



Plano de Estudos

Escola: Escola de Ciências e Tecnologia
Grau: Licenciatura
Curso: Engenharia e Gestão Industrial (cód. 668)

1.º Ano - 1.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT0900L	Álgebra Linear e Geometria Analítica I	Matemática	6	Semestral	156
MAT12877L	Análise Matemática I		6	Semestral	156
QUI1090L	Química Geral	Química	6	Semestral	156
INF0878L	Programação	Informática	6	Semestral	156
GES2311L	Introdução à Gestão	Gestão	6	Semestral	156

1.º Ano - 2.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT12878L	Análise Matemática II		6	Semestral	156
MAT10689L	Laboratório de Matemática e Estatística	Matemática	6	Semestral	156
MAT12619L	Introdução à Probabilidade e Estatística	Matemática	6	Semestral	156
FIS13008L	Física Geral I		6	Semestral	156
FIS13011L	Desenho Técnico de Sistemas Mecânicos		6	Semestral	156

2.º Ano - 3.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT13046L	Análise Matemática III		6	Semestral	156
FIS13009L	Física Geral II		6	Semestral	156
ECN2314L	Princípios de Microeconomia	Economia	6	Semestral	156
FIS13006L	Mecânica Aplicada I		6	Semestral	156
GES0128L	Modelos de Decisão	Gestão	6	Semestral	156

2.º Ano - 4.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
FIS13012L	Introdução à Ciência dos Materiais e Processos de Fabrico		6	Semestral	156
FIS13007L	Mecânica Aplicada II		6	Semestral	156
FIS0528L	Termodinâmica Aplicada	Engenharia Mecânica	6	Semestral	156
GES13005L	Contabilidade de Custos		6	Semestral	156
GES2351L	Introdução às Finanças da Empresa	Gestão	6	Semestral	156



3.º Ano - 5.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
FIS13010L	Eletrotecnia Geral		6	Semestral	156
FIS13045L	Mecânica de Fluidos		6	Semestral	156
GES13014L	Gestão e Manutenção Industrial		6	Semestral	156
GES2332L	Gestão das Operações	Gestão	6	Semestral	156

Grupo de Optativas I

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
GES2334L	Gestão de Recursos Humanos	Gestão	6	Semestral	156
GES2310L	Empreendedorismo e Inovação	Gestão	6	Semestral	156
GES2325L	Marketing I	Gestão	3	Semestral	78
FIS13094L	Mecânica dos Materiais		6	Semestral	156
VIS12838L	Ergonomia e Antropometria	Design	3	Semestral	78

3.º Ano - 6.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
FIS13460L	Projeto de Engenharia e Gestão Industrial		6	Semestral	156
FIS13015L	Processos de Fabrico		6	Semestral	156
FIS0506L	Controlo e Automação	Engenharia Ele-trotécnica	6	Semestral	156
GES2346L	Gestão da Qualidade e Ambiente	Gestão	6	Semestral	156

Grupo de Optativas II

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
GES0010L	Análise de Decisão e Negociação	Gestão	6	Semestral	156
FIS10987L	Transferência de Energia e Massa	Engenharia Mecânica	6	Semestral	156
FIS0521L	Controlo de Condição de Sistemas Mecatrónicos	Engenharia Mecânica	6	Semestral	156
FIS13013L	Máquinas Elétricas		6	Semestral	156



Condições para obtenção do Grau:

Para obtenção do grau de licenciado em Engenharia e Gestão Industrial é necessário obter aprovação a 168 ECTS em unidades curriculares obrigatórias e 12 ECTS em unidades curriculares optativas, distribuídas da seguinte forma:

1º Ano

1º Semestre

5 UC Obrigatórias num total de 30 ECTS

2º Semestre

5 UC Obrigatórias num total de 30 ECTS

2º Ano

3º Semestre

5 UC Obrigatórias num total de 30 ECTS

4º Semestre

5 UC Obrigatórias num total de 30 ECTS

3º Ano

5º Semestre

4 UC Obrigatórias num total de 24 ECTS

1 UC Optativas num total de 6 ECTS conforme quadro de Grupo de Optativas I

6º Semestre

4 UC Obrigatórias num total de 24 ECTS

1 UC Optativas num total de 6 ECTS conforme quadro de Grupo de Optativas I

Conteúdos Programáticos

[Voltar](#)

Álgebra Linear e Geometria Analítica I (MAT0900L)

Sistemas de equações lineares.

Matrizes.

Determinantes.

Espaços vetoriais.

Aplicações lineares.

Valores e vetores próprios.

Geometria do plano e do espaço.

Formas quadráticas.

[Voltar](#)

Análise Matemática I (MAT12877L)

1. Sucessões.

2. Séries de números reais.

3. Funções reais de variável real.

4. Cálculo diferencial.

5. Cálculo Integral.



[Voltar](#)

Química Geral (QUI1090L)

