

UNIDADES DIDÁTICAS	CONTEÚDOS PROGRAMADOS (Automação e Robótica - EEK557)	Nº DE AULAS POR UNIDADE
Introdução à automação e robótica	Apresentação do curso. Conceitos e definições. Apresentação das características das máquinas automáticas e de robôs.	2
Estudo de ambientes robotizados.	Classificações de sistemas robóticos: teleoperador, telerrobô, robôs industriais e não convencionais. Componentes de célula robótica. Exemplos de aplicação.	1
Modelagem de cadeias cinemáticas abertas	Descrição algébrica do posicionamento de manipuladores. Matrizes de transformação homogênea. Parâmetros de Denavit-Hartenberg. Estudo de casos de robôs.	6
Cinemática e dinâmica.	Cinemática direta e inversa. Estudo de movimentos. Singularidade. Dinâmica (Lagrange e Newton-Euler).	5
Planejamento de trajetórias.	Trajetória ponto-a-ponto, contínua e funções definidas para o controle do movimento.	1
Programação de robôs	Programação off-line e em tempo real. Simuladores. Demonstração em Laboratório.	2
Avaliação	Prova	1
Atuadores e transdutores	Classificação de atuadores: rotativos - motores (corrente alterada, corrente contínua, passo, hidráulicos e pneumáticos) e lineares – motor, cilindros hidráulicos e pneumáticos. Classificação dos transdutores. Transdutores lineares e rotativos. Transdutores analógicos e digitais. Transdutores absolutos e incrementais.	2
Componentes lógicos industriais.	Operadores binários, CLP e microcontroladores.	2
Análise do controle lógico.	Tabela verdade, álgebra Booleana, mapas de Karnaugh e diagramas lógicos (redes lógicas, diagramas de contatos e de resposta).	5
Representação de processos automáticos (GRAFCET). Exemplos práticos	Descrição de etapas e transições. Gráficos de função seqüencial. Esquemas operacionais.	2
Avaliação	Prova	1
TOTAL		30

UNIDADES DIDÁTICAS	CONTEÚDOS PROGRAMADOS (Elementos de Máquinas I - EEK431)	Nº DE AULAS POR UNIDADE
PARTE 1 Resistência dos Materiais	CARREGAMENTO ESTÁTICO - Diagrama Tensão x Deformação - Tensão Admissível - Fator de Segurança - Critérios de resistência - Concentração de tensões	2
	CARGA DINÂMICA - Introdução - Propagação de trinca por fadiga - Ensaio de Fadiga - Diagrama S x N - Limite de Resistência à Fadiga - Tipos de Carregamento - Fadiga sob tensões cisalhantes - Fadiga acumulativa - Fadiga Superficial	8
PARTE 2 Dimensionamento dos Elementos Mecânicos	ELEMENTOS DE UNIÃO Parafusos: Parafusos de acionamento. Parafusos de união. Tipos e características. Dimensionamento e exercícios	5
	Juntas Soldadas: Tipos e características. Dimensionamento e exercícios.	3
	ELEMENTOS DE TRANSMISSÃO Eixos e Árvores: Tipos e características. Principais critérios de dimensionamento estático e dinâmico. Exercícios.	4
	Chavetas: Tipos e características. Dimensionamento. Exercícios	2
	Estrias: Retas e envoltoriais. Tipos e características. Dimensionamento. Exercícios.	3
	EXERCÍCIOS, PROVAS E PROJETOS	3
TOTAL		30

UNIDADES DIDÁTICAS	CONTEÚDOS PROGRAMADOS (Elementos de Máquinas II - EEK432)	Nº DE AULAS POR UNIDADE
Parte I Elementos de Transmissão Flexíveis	Introdução e definições.	1
I.1. Cabos de aço e acessórios.	Classificação e tipos. Critérios de dimensionamento.	3
I.2. Correias e polias.	Classificação e tipos. Critérios de dimensionamento.	3
I.3. Correntes e rodas dentadas.	Classificação e tipos. Critérios de dimensionamento.	3
Parte II Elementos de Transmissão Rígidos	Introdução e definições.	1
II.1. Engrenagens cilíndricas (dentes retos, helicoidais), cônicas, sem-fim e coroa.	Classificação e tipos. Critérios de dimensionamento.	6
Parte III Mancais	Introdução e definições.	1
III.1. Mancais de rolamento	Classificação e tipos. Critérios de dimensionamento.	3
III.2. Mancais de deslizamento	Teoria da Lubrificação. Classificação e tipos. Critérios de dimensionamento.	3
Parte IV: Freios e Embreagens	Introdução e definições.	1
IV.1. Freios e Embreagens: linear, cinta, tambor de sapata interna e externa, disco, cônico.	Classificação e tipos. Critérios de dimensionamento.	3
Estudo de casos e exercícios.	Lista de exercícios para cada elemento estudado	
TOTAL		30

