



Instituto Politécnico de Tomar

✳ Escola Superior de Tecnologia de Abrantes

Ano Letivo 2016/2017

Engenharia Mecânica

Licenciatura, 1º Ciclo

Plano: Despacho nº 14312/2015 - 02/12/2015

Ficha da Unidade Curricular: Climatização e Refrigeração

ECTS: 5.5; Horas - Totais: 148.50, Contacto e Tipologia, T:15.0; TP:30.0; PL:15.0; OT:3.50;

Ano|Semestre: 3|S1; Ramo: Tronco Comum;

Tipo: Optativa; Interação: Presencial; Código: 912326

Área Científica: Engenharia Mecânica

Docente Responsável

Flávio Rodrigues Fernandes Chaves

Docente e horas de contacto

Flávio Rodrigues Fernandes Chaves

Professor Adjunto, T: 15; TP: 30; P: 15; OT: 3.50;

Objetivos de Aprendizagem

Domínio dos conceitos físicos relevantes para a análise do desempenho térmico dos edifícios, tendo presente as suas funções, as necessidades de conforto e utilizando eficazmente as ferramentas de cálculo mais adequadas para essa análise. Conhecer os sistemas de climatização, os princípios dos sistemas, processos e ciclos de refrigeração. Avaliar a qualidade do ar no interior dos edifícios e o conforto térmico dos seus ocupantes.

Conteúdos Programáticos

CLIMATIZAÇÃO

1. Psicrometria
2. Conforto térmico e ações climáticas
3. Caracterização do comportamento térmico em edifícios
4. Sistemas de climatização de edifícios
5. Dimensionamento de condutas

REFRIGERAÇÃO

1. Teoria e ciclos de refrigeração
2. Refrigerantes
3. Estudo dos principais componentes das instalações frigoríficas
4. Cálculo de instalações frigoríficas

Conteúdos Programáticos (detalhado)

Climatização

1. Psicrometria
 - 1.1 Ar seco e ar atmosférico
 - 1.2 Humidade absoluta e relativa
 - 1.3 Temperatura de orvalho
 - 1.4 Temperatura de saturação adiabática e temperatura de bolbo húmido
 - 1.5 Carta psicrométrica
 - 1.6 Processos de condicionamento de ar
2. Conforto térmico e ações climáticas em edifícios

- 2.1 Noção de conforto termo-higrométrico
- 2.2 Critérios para o estabelecimento de condições de conforto
- 2.3 Exigências (requisitos) de conforto térmico
- 2.4 Ações climáticas
- 3. Caracterização do comportamento térmico em edifícios
 - 3.1 Previsão do comportamento térmico: determinação do coeficiente global de transmissão de calor
 - 3.2 Balanço térmico: isolamento térmico e inércia térmica
 - 3.3 Métodos simplificados de caracterização do comportamento térmico
 - 3.4 Comportamento térmico de edifícios: exigências regulamentares. Análise de casos: aplicação do REH
- 4. Sistemas de climatização de edifícios
 - 4.1. Sistemas de avac
 - 4.1.1. Sistemas tudo ar
 - 4.1.2. Sistemas tudo água
 - 4.1.3. Sistemas água-ar
 - 4.1.4. Sistemas com expansão direta dum fluído refrigerante
 - 4.2 Estimativa do número de pessoas por recinto
- 5. Dimensionamento de condutas para ar condicionado
 - 5.1 Condutas de chapas metálicas
 - 5.2 Métodos de dimensionamento de condutas
 - 5.2.1 Método de perda de carga constante
 - 5.2.2 Método de recuperação estática
 - 5.2.3 Comparação do método de recuperação estática com o de perda de carga constante
- Refrigeração
 - 1. Teoria da refrigeração e ciclos de refrigeração
 - Conceitos
 - Princípios de funcionamento das máquinas frigoríficas
 - Parâmetros de funcionamento
 - Ciclo teórico (ciclo de Carnot)
 - Ciclo de compressão de vapor padrão
 - Ciclo real
 - Ciclo de refrigeração em instalações com mais do que um andar de pressão e com múltiplos evaporadores
 - 2. Refrigerantes
 - Propriedades gerais dos refrigerantes
 - Efeitos na performance de um ciclo de refrigeração
 - Refrigerantes r22, r134a e r407c; outros refrigerantes
 - Segurança e impacto no meio ambiente
 - Humidade nas instalações
 - Secagem em estufa e secagem por vazio
 - Afinidade óleo/refrigerante
 - 3. Estudo dos principais componentes das instalações frigoríficas
 - Compressores
 - Evaporadores
 - Condensadores
 - Redes de fluidos frigoríficos
 - Instalações elétricas de potência
 - Circuitos de comando e controlo
 - Principais avarias nas instalações frigoríficas
 - 4. Cálculo de instalações frigoríficas
 - Carga total de refrigeração