1. Estrutura da Matéria 1.1. Estrutura dos átomos Equação de Schrodinger; Orbitais do átomo de hidrogénio; Números quânticos; Átomos polieletrónicos; Regras de preenchimento de orbitais atómicas; Princípio de Aufbau; regra de Hund; princípio de exclusão de Pauli. 1.2. Arquitetura da Tabela periódica Configuração electrónica e posição na Tabela Periódica; Estrutura da Tabela Periódica: blocos, grupos e períodos. Variação periódica de algumas propriedades dos elementos; Raio atómico; Raio iónico; Energia de ionização; Electronegatividade; Afinidade electrónica. 2. Ligação química e estrutura molecular 2.1. Definição geral dos tipos de ligação química Ligação iónica Ligação covalente Ligação metálica Forças intermoleculares 2.2. Ligação covalente A natureza da ligação covalente; Símbolos de Lewis e estruturas de Lewis; Regra do octeto; Representação de moléculas usando as estruturas de Lewis; Estruturas de ressonância; Carga formal. 2.3. Geometria das moléculas Modelo da repulsão dos pares electrónicos de valência Moléculas com pares de electrões não partilhados Ligação covalente dativa 2.4. Teoria da ligação de valência (TLV) Ligações s e p Hibridação de orbitais A estrutura de orbitais híbridas Características das ligações múltiplas 2.5. Força das ligações covalentes Energias de dissociação Variação das energias de dissociação Comprimentos de ligação Moléculas polares Efeito da electronegatividade 2.6. Teoria das Orbitais Moleculares (TOM) Estrutura da molécula de hidrogénio; Estrutura da molécula de azoto; Diagramas de orbitais moleculares; Significado da ligação química na TOM. 3. Estados da matéria 3.1. Gases Pressão Lei de Boyle e de Charles Hipótese de Avogadro O modelo do gás perfeito A equação dos gases perfeitos A densidade de um gás Misturas de gases Pressão parcial Gases reais Desvios à idealidade Liquefacção dos gases Equações de estado para gases reais 3.2. Líquidos A formação das fases condensadas Forças intermoleculares Forças ião-dipolo, dipolo-dipolo e dipolo-dipolo induzido Forças de London ou de dispersão Ligações por pontes de hidrogénio Ordem nos líquidos Viscosidade Tensão superficial 3.3. Sólidos Classificação de sólidos: - sólidos cristalinos e amorfo; - Sólidos iónicos; Sólidos covalentes; Sólidos metálicos Ordem e Estrutura nos sólidos Ligação química nos metais: ligação metálica. Propriedades dos sólidos e sua relação com a ligação química (condutividade eléctrica e térmica, resistência mecânica) 4. Termodinâmica Química Conceitos básicos Primeira lei da Termodinâmica Calorimetria Variações de entalpia associadas a transformações de fase Variações de entalpia associadas a transformações químicas Segunda lei da Termodinâmica 5. Equilíbrio de fases Equilíbrio líquido-vapor Equilíbrio sólido-líquido Diagramas de fases; interpretação Ponto triplo e ponto crítico 6. Equilíbrio Químico Reacções químicas em equilíbrio; reversibilidade de reacções químicas Lei da acção das massas Constante de equilíbrio Base termodinâmica do equilíbrio Relação entre a energia livre de Gibbs e a constante de equilíbrio Constante de equilíbrio em termos de pressões parciais, fracções molares e concentrações 7. Equilíbrio heterogéneo: sais em solução Solubilidade de sais em água Conceito de solubilidade Equilíbrio de solubilidade e Constante do produto de solubilidade Previsão da precipitação Efeito do ião comum Efeito da formação de complexos Precipitação selectiva Dissolução de precipitados 8. Equilíbrio homogéneo: equilíbrio ácido-base Classificação de ácidos e bases Conceito de pH Força de ácidos e bases pH de soluções Ácidos polipróticos Soluções mistas Reacções de neutralização; titulações 9. Electroquímica Reacções de oxidação-redução Células electroquímicas Potenciais padrão Equação de Nernst Electrodoes específicos 10. Corrosão Corrosão de metais Tipos de corrosão Técnicas de prevenção da corrosão

[Voltar](#)

Programação (INF0878L)

Introdução à programação em Python.
Utilização do interpretador em modo script e interativo.
Variáveis, expressões e instruções.
Definição e Uso de Funções.
Estruturas de controlo.
Estruturas de dados nativas.
Estruturas de dados sequenciais: listas, tuplos e strings.
Estruturas de dados associativas: dicionários.
Conceitos básicos de input/output (I/O).
Manipulação de ficheiros.
Interface gráfica.
Recurso a bibliotecas / módulos.
Bibliotecas com funcionalidade avançada para cálculo científico.
Desenvolvimento de programas



[Voltar](#)

Introdução à Gestão (GES2311L)

- Módulo I – Conceitos Fundamentais e Desafios da Gestão
 - o Os Conceitos Fundamentais
 - § Sistema
 - § Organização
 - § Empresa
 - § Gestão
 - o Os Desafios da Gestão
- Módulo II – Correntes Estruturantes do Pensamento da Gestão
 - o Abordagens estruturalistas
 - o Abordagens humanistas
 - o Abordagens sistémico-contingenciais
- Módulo III – Lógicas, Estruturas e Planeamento Organizacionais
 - o Estruturas organizacionais
 - o Natureza jurídica das empresas
 - o Estratégia, planeamento, decisão e controlo
- Módulo IV – Dimensões Comportamentais da Gestão
 - o Motivação e Satisfação no trabalho
 - o Liderança Organizacional
 - o Comunicação Organizacional
 - o Cultura Organizacional
- Módulo V – Áreas Funcionais e Subsistemas da Gestão
 - o As áreas funcionais: Produção e Operações, Informação; Contabilidade e Finanças; Marketing e Operações Comerciais; Recursos Humanos
 - o O Sistema de Gestão e os seus subsistemas: Objectivos e valores; Técnico; tecnológico; Psicossocial e Estrutura
- Módulo VI – Temas da Gestão
 - o Empreendedorismo e Inovação
 - o Ética e Responsabilidade Social
 - o Gestão da Qualidade
 - o Gestão da Mudança

[Voltar](#)

Análise Matemática II (MAT12878L)

1. Cálculo Diferencial em \mathbb{R}^n

Estrutura algébrica e topológica de \mathbb{R}^n . Funções de \mathbb{R}^n em \mathbb{R}^m : Limite e continuidade. Diferenciabilidade. Derivadas parciais. Derivada da função composta. Teorema de Taylor em \mathbb{R}^n e aplicação ao estudo de extremos. Teoremas da função inversa e da função implícita. Extremos condicionados.

2. Cálculo Integral em \mathbb{R}^n

Integrais múltiplos. Teorema de Fubini. Teorema de mudança de variáveis, aplicações ao cálculo de grandezas físicas. Integrais de linha. Integrais de campos escalares e campos vectoriais. Teorema Fundamental do Cálculo para integrais de linha. Campos gradientes e potenciais escalares. Teorema de Green. Integrais de superfície. Integrais de campos escalares e fluxos de campos vectoriais. Teorema da Divergência e Teorema de Stokes.



[Voltar](#)

Laboratório de Matemática e Estatística (MAT10689L)

A programação em sistema interativo de cálculo simbólico e numérico, e de manipulação e visualização de dados (pacotes matemáticos SymPy, NumPy, Matplotlib e SciPy em Python, entre outros).

Introdução aos métodos numéricos de solução das equações não lineares, interpolação dos dados, diferenciação e integração numérica, visualização gráfica das funções de uma e duas variáveis e otimização.

Introdução ao software R e Excel. Elaboração de pequenas funções em R.

Revisão dos conceitos base de estatística: população, amostra e tipo de variáveis.

Estatística descritiva univariada: agrupamento de dados, tabela de frequências, representação gráfica e cálculo de medidas resumo (localização, dispersão, assimetria, achatamento e concentração). Função de distribuição empírica.

Estatística descritiva bivariada: representação gráfica e tabela de contingência.

