



Fatores Humanos na manutenção de Aeronaves

FATORES HUMANOS NA MANUTENÇÃO DE AERONAVES

1. SÍNTESE DO MÓDULO

Objetivos e Grupos Alvo

Os fatores psicológicos, físicos e sociais podem ter impacto sobre o desempenho e comportamento humano. Este módulo tem como objetivo proporcionar aos alunos a compreensão dos fatores humanos e do seu impacto na segurança em aviação. Os alunos irão compreender a necessidade de ter em conta os fatores humanos nos procedimentos e práticas de manutenção.

Os destinatários deste módulo são pessoas que estão frequentar formação para engenheiro técnico de manutenção de aviões através da licença B1/B2 da EASA.

Este módulo corresponde ao **nível 4 do QNQ e QEQ¹**.

Duração

Recomenda-se que sejam alocadas **50 horas** de contacto a este módulo.

Conhecimentos prévios necessários

Conhecimento prático de processos de manutenção de aviões.

2. ENSINO, APRENDIZAGEM E AVALIAÇÃO

Resultados de Aprendizagem esperados

Após a conclusão com sucesso deste módulo, os alunos deverão ser capazes de compreender:

1. Porque é que os fatores humanos são importantes na manutenção dos aviões (Conhecimentos QEQ IV) [10%]
2. Como é que os factores psicológicos, físicos e sociais afetam e limitam o desempenho humano (Conhecimentos e competências QEQ IV) [20%]
3. Como é que os aspetos físicos do ambiente de trabalho afetam o desempenho humano (Conhecimentos QEQ IV) [10%]
4. Como é que as tarefas podem afetar o desempenho humano (Conhecimentos QEQ IV) [10%]
5. Avaliações de risco nos ambientes da engenharia aeronáutica (competências QEQ IV) [15%]
6. Comunicação no Local de Trabalho (Conhecimentos QEQ IV) [10%]
7. Causas do erro humano (Conhecimentos QEQ IV) [10%]
8. Aspectos dos fatores humanos em incidentes com aviões (Competências QEQ IV) [15%]

¹ Quadro Nacional de Qualificações. O QNQ estrutura-se em 8 níveis de qualificação caracterizados em função de 3 domínios para a definição dos resultados de aprendizagem. Foi já realizado o processo de referenciação dos níveis de qualificação nacionais com os níveis do QEQ (Quadro Europeu de Qualificações). Mais informações: <http://www.catalogo.anqep.gov.pt/Home/QNQ>

Métodos de ensino e aprendizagem recomendados

Recomenda-se uma combinação das apresentações tradicionais em sala de aula e trabalho prático. O módulo pode ser reforçado por sessões e-learning usadas tanto durante o ensino em sala, como no estudo guiado para reforçar a aprendizagem.

Actividade de Estudo	Horas de Aprendizagem
Material On-line – Objetos de Aprendizagem	10
Ensino em Sala de aula	25
Estudo autónomo e guiado	10
Avaliação	5
Total	50

Método de Avaliação

A estratégia de avaliação inclui um teste de escolha múltipla, uma técnica comum usada na indústria. No entanto, para ajudar no processo de aprendizagem, este módulo também incorpora um pequeno relatório de um estudo de caso, que permitirá aos alunos desenvolver um trabalho sobre um tema relevante para as suas funções no seu ambiente de trabalho. Este estudo de caso pode ser realizado como sendo uma atividade individual ou de grupo e pode ser usado para incentivar uma discussão mais aprofundada sobre o assunto.

Tarefa de avaliação	Descrição da Avaliação	Avaliação dos resultados de aprendizagem	Formativa (F) e / ou Sumativa (S)	Contribuição para a nota do Módulo	Indicativo do tempo necessário para realizar a avaliação (horas)
1	1 relatório do Estudo de caso relacionado com os fatores humanos nas actividades de manutenção	8	F	0	5
2	Exame de escolha múltipla	Total	S	100%	1

Haverá uma avaliação sumativa (S), sendo que a nota desta avaliação contribuirá diretamente para a nota final, que decidirá a aprovação ou não no presente módulo.

As avaliações formativas (F) permitem ao aluno aprender com a realização e com os resultados dessa mesma avaliação. Contudo estas notas são apenas indicadores de desempenho e como tal não contribuem diretamente para a nota final exigida para obter aprovação final no módulo.

A reavaliação é feita através de um novo teste.

Assiduidade

80% de frequência mínima exigida em todas as atividades de ensino em sala de aula.

3. RECURSOS DO MÓDULO

Leitura Necessária

Lições e-Learning desenvolvidas no projeto AIRVET (<http://airvet-project.eu/>):

- Erro humano na manutenção Aeronáutica - definição dos tipos de erro, introdução ao modelo de acidente da organização e à descrição dos erros típicos da manutenção e os fatores que influenciam o desempenho técnico.
- Estudo de Caso: Helios Airways 522 – análise dos erros do operador e análise das causas latentes aos níveis processuais e organizacionais.
- Os doze erros – descrição dos doze erros e das estratégias / recomendações que ajudam a gerir esses fatores no ambiente de trabalho.

Leitura Recomendada

- *Handbook of Aviation Human Factors (2009)* by John A. Wise, V. David Hopkin, Daniel J. Garland. CRC Press: USA
- *Applied Human Factors in Aviation Maintenance (2004)* by Manoj S. Patankar and James C. Taylor. Ashgate Publishing Limited: USA
- *Implementing Safety Management Systems in Aviation (2011)* by Alan J. Stolzer, Carl D. Halford and John J.

Equipamento necessário

Acesso ao material de ensino on-line.