- Perdas
- Obtenção da carga total
- Sistemas de ar condicionado
- Produtos perecíveis e sua conservação pelo frio
- Outras aplicações do frio
- Cálculo de uma câmara frigorífica

Metodologias de avaliação

A nota final de avaliação de conhecimentos na disciplina será calculada com base nos relatórios e apresentação oral dos trabalhos realizados.

Temas Propostos:

- T1: Simulação Térmica de um edifício de comércio/serviços (5 val.)
- T2: Avaliação do conforto térmico e qualidade do ar no interior de um edifício (5 val.)
- T3: Projeto/conceção de protótipos ou montagens (secador toalhas, aquisição de dados, medição de ruído, qualidade do ar) (5 val.)
- T4: Ferramenta de cálculo (Psicrometria, ciclos de refrigeração, ...) (5 val.)

$$\text{Nota final} = T1 \times \text{nota1} + T2 \times \text{nota2} + T3 \times \text{nota3} + T4 \times \text{nota4}$$

Software utilizado em aula

HAP, Daikin psychrometrics, SCE-solar, SCE-monozona

Estágio

Não aplicável

Bibliografia recomendada

- Creus, J. (2008). *Tratado Prático de Refrigeração Automática*. Lisboa: Dinalivro
- Stocker, W. (1998). *Industrial Refrigeration Handbook*. : McGraw-Hill
- Çengel, Y. e Boles, M. (2000). *Termodinâmica*. : McGraw-Hill
- DL 118/2013, *Regulamento de desempenho energético dos edifícios de habitação (reh)*.

Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos

Os conteúdos programáticos da unidade curricular pretendem uma abordagem baseada no desenvolvimento de competências que permitam uma aprendizagem proactiva, dando-se ênfase à componente experimental e de projeto. O projeto de certificação energética aliado aos sistemas de climatização pretendem garantir uma visão alargada sobre o SCE e as instalações de climatização. Os ciclos frigoríficos e a determinação da carga térmica conferem competências para as instalações frigoríficas. O conjunto de trabalhos laboratoriais previstos nesta disciplina permite ilustrar um conjunto muito vasto de conceitos e de relações entre variáveis no âmbito da climatização e refrigeração. O programa coloca particular ênfase na aprendizagem e no desenvolvimento de competências de nível experimental, mas de modo a permitir simultaneamente a consolidação, aprofundamento e integração dos conhecimentos adquiridos. O desenvolvimento/estudo de trabalhos práticos de forma regular por parte dos alunos é a forma mais eficaz dos objetivos desta unidade curricular serem atingidos.

Metodologias de ensino

Retroprojektor e diapositivos. Serão resolvidos exemplos de exercícios de aplicação e sempre que necessário, realizadas experiências laboratoriais demonstrativas dos conceitos aprendidos.

Coerência das metodologias de ensino com os objetivos

Pretende-se despertar a necessidade da aprendizagem auto-orientada e autónoma, como forma de garantir atualização em domínios técnicos e tecnológicos de evolução contínua.

Explorando a capacidade de trabalho em equipa, os estudos e trabalhos práticos pretendem explorar os conceitos teóricos de base e, ainda, aplicar (a casos reais e/ou ilustrativos) as leis, normativas e regulamentos publicados no âmbito da eficiência energética, comportamento térmico e sistemas energéticos acondicionamento de edifícios.

A apresentação e discussão desses casos práticos pretendem incentivar o desenvolvimento de competências argumentativas nas instalações de climatização e refrigeração.

Língua de ensino

Português

Pré requisitos

Não aplicável.

Programas Opcionais recomendados

Não aplicável.

Observações

Docente Responsável

Flávio Chaves

Assinado de forma digital por Flávio Chaves
Dados: 2016.10.26 14:51:41 +01'00'

Diretor de Curso, Comissão de Curso



Conselho Técnico-Científico