[Voltar](#)

Introdução à Probabilidade e Estatística (MAT12619L)

Componente Teórica

O que é a Estatística e seu papel no trabalho científico; população, amostra. Probabilidade: definições, axiomática e propriedades, probabilidade condicional, teorema de Bayes; modelos discretos: uniforme em n pontos, binomial, Poisson, geométrica e hipergeométrica; modelos contínuos: uniforme, exponencial, normal, t-Student, qui-quadrado; par aleatório discreto; teorema limite central. Estatística Descritiva: representação gráfica de dados, características amostrais. Inferência Estatística: estimação por intervalos de confiança (para valor médio, variância e diferença de valores médios de populações normais); testes de hipóteses: sobre o valor médio em populações normais e com grandes amostras (testes t); sobre a variância em populações normais; de ajustamento; sobre o valor médio com base em pequenas amostras e em populações não normais (teste dos sinais e de Wilcoxon); para comparação de duas populações, com base em duas amostras independentes e em duas amostras emparelhadas (testes t , Mann-Whitney, sinais e de Wilcoxon). Regressão Linear Simples.

Componente Prática

Resolução de exercícios envolvendo a teoria exposta nas aulas teóricas e recorrendo aos programas, sempre que possível, SPSS ou R. Estes exercícios são escolhidos por forma a ilustrar o melhor possível a aplicação da estatística na área da Eng^a e Gestão Industrial



[Voltar](#)

Física Geral I (FIS13008L)

I. Mecânica

- Método científico. Medições, unidades, dimensões.
- Cinemática e dinâmica do ponto material. Leis de Newton e suas aplicações.
- Trabalho e energia. Colisões e momento linear. Leis de conservação.
- Sistemas de partículas. Corpo rígido. Momento angular.
- Gravitação universal.

II. Oscilações e ondas

- Movimento periódico. Movimento harmónico simples. Oscilações forçadas e ressonância.
- Osciladores acoplados. Modos normais.
- Ondas progressivas. Efeito Doppler.
- Sobreposição e interferência. Ondas estacionárias.

III. Opção

A. Termodinâmica

- Equilíbrio térmico e temperatura.
- Gás ideal. Equação de estado. Energia interna, calor, trabalho.
- Calorimetria. Trabalho e calor em processos termodinâmicos.
- Teoria cinética dos gases.
- 2ª lei da termodinâmica. Máquinas térmicas. Processos reversíveis e irreversíveis. Entropia.

B. Tópicos de propriedades mecânicas de sólidos.

- Tensão, deformação, elasticidade, lei de Hooke.
- Modelo microscópico de constantes mecânicas de sólidos.

[Voltar](#)

Desenho Técnico de Sistemas Mecânicos (FIS13011L)

1. O Desenho Técnico como linguagem. O conceito de projecção, projecções ortogonais e representação em múltiplas vistas. Desenho à mão livre. Principal normalização associada e sua necessidade.
2. Leitura de representações em múltiplas vistas e desenho de perspectivas.
3. Desenho de projecções assistido por computador.
4. Representação utilizando cortes e secções.
5. Vistas auxiliares e intersecções.
6. Elaboração de modelos paramétricos tridimensionais de componentes e sistemas em computador.
7. Fases de desenvolvimento de um projecto. Breve introdução aos materiais e processos de fabrico.
8. Cotagem.
9. Componentes mecânicos normalizados. Acoplamento de componentes e desenhos de conjunto.
10. Tolerâncias dimensionais e ajustamentos.
11. Introdução à especificação geométrica do produto.
12. Acabamentos de superfície e requisitos de arestas.

[Voltar](#)

Análise Matemática III (MAT13046L)

1. Introdução à Análise Complexa.
2. Equações diferenciais ordinárias.
3. Sistemas de equações diferenciais ordinárias.
4. Séries de Fourier. Integrais de Fourier.



Voltar

Física Geral II (FIS13009L)

I. Eletromagnetismo

Eletrostática. Cargas e forças elétricas. Lei de Gauss

Potencial elétrico. Condensadores

Corrente elétrica. Regras de Kirchhoff. Circuitos RC

Campo magnético

Fontes do campo magnético.

Indução eletromagnética. Lei de Faraday

Corrente alterna

Equações de Maxwell

Ondas eletromagnéticas. Polarização

II. Óptica

Natureza da luz. Óptica geométrica. Formação de imagens por espelhos e lentes

Óptica ondulatória. Experiência da fenda dupla. Difração e interferência

III. Física Moderna

Teoria da relatividade restrita. Dilatação do tempo; contração de Lorentz. Momento linear e energia relativistas

Introdução à física quântica. Carácter corpuscular da luz. Efeito foto-elétrico; dispersão de Compton. Dualidade

partícula-onda. Princípio de incerteza. Função de onda

Átomos. Espectros atômicos. Átomo de hidrogénio em mecânica quântica. Tabela periódica dos elementos.

Física nuclear. Estabilidade e instabilidade dos núcleos. Física das partículas elementares. Física Contemporânea



[Voltar](#)

Princípios de Microeconomia (ECN2314L)

1. Introdução

- 1.1. A Economia como ciência
- 1.2. O problema económico: escassez e escolha
- 1.3. Possibilidades tecnológicas da sociedade
- 1.4. Revisão de instrumentos matemáticos e gráficos de análise
- 1.5. O circuito económico

2. Modelo da Procura e Oferta – Introdução

2.1 Mercado

- Noção de mercado.
- Características de algumas estruturas de mercado básicas

2.2 Curva da procura

- A função procura e a curva da procura
- Curva da procura de mercado
- Determinantes da curva da procura
- Movimentos da curva e movimentos ao longo da curva
- Excedente do consumidor

2.3 Curva da oferta

- A função oferta e a curva da oferta
- Curva da oferta de mercado
- Determinantes da curva da oferta
- Movimentos da curva e movimentos ao longo da curva
- Excedente do produtor

2.4 Análise conjunta da oferta e da procura

- Equilíbrio de mercado
- Excesso de procura e excesso de oferta
- Efeitos de deslocações das curvas no equilíbrio de mercado
- Intervenção do Governo no mercado

3. Comportamento do consumidor

3.1 Utilidade e preferências

- Função de utilidade total. Utilidade marginal.
- Curva de indiferença. Mapa de indiferença. Propriedades.
- Taxa marginal de substituição (TMS).

3.2 Equilíbrio estático do indivíduo-consumidor

- Restrição orçamental (RO)
- Ponto ótimo
- Rendimento real e nominal. Preços nominal e relativo. Efeitos sobre a RO.

3.3 Alterações no rendimento e nos preços – impacto nas escolhas do consumidor

- Curva consumo-rendimento. Curva de Engel. Elasticidade procura-rendimento.
- Curva consumo-preço e curva da procura. Elasticidade procura-preço

4. Produção e organização empresarial

4.1 Conceitos básicos

- Noção de empresa. Tipos de empresas.
- Recursos produtivos (inputs). Produtos (outputs). Produtos intermédios. Tecnologia.