Conteúdos Indicativos

1. Porque que é que os fatores humanos são importantes na manutenção de aviões

- Delinear uma organização típica e a secção de manutenção
- Definir: Modelo SHEL, "Lei de Murphy" e antropometria
- Segurança dos trabalhadores, passageiros e pessoas em terra
- Segurança dos Aviões e dos equipamentos
- Ambiente de trabalho, hábitos sociais, carga de trabalho e comunicação
- Saúde dos trabalhadores

2. Como é que os factores psicológicos, físicos e sociais afetam e limitam o desempenho humano

- Processamento de informação, erro humano e fiabilidade
- Condição física e saúde, stress, carga de trabalho, fadiga, medicação, ambiente
- Natureza das tarefas/trabalho: trabalho físico, inspeção visual, complexidade e repetição, ciclo de mudança [[lição 1 Erro Humano na manutenção Aeronáutica](#)]
- Trabalho e comunicação dentro e entre equipas
- Hierarquia das necessidades de Maslow
- Partilha de conhecimentos e experiências
- Diferença entre as funções de gestão e de supervisão
- Inspeção/relatórios sobre o trabalho dos outros [[lição2 Estudo de Caso Helios Airways 522](#)]
- Características da motivação e desmotivação: A motivação individual, motivação pela gestão
- Conformidade e não conformidade
- Como é que a cultura da empresa pode comprometer as melhores práticas de trabalho
- Liderança
- Estrutura do olho, vista da luz alta e baixa, visão periférica, interpretação, ver ao longe e ao perto
- Estrutura do ouvido e efeitos do ruído: Alta intensidade prolongada, variável, zumbido.
- Requisitos legais para a proteção auditiva.
- Fadiga, stress e as suas causas, prazos, baixa concentração, economizar [[lição 1 Erros Humanos na manutenção Aeronáutica + lição 3 Os doze Erros](#)]
- Idade, Doença
- Complexidade da informação, excesso de confiança, tédio
- Claustrofobia, limitações de acesso, medo das alturas
- Requisitos legais para a aptidão física e mental
- Efeito das toxinas: Monóxido de Carbono, drogas, limites de álcool

3. Como é que os aspetos físicos do ambiente de trabalho afetam o desempenho humano

- Concentração, Comunicação
- Níveis de oxigénio
- Capacidade de ver os detalhes: o uso de óculos e lentes, efeito estroboscópico, mudanças entre claro e escuro
- Iluminação ideal para tarefas típicas
- Ambientes frios/molhados, quentes / secos, quentes / húmidos
- Trabalho em locais altos
- Plataformas instáveis
- Uso de ferramentas rotativas e de percussão
- Dedo branco da vibração
- Layout: Limpeza, circulação entre áreas, barulho, temperatura
- Tarefas, ferramentas e informações

4. Como é que as tarefas podem afetar o desempenho humano

- Competências pessoais e proficiência
- Ambiente de trabalho
- Esforço físico exigido
- Compreender o sistema
- Conjugação de conhecimentos e competências
- Necessidade de informações e orientações claras e abrangentes.
- Definir os recursos necessários
- Doze fatores mais comuns que influenciam a manutenção: Os doze erros ([e-learning](#))

5. Avaliações de risco nos ambientes da engenharia aeronáutica

- Perigo e risco, eliminar ou reduzir para um nível aceitável
- Gravidade e probabilidade
- O 'Modelo do queijo suíço' [[lição 1 Erro Humano na Manutenção Aeronáutica](#)]
- Identificação de riscos
- Avaliar os riscos e decidir sobre as precauções a tomar
- Sistema de Gestão de Segurança
- Revisão e atualização
- Relatórios de desconhecimento e ausência de culpa
- Gestão de situações de emergência no local de trabalho, tais como: incêndio, derrame, lesão corporal.

6. Comunicação no Local de Trabalho

- Linguagem verbal, escrita e corporal, cultura social no local de trabalho
- Manutenção de boas relações de trabalho
- Eficiência organizacional

- Registo formal do trabalho
- Inspeção [[lição 2 Estudo de Caso - Helios Airways 522](#)]
- Comunicação dentro da organização
- Leitura material de informação, avisos e alterações para procedimentos de manutenção
- Prevenção de acidentes
- Equipas de alto rendimento: características e processo de desenvolvimento

7. Causas do Erro Humano

- Induzido
- Variável
- Deslizamentos, lapsos e erros: [[lição 1: Erro Humano na Manutenção Aeronáutica](#)]
- Complacência
- Problemas ambientais
- Erros baseados em regras, conhecimentos ou competências [[Lição 1 Erro Humano na Manutenção Aeronáutica](#)]
- Bases cognitivas
- Violações: origem e agravamento [[lição 1 Erro Humano na Manutenção Aeronáutica](#)]
- Práticas individuais e hábitos
- Erros associados com a inspeção visual
- Erros ativos / latentes: [[Lição 1 Erro Humano na Manutenção Aeronáutica](#)]
- Auto-disciplina
- Formação
- Registo e análise
- Erro humano na manutenção aeronáutica ([e-learning](#))

8. Aspetos dos fatores humanos em incidentes com aviões

- Usar excertos de relatórios, filtrando os detalhes irrelevantes
- Como, porque, quando, onde, quem [[lição 2 Estudo de Caso - Helios Airways 522](#)]
- Identificação do que deveria ter sido feito
- Analisar a informação e identificar os fatores que contribuem para os incidentes, incluindo sempre que possível: Comportamento pessoal, condições ambientais, gestão, cultura organizacional. natureza e combinação das tarefas atribuídas.
- Recomendação para a execução de ações preventivas
- Estudo de caso: Helios Airways 522 ([e-learning](#))