASME, AWS e ABNT. Testes de soldabilidade. Ensaio não destrutivo. Normas regulamentadoras. Inspeção de juntas soldadas. Sistemas de certificação em soldagem. O processo de soldagem: classificações e aplicações. Metalurgia da soldagem. Soldagem oxi-acetilênica. Solda ao arco elétrico convencional e especial (MIG/MAG, TIG). Outros processos de soldagem: por resistência, sob pressão. Aluminotermia. Equipamentos de soldagem: classificação, regulagens, especificação. Regras gerais no projeto de peças soldadas. Defeitos em construções soldadas.

**Unidade Curricular** Elementos de Máquinas II:

Conceitos, características, classificação (tipos) e dimensionamentos de elementos de máquinas. Engrenagens cônicas com dentes retos: conceitos, características, tipos e dimensionamentos. Coroa e parafuso sem fim: conceitos, características, tipos e dimensionamentos. Rolamentos: conceitos, características, tipos e dimensionamentos. Eixos e eixos-árvores: conceitos, características, tipos e dimensionamentos. Transmissão por corrente: conceitos, características, tipos e dimensionamentos. Junções do eixo árvore com o cubo. Mancais de deslizamento. Rolamentos. Acoplamentos elásticos.

**Unidade Curricular** Trabalho de Conclusão de Curso I:

Definição de tema de pesquisa, problema de pesquisa, objetivo geral, objetivos específicos, método a ser utilizado, cronograma. Elaboração de justificativa e execução do trabalho. Descrever o trabalho conforme modelo específico. Elaborar conclusão.

**Unidade Curricular** Acionamentos Hidráulicos e Pneumáticos:

Princípios de funcionamento e característica principais das aplicações pneumáticas. Acionamentos pneumáticos. Elementos de controle pneumáticos. Elementos de sinais pneumáticos. Elementos de ligação pneumáticos. Elementos de atuação pneumáticos. Circuitos pneumáticos fundamentais. Especificação de componentes pneumáticos. Princípios de funcionamento e característica principais das aplicações hidráulicas. Acionamentos hidráulicos. Elementos de sinais hidráulicos. Elementos de controle hidráulicos. Elementos de atuação hidráulicos. Elementos de ligação hidráulicos. Circuitos hidráulicos fundamentais. Especificação de componentes hidráulicos. Circuitos hidráulico-pneumáticos. Acionamento eletropneumático. Acionamentos eletro-hidráulicos. Servo válvulas. Servo atuadores.

**Unidade Curricular** Projetos de Mecânicos:

Introdução ao projeto de máquinas: conceitos e definições. Princípios básicos de projetos: etapas, critérios, métodos, aspectos técnicos e econômicos. Teoria de falhas estáticas e por fadiga. Fatores de segurança e confiabilidade. Análise de conjuntos compostos de elementos de máquinas. Inter-relações dos componentes de máquinas. Recursos computacionais em projetos: ferramentas CAD e CAE. Realização de um projeto.



**Unidade Curricular** Máquinas Térmicas:

Princípios da combustão. Estequiometria. Temperatura de chama adiabática. Mecanismos de combustão. Cinética química. Classificação e componentes de caldeiras. Análise individual dos componentes. Caldeiras em leito fluidizado. Segurança operacional de caldeiras. Trocadores de calor. Análise dos tipos de trocadores de calor. Aplicações. Queimadores industriais. Geradores de vapor: tipos e características. Caldeiras aquatubulares e flamotubulares. Superaquecedores. Aquecedores de água e de ar. Tiragem de gases. Introdução ao estudo de MCI. Ciclos motores. Propriedades e curvas características dos motores. Princípio de funcionamento e principais componentes das máquinas térmicas a vapor e a gás. Análise termodinâmica de máquinas e equipamentos térmicos. Turbinas a gás e turbinas a vapor. Compressores.

**Unidade Curricular** Gestão da Produção:

Administração da produção: objetivo, papel estratégico e planejamento da capacidade. Projeto do produto e do processo. Arranjo físico e fluxo. Programação e controle da produção. Planejamento e controle de estoque. Noções de gestão da Manutenção; Noções de Gestão de Custos. Noções de Análise de investimentos.

**Unidade Curricular** Trabalho de Conclusão de Curso II:

Definição de: tema de pesquisa, problema de pesquisa, objetivo geral, objetivos específicos, método a ser utilizado, cronograma. Elaboração de justificativa e execução do trabalho. Descrever o trabalho conforme modelo específico. Elaborar Conclusão.