4.2 Produção

- Função de produção
- Produto total, médio e marginal. Lei dos rendimentos marginais decrescentes.
- Rendimentos à escala
- Isoquantas. Propriedades.
- Taxa marginal de substituição técnica (TMST)



[Voltar](#)

Mecânica Aplicada I (FIS13006L)

1. Revisões: o conceito de força, lei do paralelogramo para a adição de forças, vectores, equilíbrio estático de partículas em 2D e 3D.
2. Corpo indeformável. Momento de uma força em relação a um ponto. Binário de forças. Sistemas equivalentes de forças. Forças distribuídas. Redução a uma resultante ou uma resultante e um binário equivalentes.
3. Diagrama de corpo livre. Equações governando o equilíbrio estático de corpos indeformáveis em 2D e 3D.
4. Centro de gravidade, massa e centróide.
5. Análise do equilíbrio estático em 2D e 3D de estruturas reticuladas, estruturas e mecanismos, com membros idealizados como corpos indeformáveis. Sistemas estaticamente determinados.
6. Determinação de esforços em membros do tipo barra, viga e cabos.
7. Análise de sistemas mecânicos envolvendo atrito seco. Estudo de cunhas, parafusos, chumaceiras de escorregamento, correias e cabos.
8. Segundos momentos de área. Teorema dos eixos paralelos. Eixos principais de área.



[Voltar](#)

Modelos de Decisão (GES0128L)

Módulo 1 - Introdução

- 1.1. Etapas do processo de resolução de problemas
- 1.2. Etapas do processo de modelação
- 1.3. Modelação de problemas
- 1.4. Análise de sensibilidade e ferramentas de análise de sensibilidade

Módulo 2 - Modelos de Programação Linear

- 2.1. Introdução
- 2.2. Formulação do modelo de programação linear
- 2.3. Método gráfico
- 2.4. Método algébrico
- 2.5. Apresentação de programas informáticos
- 2.6. Análise de sensibilidade
- 2.7. Dualidade
- 2.8. Análise pós-optimal
- 2.9. Soluções especiais
- 2.10. Apresentação, resolução e discussão de exemplos de gestão

Módulo 3 – Modelos de Transporte e Transexpedição

- 3.1. Introdução
- 3.2. Formulação matemática dos modelos
- 3.3. Métodos para obtenção da solução inicial
- 3.4. Métodos para obtenção da solução final
- 3.5. Apresentação, resolução e discussão de exemplos de gestão

Módulo 4 - Modelos de Programação Inteira

- 4.1. Introdução
- 4.2. Modelos de programação inteira
- 4.3. Modelos de programação inteira mista
- 4.4. Modelos de programação inteira binária
- 4.5. Apresentação, resolução e discussão de exemplos de gestão

Módulo 5 - Gestão de Projetos

- 5.1. Introdução
- 5.2. Planeamento, programação e controlo de projectos
- 5.3. Programação de projetos com durações determinísticas
- 5.4. Programação de projetos com durações estocásticas
- 5.5. Tradeoff entre custo e duração
- 5.6. Apresentação, resolução e discussão de exemplos de gestão

Módulo 6 - Modelos de Filas de Espera

- 6.1. Introdução
- 6.2. O modelo com um único servidor
- 6.3. O modelo com vários servidores
- 6.4. Custos de espera e custos do serviço
- 6.5. Melhoria do sistema de filas de espera
- 6.6. Outros modelos de filas de espera
- 6.7. Apresentação, resolução e discussão de exemplos de gestão

Módulo 7 - Modelos de Simulação

- 7.1. Introdução
- 7.2. Formulação, verificação e validação de modelos de simulação
- 7.3. Simulação usando programas informáticos adequados

- 7.4. Apresentação, resolução e discussão de exemplos de gestão



[Voltar](#)

Introdução à Ciência dos Materiais e Processos de ... (FIS13012L)

- 1) Materiais industriais e introdução à Ciência dos Materiais: Propriedades. Polímeros, Ligas Metálicas, Materiais Cerâmicos, Magnéticos, Semi-condutores.
- 2) Materiais cristalinos, imperfeições na rede cristalina
- 3) Diagramas de fase binários
- 4) Propriedades eléctricas dos metais e semicondutores
- 5) Propriedades Mecânicas e Térmicas, reologia
- 6) Materiais magnéticos e dieléctricos
- 7) Materiais não cristalinos
- 8) Materiais poliméricos e compósitos
- 9) Introdução à engenharia das superfícies
- 10) Ensaio mecânicos: tração, compressão, dureza, fractura, fadiga

[Voltar](#)

Mecânica Aplicada II (FIS13007L)

1. Revisões de cinemática e cinética de pontos materiais. Equações do movimento em diferentes sistemas de coordenadas. Solução numérica de EDOs.
2. Cinemática de corpos indeformáveis em 2D e 3D. Sistemas de referência móveis. Mecanismos planos, juntas cinemáticas e equações de constrangimento. Solução numérica de sistemas de equações não lineares.
3. Descrição do movimento de um corpo contínuo, gradiente da deformação, decomposição polar, deformação e rotação. Axiomas da conservação da massa, quantidade de movimento linear, quantidade de movimento angular e conservação de energia. Centro de massa, tensor de inércia.
4. Cinética de corpos indeformáveis e sistemas mecânicos em movimento plano.
5. Aplicações dos princípios da conservação de energia e do impulso e quantidade de movimento.
6. Cinética de corpos indeformáveis em 3D. Movimento de um giroscópio.
7. Introdução à análise dinâmica de sistemas mecânicos por computador. Aplicações à robótica e a sistemas aeroespaciais.



[Voltar](#)

Termodinâmica Aplicada (FIS0528L)

Capítulo 1. Introdução

Sistemas termodinâmicos. Sistemas de volume e sistemas de controle. Propriedades de um sistema. Propriedades intensivas e propriedades extensivas. Unidades utilizadas. Massa volúmica, densidade e volume específico. Pressão. Medição de pressão. Pressão manométrica e pressão vacuométrica. Temperatura. Lei zero da Termodinâmica. Equilíbrio térmico. Termómetros. Diferentes tipos de termómetros. Escalas de temperatura. Escala Celsius. Escala Fahrenheit. Escala Kelvin. Escala Rankine. Relações entre as diferentes escalas.

Estado de um sistema. Equilíbrio. Processos. Diferentes tipos de processos. Diagrama PV. Ciclo Termodinâmico.

Capítulo 2. Energia e 2ª lei da Termodinâmica

Revisão dos conceitos de trabalho realizado por uma força, energia cinética e energia potencial. Unidades de energia. Conservação de energia. Trabalho em Termodinâmica. Convenção de sinais. Potência. Trabalho realizado numa expansão ou compressão. Processos de quasiequilíbrio. O trabalho depende do processo realizado—é uma função de percurso. Exemplo 2.1—Cálculo do trabalho realizado num processo politrópico. Outros exemplos de trabalho. Extensão de uma barra sólida. Alongamento de um filme líquido. Potência transmitida por um eixo. Potência elétrica.