UNIDADES DIDÁTICAS	CONTEÚDOS PROGRAMADOS (Mecanismos – EEK552)	Nº DE AULAS POR UNIDADE
PARTE I Introdução	Introdução ao estudo de mecanismos. Sistemas de muitos corpos. Mecanismos de cadeia cinemática aberta e fechada. Índice de mobilidade. Lei de Grashof.	3
PARTE II Cinemática de Mecanismos de Muitos Corpos – Mecanismos de Barras	Análise de posições, velocidade. Acelerações em mecanismos de barras.	2
PARTE III Cinemática de Engrenagens	Transmissão de velocidade por contato direto, perfil envolvente. Padronização. Cinemática de engrenagens cilíndricas de dentes retos e helicoidais, parafusos sem fim e coroa cônicas. Trens de engrenagens. Planetários.	2
PARTE IV Cames	Cames diagramas de deslocamento. Movimentos padronizados. Construção da superfície de trabalho dos cames de disco.	2
PARTE V Simulação Computacional	Simulação computacional de grandezas cinemáticas.	3
PARTE VI Exemplos de Aplicações na Indústria e Mecanismos Não-Convencionais	Exemplos de Mecanismos na Indústria. <i>Harmonic-Drive</i> Mecanismos na Indústria Têxtil Mecanismos na Indústria Automobilística	3
	Exercícios	
TOTAL		15

UNIDADES DIDÁTICAS	CONTEÚDOS PROGRAMADOS (Métodos Experimentais - EEK350)	Nº DE HORAS/ AULAS POR UNIDADE
1. Vocabulário e principais definições relativas aos métodos experimentais e metrologia.	Definições de termos, como por exemplo: unidades grandeza, valor verdadeiro, erro aleatório, erro sistemático, erro estatístico, incerteza de medição, rastreabilidade, padrões, características dos instrumentos, não-linearidade, repetitividade, reprodutibilidade, histerese, zona morta, calibração, etc..	4 h - 2
2. Fundamentos de Estatística aplicados aos Métodos Experimentais.	Fundamentos do cálculo de probabilidades. Desvio padrão e desvio padrão experimental. Desvio padrão da média. Distribuição retangular e triangular. Distribuição binomial. Distribuição normal. Distribuição de t-Student. Critério de Chauvenet. Mínimos quadrados. Cálculo de incerteza de medição segundo ISSO. Propagação de erro. Calibração de instrumentos.	16 h - 8
3. Planejamento de Experimentos.	Experimentos com múltiplos parâmetros. Planejamento Fatorial. Planejamento Fatorial 2 ² e 2 ³ . Cálculo de efeitos. Cálculo de incertezas dos efeitos	6 h - 3
4. Características dos Sensores e Instrumentos.	Sensores passivos e ativos. Princípios resistivo, indutivo, capacitivo. Princípios fotoelétrico e piezométrico. Circuitos de entrada: potenciométrico e ponte de Wheatstone. Aplicação da transformada de Laplace. Filtros. Instrumentos de primeira ordem, comportamento nos domínios do tempo e da frequência, constante de tempo. Instrumentos de segunda ordem, comportamento nos domínios do tempo e da frequência, frequência natural e coeficiente de amortecimento. Princípios de seleção de instrumentos	14 h - 7
5. Medição de Força e Torque.	Dinamômetros. Extensômetros elétricos: princípio de funcionamento, características, comportamento Projeto de células de carga: de tração-compressão e de flexão.	6 h - 3
6. Medição de Pressão.	Pressão, pressão manométrica e vácuo. Tubo de Bourdon Projeto de sensores piezo-resistivos com membranas	4 h - 2
7. Medição de Temperatura.	Escala Internacional de Temperatura. Termômetros de bulbo, a gás e de resistência. Termopares.	4 h - 2
8. Medição de Vazão.	Fundamentos do escoamento de fluidos. Continuidade e energia. Regime turbulento e laminar Medidores volumétricos de vazão. Medidores à turbina. Medidores de Coriolis. Ultra-som. Tubo de pitot. Anemômetros. Projeto de elementos primários de medidores de vazão pelo método da obstrução: placa de orifício, bocal e Venturi.	6 h - 3
TOTAL		60 h - 30

