

**Física II**  
**Licenciatura em Engenharia Informática**  
**Ano letivo 2025/26**

**Conteúdos programáticos detalhados**

**Termodinâmica**

Sistemas termodinâmicos, estados de equilíbrio, variáveis de estado, funções de estado, equilíbrio térmico.

Temperatura. Princípio Zero da termodinâmica. Escalas empíricas de temperatura com um e dois pontos de calibração. Grau Celsius e grau Fahrenheit. Escala de temperatura dos gases ideais. Zero absoluto. Temperatura absoluta, kelvin. Conversão de graus Celsius e graus Fahrenheit em kelvin.

Expansão térmica de sólidos e líquidos. Coeficientes de expansão linear e volémica. Relação entre estes coeficientes. Propriedades de expansão da água.

Calor. Convenção para as trocas de calor. Unidade SI. Capacidade calorífica e calores específicos mássico e molar. Fases e transições de fase. Calor latente. Diagramas de fase. Diagrama de fase da água.

Processos quase-estáticos. Representação gráfica. Trabalho realizado num processo quase-estático. Convenção para o trabalho realizado. Unidade SI. Interpretação geométrica do trabalho realizado.

Energia interna. Relação com trabalho em sistemas adiabaticamente isolados. Energia interna dos gases ideais.

Primeiro princípio da Termodinâmica. Capacidade calorífica a volume e a pressão constantes. Relação entre estas duas grandezas (caso geral e gás ideal). Processos isobáricos, isotérmicos, isocóricos e adiabáticos com gases ideais. Constante adiabática dos gases. Representação gráfica destes processos. Calor específico molar a volume constante e a pressão constante para gases ideais monoatómicos e diatómicos.

Teoria cinética dos gases. Velocidade quadrática média. Pressão exercida por um gás ideal monoatómico numa superfície. Relação entre temperatura e velocidade quadrática média. Energia interna de um gás ideal. Graus de liberdade de gases monoatómicos e diatómicos. Princípio da equipartição da energia. Calor específico molar a volume constante e a pressão constante em função dos graus de liberdade.

Segundo princípio da Termodinâmica. Formulações de Clausius e de Kelvin. Equivalência das duas formulações. Processos reversíveis e irreversíveis. Ciclos termodinâmicos. Ciclo de Carnot. Rendimento do ciclo de Carnot. Ciclo inverso de Carnot. Eficiência do ciclo inverso de Carnot. Teorema de Carnot. Corolário do teorema de Carnot. Máquinas térmicas reais. Ciclo de Otto, ciclo de Diesel e respetivos rendimentos.

Entropia. Relação de Clausius. Identidade fundamental da Termodinâmica. Princípio do aumento da entropia. Entropia e informação. Entropia de um gás ideal. Variação de entropia na expansão livre de um gás ideal.

## Eletromagnetismo

Carga elétrica. Quantização e conservação da carga elétrica.

Lei de Coulomb. Direção, sentido e intensidade da força de Coulomb. Constante de Coulomb e permitividade elétrica do vazio. Força elétrica exercida por várias cargas.

Campo elétrico de uma carga pontual. Princípio da sobreposição. Campo elétrico de um dipolo ao longo do seu eixo. Linhas de campo. Campo elétrico de distribuições contínuas de cargas. Exemplos: fio retilíneo de comprimento infinito, anel, disco e plano infinito. Movimentos de cargas em campos elétricos uniformes. Movimento retilíneo e movimento parabólico.

Fluxo do campo elétrico. Lei de Gauss. Aplicações: esfera e camada esférica, condutor, plano infinito, fio infinito.

Potencial elétrico. Forças conservativas e energia potencial. Energia potencial elétrica. Relação entre potencial elétrico e campo elétrico. Potencial elétrico de uma carga pontual. Princípio da sobreposição. Potencial elétrico de um dipolo. Expressão geral para o campo elétrico de um dipolo. Superfícies equipotenciais. Potencial elétrico de distribuições contínuas de cargas. Exemplos: anel e disco.

Condensadores. Campo elétrico e potencial elétrico de condensadores planos.

Capacidade. Associação de condensadores em paralelo e em série.

Corrente elétrica. Densidade de corrente. Velocidade de deriva dos eletrões num condutor metálico. Lei de Ohm. Condutividade e resistividade. Resistência elétrica. Associação de resistências em paralelo e em série.

Campo magnético. Polos magnéticos. Inexistência de monopolos magnéticos. Campo magnético da Terra. Força magnética sobre uma carga em movimento. Força de Lorentz. Movimentos de cargas em campos magnéticos uniformes. Força magnética sobre correntes elétricas. Motor de corrente contínua.

Lei de Biot-Savart. Cálculo do campo magnético de um condutor retilíneo de comprimento infinito usando a lei de Biot-Savart. Força magnética entre condutores paralelos. Lei de Ampère. Cálculo do campo magnético de um condutor retilíneo de comprimento infinito usando a lei de Ampère. Campo magnético de um solenoide infinito.

Indução magnética. Lei de Faraday. Fluxo do campo magnético através de uma superfície. Força eletromotriz induzida. Lei de Lenz. Aplicação: gerador de corrente alterna.