Alargamento do conceito de energia. Energia interna de um sistema. Interpretação microscópica da energia interna. Transferência de energia por calor. Convenção de sinais. O calor não é uma propriedade do sistema. Processo adiabático. Parede adiabática. Modos de transferência de calor. Condução. Condutividade térmica. Radiação. Lei de Stefan-Boltzmann. Emissividade. Corpo negro. Corpo branco. Balanço de energia térmica transferida por radiação. Convecção. Lei de Newton do arrefecimento. Coeficiente de transferência de calor por convecção. Convecção forçada. Convecção livre.

Balanço de energia para sistemas fechados. 1ª lei da Termodinâmica. Aspectos importantes no balanço de energia. A escolha do sistema em estudo. Alguns exemplos para aplicação da 1ª Lei da Termodinâmica, em regime estacionário e em regime transiente. Análise energética de ciclos. Balanço de energia. Ciclos de potência. Ciclos de refrigeração. Bombas de calor.

Capítulo 3. Cálculo de propriedades. Uso de tabelas

Definição de substância pura e de fase de uma substância. Princípio de estado. Sistemas simples compressíveis. Cálculo de propriedades: Considerações gerais. Relação P-v-T. Superfície P-v-T. Projeções da superfície P-v-T: Diagrama de fase, diagrama P-v e diagrama T-v.

Mudanças de fase. Líquido subarrefecido, líquido compressível e líquido. Mistura líquido-vapor. Título ou qualidade da mistura, x. Líquido saturado. Vapor saturado. Vapor superaquecido. Fusão e sublimação.

Obtenção dos valores das propriedades termodinâmicas utilizando tabelas. Cálculo da pressão, volume específico e temperatura. Interpolação de dados. Utilização de tabelas de valores de propriedades termodinâmicas. Aquecimento de amónia a pressão constante. Tabelas de saturação. Determinação do volume específico de uma mistura de água líquida e vapor, a partir dos valores da temperatura e do título da mistura. Determinação da pressão da água, a uma temperatura de 100°C, para diferentes valores de volume específico. Obtenção do estado do sistema através do valor do volume específico. Novo exemplo: Aquecimento de água a volume constante.

Cálculo da energia interna específica e da entalpia. Tabelas que devemos utilizar para obter os valores destas propriedades. Cálculo dos valores de v, T e h, sabendo o valor da pressão e da energia interna específica.

Estados de referência e valores de referência. Aplicações envolvendo balanços de energia e utilização de tabelas. Análise de dois processos em série. Calores específicos, C_v e C_p . Cálculo de propriedades de líquidos e de sólidos. Aproximação para líquidos utilizando dados de líquidos saturados. Modelo de substância incompressível. Resolução de um problema com dados reais.

Gráficos de compressibilidade generalizada. Constante universal dos gases. Fator de compressibilidade, Z. Valores de compressibilidade generalizada. Pressão reduzida. Temperatura reduzida. Gráfico de compressibilidade generalizada para vários gases. Pressão reduzida. Temperatura reduzida. Exemplo de aplicação. Equações de estado. Equações de estado de Virial. Coeficientes de Virial e seu significado físico. Cálculo de propriedades utilizando o modelo de gás ideal. Equação de estado do gás ideal. Modelo de gás ideal. Exemplo de aplicação—ar considerado como gás ideal. Interpretação microscópica do gás ideal. Energia interna, entalpia e calores específicos dos gases ideais. Variação dos calores específicos com a temperatura. Balanço de energia utilizando tabelas de gases ideais e calores específicos constantes. Exemplos de aplicação. Balanço de energia utilizando o modelo de gás ideal e calores específicos constantes. Exemplo de aplicação. Relações para processos politrópicos. Exemplo de aplicação.

Capítulo 4 - Sistemas abertos. Volumes de controle

Equação de conservação da massa. Escoamento a uma dimensão. Exemplo de aplicação. Taxa volumétrica de escoamento.

Balanço de massa em regime estacionário. Fluxo de massa. Equação de conservação da massa na forma integral. Dois exemplos de aplicação (aplicação em regime estacionário e aplicação dependente do tempo).

Balanço de energia num volume de controle. Equação de conservação da energia para um volume de controle. Trabalho realizado. Trabalho de escoamento. Equação de conservação da energia num volume de controle, com escoamento a uma dimensão. Forma integral da equação de conservação da energia num volume de controle. Formas estacionárias relacionadas à conservação de massa e a conservação da energia.

Algumas aplicações. Simplificações que vamos fazer e hipóteses a utilizar. Bocais e difusores. Aplicação a um bocal de vapor. Turbinas. Modelo de turbina a vapor ou a gás. Aplicação a uma turbina a vapor (Exemplo 4.4). Compressores e bombas. Modelos



[Voltar](#)

Contabilidade de Custos (GES13005L)

1. Introdução e enquadramento
2. Informação contabilístico-financeira fundamental
3. Análise Custo – Volume – Resultados
4. Apuramento do custo da produção
5. Métodos de apuramento dos custos
6. Produção conjunta e produção defeituosa
7. Sistemas de custeio
8. Centros de custos
9. Sistema de custeio baseado nas atividades
10. Sistema de custos-padrões

[Voltar](#)

Introdução às Finanças da Empresa (GES2351L)

1. Introdução
2. O Papel dos Mercados Financeiros
3. Diagnóstico Financeiro
4. Conceitos Fundamentais de Gestão Financeira
5. Análise de Projetos de Investimento
6. Estudo das Fontes de Financiamento

[Voltar](#)

Eletrotecnia Geral (FIS13010L)

1. Introdução à Eletrotecnia

Leis de Maxwell aplicadas à Eletrotecnia.

2. Corrente Elétrica Estacionária

Lei de Ohm. Fontes de energia elétrica. Lei de Joule.

Análise de Circuitos CC. Leis de Kirchhoff. Teoremas de análise de circuitos.

3. Magnetostática

Equações de Maxwell aplicadas à análise de Circuitos Magnéticos.

4. Campo Eletromagnético Variável

Aplicações da lei de Faraday: princípio de funcionamento do transformador, do motor e do gerador elétrico.

5. Circuitos em Regime Quase Estacionário

Grandezas alternadas sinusoidais; representação complexa.

Análise de Circuitos CA. Leis de Kirchhoff. Teoremas de análise de circuitos.

Potências Ativa, Reativa e Aparente. Fator de potência.

Comportamento dinâmico de sistemas.

6. Sistemas Trifásicos

Ligações em Triângulo e em Estrela. Transformações. Análise com diferentes cargas. Cargas desequilibradas.



