

TERMODINÂMICA E MECÂNICA DOS FLUIDOS

Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial

Código: 16144

Área Científica Predominante: Matemática e Física

Docente: Daniel António da Silva Miranda

Idioma de Instrução: Português

Regime: S2

Carga Letiva: 60h Carga Trabalho: 40h

ECTS: 4,0

Objetivos

Apresentação dos conceitos fundamentais de termodinâmica e mecânica dos fluidos, através duma abordagem teórica, envolvendo conhecimentos básicos de física geral (estática, cinemática e dinâmica) essenciais à modelação física e conhecimentos básicos de análise matemática (cálculo diferencial e integral e cálculo vectorial) indispensáveis à modelação matemática.

Resultados da Aprendizagem

Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações teórico-práticas de Termodinâmica e Mecânica de Fluidos. Em Termodinâmica e Mecânica dos Fluidos, o objetivo é dar aos alunos a capacidade de entender e aplicar conceitos básicos de Termodinâmica Clássica e Mecânica dos Fluidos (hidrostática e hidrodinâmica), com o objetivo de aplicar esses conceitos em contextos de estudo na Engenharia. Assim, pretende-se dotar os estudantes de ferramentas e atitudes profissionais que lhes permitam abordar os conceitos de Termodinâmica e Mecânica de Fluidos intervenientes nas diversas tecnologias desenvolvidas nas diferentes áreas da Engenharia.

Conteúdos Programáticos

1. Termodinâmica

1.1 Conceitos fundamentais da termodinâmica

- Introdução à termodinâmica;
- Conceito de energia e formas de transferência de energia;
- Conceito de sistema, fronteira, vizinhança;
- Sistemas termodinâmicos abertos, fechados e isolados;
- Propriedades termodinâmicas;
- Funções de estado: temperatura, pressão, volume, massa, energia interna; -Equilíbrio termodinâmico. Estados, ciclos e processos termodinâmicos;

- Pressao;
- Temperatura. Escalas de temperatura;
- Equilibrio Termico. Lei Zero da Termodinamica.

1.2 Propriedades das substancias puras

- Substancia pura;
- Processos de mudanca de fase de substancias puras;
- Diagramas de propriedades;
- Tabelas de propriedades;
- Equacao de estado dos gases ideiais;
- Factor de compressibilidade. Comportamento dos gases reais e dos gases ideiais;
- Variacao das propriedades de substancias puras submetidas a processos termodinamicas: isobaricos, isotermicos, isobaricos e politropicos.

1.3 Trabalho e calor

- Calor e formas de transferencia de calor;
- Trabalho - calculo do trabalho nas suas diversas formas.

1.4 Primeira Lei da Termodinamica

- Primeira lei da termodinamica em sistemas fechados;
- Calores especificos; variacao da energia interna e da entalpia em gases ideiais submetidos a processos;
- Variacao da energia interna e da entalpia em liquidos e solidos sujeitos a processos;
- Aplicacao da primeira lei da termodinamica a ciclos termodinamicos.

1.5 Segunda Lei da Termodinamica - Entropia

- Maquinas termicas e frigorificas: rendimento e eficiencia;
- Entropia e a Segunda Lei da Termodinamica. Enunciado de Kelvin-Planck e enunciado de Clausius;
- Processos Reversiveis e irreversiveis;
- Ciclo de Carnot.

2. Mecanica dos Fluidos

2.1. Introducao ao estudo da mecanica dos fluidos

- Notas introdutorias;
- O conceito de fluido;
- Modelo contínuo de fluido;
- Dimensoes e unidades fisicas;
- Propriedades do campo de velocidades;
- Propriedades termodinamicas de um fluido;
- Viscosidade e outras propriedades secundarias.

2.2 Estatica dos fluidos

- Pressao e gradiente de pressao;
- Equilibrio estatico de um elemento de volume de fluido;
- Distribuicao de pressao hidrostática - equacao da hidrostática;
- Aplicacoes a manometria;
- Forcas hidrostáticas em superficies planas e curvas;
- Forcas hidrostáticas em fluidos imisciveis;
- Impulsao.

2.3. Calculo integral aplicado a um volume de controlo

- Leis fisicas basicas da mecanica dos fluidos;
- Teorema de Transporte de Reynolds;
- Conservacao de massa e equacao da continuidade;
- Conservacao da quantidade de movimento linear;
- Conservacao da quantidade de movimento angular;
- Conservacao de energia;
- Escoamento potencial: a equacao de Bernoulli.

Bibliografia Recomendada

- Cengel, Y.A.; Boles, M.A.; Termodinamica, McGraw-Hill, 2001. ISBN: 972-773-097-3

- P. M. Coelho; Tabelas de termodinamica. ISBN: 978-972-752-092-3

- Frank M. White; Fluid mechanics. ISBN: 978-0-07-128645-9

Métodos de Ensino e de Aprendizagem

Os conteúdos programáticos desta unidade curricular possibilitarão ao aluno adquirir uma base de conhecimento dos conceitos fundamentais de termodinâmica e mecânica dos fluidos que poderão ser utilizados no desenvolvimento deste tema noutras disciplinas da mesma área científica.

Métodos de Avaliação

Os alunos serão avaliados em dois momentos sob a forma de duas provas escritas onde se pretende avaliar a retenção de conhecimentos. A nota mínima em cada teste é de 8 valores numa escala de 0-20 valores. É considerado também um trabalho teórico-prático obrigatório.

A classificação final dos alunos é obtida com base nos seguintes elementos de avaliação:

- 1ª Prova escrita – 42,5% (nota mínima 8 valores)
- 2ª Prova escrita – 42,5% (nota mínima 8 valores)
- Um trabalho teórico-prático (obrigatório) – 15%

O aluno será aprovado a disciplina quando a média dos três elementos de avaliação for maior ou igual a 9.5 valores, caso contrário os alunos poderão sempre submeter-se às respectivas épocas de exame, tendo este exame um peso de 100% na nota final e com nota mínima de 9.5 valores.

Na primeira prova escrita, caso o aluno não obtenha a nota mínima de 8 valores, o aluno poderá realizar uma prova global (com um peso na avaliação final de 85%). A prova global terá uma nota mínima de 8 valores. Esta prova escrita global realiza-se na mesma data que a segunda prova escrita.

O aluno aprovado na primeira prova escrita pode sempre optar por realizar a prova global (o teste global é realizado na mesma data da segunda prova escrita), prescindindo da classificação obtida na primeira prova escrita.