UNIDADES DIDÁTICAS	CONTEÚDOS PROGRAMADOS (Metrologia - EEK551)	Nº DE AULAS POR UNIDADE
1. Introdução	<ul style="list-style-type: none"> - Medidas mecânicas - Instrumentos de medição linear e Máquinas de medidas - Produção seriada e linha de produção 	2
2. Princípios Gerais da Ajustagem Mecânica	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de tolerâncias e ajustes - Definições e simbologias - Exemplos de aplicação - Exercícios 	2
3. Controle de Fabricação	<ul style="list-style-type: none"> - Organização do controle de produção - Calibradores e Contra-calibradores - Dimensionamento - Aplicações e exercícios 	2
4. Ajustes com Folga	<ul style="list-style-type: none"> - Introdução - Determinação das folgas - Escolha do ajuste a partir da imposição das folgas - Aplicações e exercícios 	2
5. Ajustes com Interferência	<ul style="list-style-type: none"> - Introdução, - Determinação das interferências, relação interferência/pressão, critérios de escolha das interferências, determinação do ajuste - Ajustes fretados - Aplicações e exercícios 	2
6. Rugosidade Superficial	<ul style="list-style-type: none"> - Introdução, definições, instrumentos de medição - Avaliação da rugosidade, simbologia - Aplicações típicas e exercícios 	2
7. Tolerâncias Geométricas	<ul style="list-style-type: none"> - Introdução e definições - Desvios de forma e posição - Simbologias e indicações no desenho - Aplicações e exercícios 	2
8. Testes de Máquinas Operatrizes	<ul style="list-style-type: none"> - Introdução às máquinas operatrizes - Métodos de ensaio - Aplicações e exercícios 	1
TOTAL		15

UNIDADES DIDÁTICAS	CONTEÚDOS PROGRAMADOS (Projeto de Máquinas I – EEK553)	Nº DE AULAS POR UNIDADE
PARTE I Generalidades sobre Projeto de Máquinas	Introdução ao projeto de máquinas: conceitos e definições. Princípios básicos de projetos: etapas, critérios e métodos. Metodologias de projeto Estudo de casos.	2
PARTE II Análise da complexidade do projeto	Otimização. Aspectos técnicos-econômicos e contratuais. Planejamento das atividades. Cronograma das atividades.	2
PARTE III Aspectos técnicos	Unificação e normalização dos componentes. Confiabilidade. Modelagem cinemática e dinâmica. Projeto Mecatrônico.	3
PARTE IV Realização de projeto	Análise do ambiente de interação e dos parâmetros operacionais. Dimensionamento e seleção de componentes e atuadores. Modelos computacionais: geométricos (CAD) e estruturais (Elementos Finitos) Desenhos técnicos	8
TOTAL		15

UNIDADES DIDÁTICAS	CONTEÚDOS PROGRAMADOS (Projeto de Máquinas II – EEK554)	Nº DE AULAS POR UNIDADE
1. Introdução.	- Princípios de Transmissão de Potência.	1
2. Fontes de Potência	- Motores elétricos: tipos e características, curvas de potência e eficiência.	2
3. Variadores de Velocidade	- Variação da velocidade. Tipos de variadores (contínuos e escalonados). - Relação de transmissão. Transmissão por atrito.	3
4. Variadores Contínuos	- Tipos e características principais. - Análise cinemática.	2
5. Projeto de Variadores por Atrito	- Cálculo cinemático. Avaliação das forças e pressões de contato. - Cálculo dos esforços nos mancais. - Dimensionamento dos eixos, mancais, chavetas, guias e acoplamentos. - Mecanismo de deslocamento e de pressão. - Carcaça e componentes secundários. - Desenho técnico do conjunto. - Considerações gerais sobre o projeto.	6
6. Variadores Escalonados	- Tipos e características. - Séries de velocidades. - Relação de transmissão. - Tolerâncias nas rotações de saída e normas correspondentes. - Diagrama polar e logarítmico. Exercícios.	6
7. Projeto de Variadores Escalonados	- Redes de velocidades, análise cinemática da transmissão. - Diagrama de velocidades e relações de transmissão. - Dimensionamento de correias e polias, engrenagens, eixos, chavetas e estrias, mancais, alavancas de acionamento. - Dimensionamento dos elementos complementares. - Sistema de lubrificação, fixação, transporte e graduação. - Carcaça e componentes secundários. - Desenho técnico do conjunto, considerações gerais sobre o projeto.	6
8. Introdução ao Acionamento Hidráulico	- Sistemas hidráulicos, características principais, grandezas e unidades - Componentes principais dos sistemas hidráulicos (reservatórios e acessórios, filtros, bombas, dutos, válvulas, atuadores, acumuladores, intensificadores, etc.) - Circuitos hidráulicos	4
TOTAL		30