[Voltar](#)

Mecânica de Fluidos (FIS13045L)

Conceitos introdutórios: conceito de fluido, hipótese de meio contínuo, propriedades dos fluidos.

Estática dos fluidos: equação fundamental da hidrostática, distribuição de pressão hidrostática, impulsão, princípio de Arquimedes, equilíbrio e estabilidade de corpos imersos. Cinemática dos fluidos: campo de velocidades, descrição de Euler e de Lagrange, linha de corrente, trajetória, e aceleração de uma partícula de fluido. Dinâmica dos fluidos: volume de controlo, equação de transporte de uma variável geral, teorema de transporte de Reynolds. Equações fundamentais de conservação de massa, do momento linear e angular, e da conservação da energia. (forma integral e diferencial). Soluções simples da Equação de Navier-Stokes. Escoamento de fluido incompressível em tubos: regimes do escoamento, diagrama de Moody, perdas de carga em sistemas de tubos. Análise dimensional e semelhança. Teorema de Buckingham-Pi. Semelhança física e ensaios com modelos.

[Voltar](#)

Gestão e Manutenção Industrial (GES13014L)

1. Conceitos e sistemas de manutenção industrial

Manutenção corretiva, preventiva, indicadores globais de eficiência, TPM, RCM, controlo de condição.

2. Métodos de análise de falhas

Introdução aos fenómenos físicos de degradação e ruína. Lógica e relações causa-efeito na análise de falhas e estabelecimento de diagramas causa-efeito (Ishikawa, 5 whys), RCA, FTA, FMEA.

3. A Manutenção assente na fiabilidade

Fiabilidade de sistemas, falhas dependentes e por causas comuns. Modelos probabilísticos. FMECA, DoE.

4. Planeamento e controlo em manutenção

Manutenção centrada na competitividade da organização. Métodos de planeamento e controlo de projetos (PERT e CPM), gestão de inventário, estimativa de custos de manutenção e sua orçamentação.

5. Estabelecimento de planos de manutenção

Estratégias de otimização de decisões de manutenção, intervalos ótimos de substituição, minimização de custos de funcionamento, maximização da disponibilidade. Software de apoio à gestão da manutenção.

[Voltar](#)

Gestão das Operações (GES2332L)

Parte 1 -Introdução à Gestão de Operações

O que é a gestão de operações

Estratégia de operações

Parte 2 - Concepção, análise e melhoria do sistema de operações

Gestão da qualidade e controlo estatístico da qualidade

Concepção do produto/serviço

Concepção do processo e selecção da tecnologia

Parte 3 - Gestão do sistema de Operações

Gestão da cadeia de valor

Métodos de Previsão da Procura

Gestão de stocks com procura independente

Planeamento agregado da produção

Planeamento de recursos: MRP, CRP e ERP

Lean Production

Programação da produção

Teoria das restrições



[Voltar](#)

Gestão de Recursos Humanos (GES2334L)

Módulo 1 - Comportamento Organizacional e Gestão de Recursos Humanos: delimitação e áreas de confluência das duas áreas

Módulo 2 - Tendências dos modelos organizacionais

Módulo 3 - A Gestão de Recursos Humanos (GRH) como sub-sistema do sistema de gestão : Das etapas da evolução da GRH às principais dimensões e políticas da GRH

Módulo 4 - Planeamento Estratégico de Recursos Humanos e Gestão de Carreiras

Módulo 5 - Recrutamento, Selecção e Integração

Módulo 6 - Sistemas de gestão e avaliação do desempenho

Módulo 7 - Sistemas de Recompensa

Módulo 8 - Sistemas de Saúde e Segurança no Trabalho

Módulo 9 - Sistemas de Formação e Desenvolvimento dos Recursos Humanos

Módulo 10 - Sistemas de Informação de Gestão de Recursos Humanos (SIGRH)

[Voltar](#)

Empreendedorismo e Inovação (GES2310L)

Módulo 1 -Introdução ao Empreendedorismo e Inovação

- a. Definições e conceitos de empreendedorismo
- b. Perfis e características dos empreendedores
- c. Empreendedorismo Social e Intraempreendedorismo
- d. Definição e tipologias de inovação
- d. As dinâmicas da inovação

Módulo 2 – Conceção e Estruturação de Ideias de Negócio

- a. Processos e técnicas de geração de ideias
- b. A ferramenta do “Design Thinking”
- c. Avaliação de ideias e mercados
- d. O processo da ideia de negócio à criação da empresa
- e. Simulação do desenvolvimento de uma ideia de negócio

[Voltar](#)

Marketing I (GES2325L)

1. Introdução
 - 1.1. Conceito de Marketing e sua evolução
 - 1.2. O papel do Marketing nas organizações
 - 1.3. Formas de organização da função Marketing nas Organizações
2. A Estratégia de Marketing
 - 2.1. Elaboração da estratégia de Marketing
 - 2.2. Análise do Meio Envolverte, do Mercado, do Consumidor e da Concorrência
 - 2.3. Análise Interna
 - 2.4. Análise SWOT
 - 2.5. A fixação de objetivos de Marketing
3. Opções Estratégicas Fundamentais
 - 3.1. Critérios e metodologia de segmentação
 - 3.2. Estratégias de segmentação
 - 3.3. Formas de seleção do mercado-alvo
 - 3.4. Diferenciação e posicionamento da oferta



[Voltar](#)

Mecânica dos Materiais (FIS13094L)

- 1) Tensor das deformações, equações de compatibilidade.
- 2) Tensor das tensões, equações de equilíbrio, lema de Cauchy.
- 3) Lei de Hooke generalizada.
- 4) Membros solicitados longitudinalmente.
- 5) Flexão: tensões normais e tensões de corte. Equação da elástica. Métodos de integração da elástica.
- 6) Torção de secções circulares, torção de perfis de parede fina abertos e fechados.
- 7) Introdução à teoria de Kirchhoff-Love aplicada a placas circulares.
- 8) Estabilidade estrutural. Introdução à encurvadura, teoria de Euler.
- 9) Teoremas energéticos.