**Unidade Curricular** Vibrações Mecânicas:

Introdução: exemplos de aplicação. Análise vibro-acústica. Análise modal experimental e modificação estrutural. Manutenção preditiva por análise de vibrações. Integridade estrutural. Conceito de graus de liberdade. Componentes de sistemas mecânicos. Tipos de forças de excitação. Análise de sistemas equivalentes. Posição de equilíbrio estático. Classificação das vibrações mecânicas. Contextualização das vibrações na indústria e relação entre vibração e ruído. Vibrações livres em sistemas com um grau de liberdade: vibrações livres não-amortecidas, vibrações livres amortecidas. Movimento oscilatório subamortecido ou subcrítico. Movimento superamortecido ou super-crítico. Movimento amortecido criticamente ou crítico amortecido. Decremento logarítmico. Vibrações forçadas em sistemas com um grau de liberdade: vibração causada por excitação harmônica, vibração causada por força de desbalanceamento em máquinas rotativas. Função de resposta ao impulso. Resposta para excitação do tipo degrau unitário. Método da integral de convolução.

Função de transferência e métodos frequenciais. Transformada de Fourier. Função de resposta em frequência (FRF). Estimativa experimental de IRFs e FRFs: análise espectral. Sistemas com dois graus de liberdade com representação matricial através de matriz de massa e rigidez. Definição de transmissibilidade. Princípio básico para o controle das vibrações: normas gerais para o isolamento das vibrações. Materiais utilizados como isoladores de vibrações. Isolamento industrial. Proteção e monitoramento de grandes máquinas. Manutenção preditiva de máquinas rotativas. Balanceamento de máquinas: balanceamento estático e dinâmico de rotores rígidos. Isolamento de Vibrações: noções dos tipos de amortecimento e técnicas de medição. Noção de isolamento de vibrações. Noções de isolamento passivo. Noções de isolamento ativo. Tipos de amortecimento. Amortecimento de Coulomb. Amortecimento histerético. Amortecimento proporcional. Técnicas de medição: medição em campo. Medição com transdutores para medição de vibrações e ruído. Cadeia de medição e descrição dos equipamentos para a realização de medição. Noção de sistemas mecânicos com múltiplos graus de liberdade e de vibrações em sistemas auto-excitados.

**Unidade Curricular** Gestão da Manutenção:

Noções básicas. Tipos de manutenção. Aplicação dos conceitos de confiabilidade à manutenção. Manutenção de componentes mecânicos. Lubrificação. Manutenção preditiva baseada em análises vibratórias das condições operacionais. Gerência da manutenção. Elaboração de um plano de manutenção, gestão e controle de manutenção. Instrumentos diagnósticos de sistema mecânico, ferramentas e equipamento de manutenção mecânica. Custo de manutenção. Lubrificantes e lubrificação. Técnicas de análise de falhas. Gerenciamento da manutenção.

**Unidade Curricular** Robótica Industrial (Optativa):

Visão geral da robótica: histórico, leis e tipos de robôs. Visão geral dos manipuladores industriais. Fundamentos de tecnologia. Linguagem de programação de robôs. Programação e aplicações de manipuladores industriais. Descrição matemática de manipuladores industriais. Sistemas de coordenadas em robótica. Modelagem de cinemática direta e inversa. Análise e controle de movimentos dos manipuladores industriais. Geração de trajetórias. Órgãos terminais. Sensores em robótica. Sistemas de visão na robótica industrial.



**Unidade Curricular** Acionamentos Elétricos Industriais (Optativa):

Segurança em trabalhos com eletricidade. Conceitos básicos de acionamentos. Tecnologia dos dispositivos de comando e proteção de motores. Acionamentos de motores de corrente contínua. Acionamento de motores de correntes alternadas. Quadros elétricos de acionamento. Atividades de simulação de acionamentos.

**Unidade Curricular** Automação 1 – Aplicação de CLP (Optativa):

Introdução aos sistemas de produção automatizados. Níveis de automação. Automação de baixo custo. Automação por hardware por software. Utilização de CLPs e relés programáveis para processos de automação. Controladores Lógico Programáveis: histórico, arquitetura, funcionamento. Programação de CLPs e relés programáveis. Instalação de CLPs e relés programáveis.

**Unidade Curricular** Automação 2 – Supervisório e Acionamentos Eletrônicos (Optativa):

Conversor estático indireto de frequência. Chave de partida suave. Servo acionamento. Sistemas supervisórios. Redes de comunicação industrial.