[Voltar](#)

Ergonomia e Antropometria (VIS12838L)

- O conceito de Ergonomia
- A importância da Ergonomia no Design
- Ergonomia e o Factor Humano
- Funções do Organismo humano
- Os contributos da Antropometria
- Antropometria: medidas e aplicações
- Antropometria estática e dinâmica
- Os contributos da Fisiologia e da Biomecânica • Princípios da biomecânica aplicada
- Tipos de movimentos e posições.
- Os contributos da Psicologia Cognitiva
- Tipos de manejos e controlos
- Organização e percepção da informação • Iluminação
- Ruído, Temperatura e qualidade do ar
- Segurança no trabalho
- Design Inclusivo
- Ergonomia e antropometria nos envoltórios Domésticos e escritórios • Cozinhas
- Salas de Estar
- Quartos
- Espaços de higiene
- A actividade de trabalho em escritórios

[Voltar](#)

Projeto de Engenharia e Gestão Industrial (FIS13460L)

O plano de trabalhos que cada aluno terá que desenvolver será definido pelo docente que orienta o aluno em coordenação com o responsável da unidade curricular, respeitando e cumprindo os objetivos gerais e as competências a desenvolver na unidade curricular. As atividades a desenvolver podem, de uma forma geral, ser divididas nos seguintes tópicos:

1. participação em atividades de investigação ou em ambiente empresarial;
2. assistência a seminários, workshops ou cursos;
3. realização de um estudo ou projeto;
4. escrita de uma monografia, obedecendo às regras e práticas de escrita académica convencionais.

O desenvolvimento do ensaio será feito a dois níveis, a nível conceptual e teórico, com o adequado quadro crítico analítico, e com o nível aplicado através do uso das ferramentas de engenharia e gestão industrial.



[Voltar](#)

Processos de Fabrico (FIS13015L)

- 1) Processos tecnológicos de enformação plástica: Complementos de enformação em massa e de chapa.
- 2) Processos tecnológicos de corte por arrombamento e puncionamento CNC.
- 3) Simulação numérica de processos de deformação plástica.
- 4) Maquinação; principais características. Máquinas-ferramentas.
- 5) Processos de soldadura, brasagem e colagem.
- 6) Fundição.
- 7) Moldação e injeção de plásticos.
- 8) Software de simulação de processos de fabrico: estampagem, forjamento, injeção de plásticos, fundição.
- 9) Fabricação de compósitos: deposição avançada de fibras, deposição têxtil de fibras, deposição à pistola, enrolamento filamental, Lanxide, processos de stitching e tufting e Z-pinning.
- 10) Prototipagem rápida / modelação 3D.

[Voltar](#)

Controlo e Automação (FIS0506L)

PARTE I: Controlo de sistemas

- 1) Modelos Matemáticos para controlo – Eléctricos, Mecânicos, Fluidicos e Térmicos.
- 2) Análise de Sistemas em Função de Transferência:
 - i) Análise no tempo - sistemas de 1ª, 2ª e ordem superior -. Resposta estacionária. Estabilidade de sistemas. Projecto de controladores P com LGR.
 - ii) Análise em frequência. Diagrama de Bode. Estabilidade: Margens de Ganho e de Fase. Projecto de controladores P pelo critério de Bode.
 - iii) O Controlador PID. Métodos tradicionais de projecto.
- 3) Análise de Sistemas em Espaço de Estados. Análise de estabilidade de sistemas.

PARTE II: Automação Industrial:

- 1) Elementos lógicos industriais: tecnologias pneumática, eléctrica e electrónica.
- 2) Automação programada. Componentes básicos: Unidade de processamento, sensores e actuadores.
- 3) Sistemas automáticos combinatórios sequenciais. Projecto de sistemas sequenciais com GRAFCET.
- 4) Implementação de automatismos com PLC Siemens LOGO (Programmable Logic Controller). Programação LAD.

Bibliografia principal

Main references:

- Close, C.; Frederick, D.; Newell, J.; Modeling and Analysis of Dynamic Systems, John Wiley and Sons, 3rd Ed., 2002.
- Ogata, K.; Modern Control Engineering, Prentice-Hall International, Inc., 4th Ed., 2002.
- Pinto, R.; Técnicas de Automação, ETEP LIDEL-Edições Técnicas, 2004.
- Siemens; LOGO; Manual Edition 06/2003.
- Figueiredo, João; cópias dos acetatos das aulas da disciplina e Enunciados de Problemas.
- MathWorks; Matlab

Complementary references:

- Raven, F.; Automatic Control Engineering, McGraw-Hill, Inc., 5th Ed., 1995.
- Francisco, António; Autómatos Programáveis, ETEP LIDEL-Edições Técnicas, 2. Ed. 2003.



[Voltar](#)

Gestão da Qualidade e Ambiente (GES2346L)

Módulo 1 – Gestão da Qualidade:

1. Os Conceitos e sua Evolução
 - 1.1. Uma abordagem global do conceito “Qualidade”
 - 1.2. A evolução do conceito e os principais “gurus”
2. A Gestão da Qualidade Total e a Melhoria Contínua
 - 2.1. Variáveis Comportamentais de Gestão da Qualidade total
 - 2.2. Filosofia e métodos da Melhoria Contínua
3. Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ)
 - 3.1. Implementação de SGQ
 - 3.2. Documentação do SGQ
 - 3.3. Abordagem por processos
4. Normalização, Acreditação e Certificação
 - 4.1. A série de normas ISO 9000
 - 4.2. Processo de Acreditação e de Certificação de Sistemas de Gestão, Produtos/Serviços e Pessoas
5. Modelos e Ferramentas da Qualidade
 - 5.1. Resolução estruturada de problemas
 - 5.2. Ferramentas Básicas da Qualidade
 - 5.3. Outras Ferramentas da Qualidade: da QFD, FMECA, SPC ao 6 sigma
 - 5.4. Modelos da Qualidade

Módulo 2 – Gestão Ambiental:

1. Interação entre as Organizações e o Ambiente: principais problemas ambientais
2. Legislação Ambiental
3. Sistemas de Gestão Ambiental - NP EN ISO 14001

[Voltar](#)

Análise de Decisão e Negociação (GES0010L)

1. Introdução
2. Decisão individual em contexto de incerteza
 - 2.1. Elementos do problema de decisão
 - 2.2. Representação do problema de decisão
 - 2.3. Critérios de escolha sem utilização de probabilidades
 - 2.4. Critério do valor monetário esperado
 - 2.5. Teoria da utilidade esperada
 - 2.6. Métodos para extrair a função de utilidade do decisor
 - 2.7. Análise de decisões sequenciais
 - 2.8. Software para análise (Precision Tree)
3. Decisão individual com vários objetivos
 - 3.1. Objetivos e atributos
 - 3.2. Alternativas eficientes e tradeoffs entre objetivos
 - 3.3. Função de utilidade e alternativa ótima
4. Decisões na presença de interdependência estratégica
 - 4.1. Formalização de jogos na forma estratégica e na forma extensiva
 - 4.2. Jogos estáticos com informação completa
 - 4.3. Jogos dinâmicos com informação completa
 - 4.4. Aplicações de teoria de jogos à economia e gestão
5. Análise de Negociação
 - 5.1. O que caracteriza a análise de negociação
 - 5.2. Negociação bilateral com um assunto e vários assuntos



[Voltar](#)

Transferência de Energia e Massa (FIS10987L)

1. QUADRO CONCEPTUAL

2. **CONDUÇÃO:** Condução de calor em regime estacionário (em barras, cilindros e esferas). Raio crítico. Acoplamento condução-convecção. Número de Biot. Condução em regime transiente. Número de Fourier. Soluções analíticas da equação de difusão e métodos numéricos.

3. **CONVECÇÃO:** Camadas limite do escoamento e térmica. Regimes laminar e turbulento. Convecção forçada. Números de Reynolds, Prandtl e Schmidt. Cálculo do coeficiente de transferência convectivo de calor (Número de Nusselt) e de massa (Número de Sherwood). Convecção natural. Formulação matemática e adimensionalização. Números de Grashoff e de Rayleigh.

4. **RADIAÇÃO:** Espectro electromagnético. Distribuição de Planck e equação de Stefan-Boltzmann. Radiação electromagnética em meios transparentes e em meios absorventes. Propriedades das superfícies. Emissividade, reflectividade, transmissividade e absorvidade. Lei de Kirchhoff. Trocas radiativas entre superfícies. Factores de forma. Métodos de cálculo.

Bibliografia principal:

Fundamentals of Heat and Mass Transfer 6th ed, F. P. Incropera - D. P. DeWitt, Wiley, 2006.

Thermodynamics, an engineering approach, 4th Ed., Çengel, Y. A. e Boles, M. A. Edition, 2002, McGraw-Hill, International Edition, Boston.

Ozisik, M. N., "Heat Transfer, a Basic Approach", McGraw-Hill, 1985.

Siegel, R. e Howell, J. R. "Thermal Radiation Heat Transfer", 2ª Ed. (McGraw-Hill, 1981).

Kondepudi, D. e Prigogine, I "Modern Thermodynamics - from heat engines to dissipative structures", J. Wiley, 1998.



[Voltar](#)

Controlo de Condição de Sistemas Mecatrónicos (FIS0521L)

Programa: 1) Introdução à manutenção, manutenção preventiva e predictiva: Diferentes metodologias de manutenção, vantagens e inconvenientes, o peso do factor económico, planeamento. Funções primárias e secundárias da manutenção, manutenção e fiabilidade. 2) Medida e métodos de recolha de informação. 3) Fenómenos de degradação e ruína de equipamento. Ilustrações. Fenómenos de fadiga, deformação
plástica, fluência e rotura. A ruína de componentes mecânicos como veios,
engrenagens, correias, correntes, vedantes, tubagens. A ruína de
componentes eléctricos e electrónicos. 4) Vibrações mecânicas no contexto da manutenção: 1 grau de liberdade 4a) Princípio d'Alembert e utilização das forças de inércia nos diagramas de corpo livre. Discussão sobre energia e métodos energéticos. 4b) Equações diferenciais ordinárias homogéneas de segunda ordem: equação característica e tipos de resposta para um sistema mecânico. Sistemas estáveis e instáveis. Frequências naturais amortecidas e não amortecidas, razão de amortecimento. Princípio de sobreposição para sistemas lineares e shift na resposta. 4c) Resposta a condições iniciais não nulas. 4d) Segundo membro constante: deslocamento estático. Segundo membro harmónico, frequência de excitação crítica, fase e diagrama de fase em função da razão de frequências. Segundo membro periódico: Série de Fourier truncada. 4e) Resposta a uma excitação arbitrária. Delta de Dirac, equivalência a velocidade inicial inversamente proporcional à massa. Integral de Duhamel. Resposta geral (integral de Duhamel e condições iniciais) 4f) Integradores de ODEs: redução a um sistema de primeira ordem, resposta obtida por sobreposição. Evolução das energias no caso geral. Integração numérica por diferenças centrais, intervalo de tempo crítico, número de Courant. 4g) Estacionariedade do Lagrangiano, dedução das equações de Euler-Lagrange. 5) Componentes de máquinas consideradas como corpo rígido: 5a) Mudança de base e transformação de vectores: Alibi-Alias e matrizes ortogonais. 5b) Graus de liberdade de um corpo rígido: Ângulos de Euler e matriz de rotação geral. Teorema de Euler, valores e vectores próprios da rotação. Teorema de Chasles. Velocidade angular e total. Aceleração. 5c) Movimentos relativos gerais de corpos rígidos. 5d) Quantidade de movimento. Matriz de inércia, equações do movimento no caso geral. Momentos de inércia e relação com momentos de segunda ordem. 5e) Casos típicos de matrizes de inércia 5e) Redução ao caso bidimensional. 6) Vibrações mecânicas no contexto da manutenção: n graus de liberdade: 6a) Equações de movimento gerais através das equações de Euler-Lagrange. 6b) Solução do caso livre não amortecido, ortogonalidade, formas e frequências, base modal 6c) Desacoplamento modal no caso proporcional e resposta geral. 6d) Amortecimento de Rayleigh generalizado 6e) Resposta em frequência e movimento da base. Acelerómetro. 7) Séries de Fourier e fenómeno de Gibbs. 8) Transformação de Fourier em detalhe. 9) Meios contínuos. Equações às derivadas parciais de segunda ordem: classificação e caracterização das soluções. Produto interno e ortogonalidade de funções. Introdução da métrica. 10) Vigas e placas: base modal e solução geral. Análise de condições de fronteira usando distribuições e integração das equações do movimento. 11) Análise de sensibilidades e modificação estrutural. Aplicação à manutenção. 12) Lubrificantes: viscosidade, índices e integração na manutenção. 13) Realização de um trabalho prático.



[Voltar](#)

Máquinas Elétricas (FIS13013L)

1. Introdução ao Estudo das Máquinas Elétricas

Revisão de conceitos de eletromagnetismo e análise de circuitos.

Princípios de conversão eletromecânica de energia.

2. Transformador

O Transformador monofásico.

O Transformador trifásico.

Transformadores especiais. Autotransformador. Transformadores de medida.

3. Máquinas de Corrente Contínua

Introdução - aspetos construtivos.

Funcionamento Gerador. Classificação e características. Domínios de aplicação.

Funcionamento Motor. Classificação e características. Domínios de aplicação.

4. Máquina assíncrona

Aspetos construtivos e princípio de funcionamento.

Máquina de indução trifásica.

Máquina de indução monofásica.

Controlo de velocidade.

5. Máquina síncrona

Aspetos construtivos e princípio de funcionamento.

Estudo do alternador.

Motor síncrono.

6. Pequenos motores.

Motores DC. Servo-motores. Motores de passo.

Pulse Width Modulation (PWM). Pontes H. Codificadores de posição.

Controlo de velocidade, direção e posição com microcontroladores.