

REFERENCIAL DE FORMAÇÃO DE DUPLA CERTIFICAÇÃO



EM VIGOR



Nível de Qualificação: 4

Área de Educação e Formação

525 . Construção e Reparação de Veículos a Motor

Código e Designação da qualificação

525365 - Mecânico/a de Aeronaves e de Material de Voo

Modalidades de Educação e Formação

Cursos de Aprendizagem

Total de pontos de crédito

242,50
(inclui 20 pontos de crédito da Formação em Contexto de Trabalho)

Publicação e atualizações

Publicado no Boletim do Trabalho e Emprego (BTE) N.º 45 de 08 de dezembro de 2018 com entrada em vigor a 08 de dezembro de 2018.

• **Ofertas de jovens:**

- Para obter a qualificação de Mecânico/a de Aeronaves e de Material de Voo, na oferta educativa e formativa **Cursos Profissionais**, é obrigatório realizar a UFCD "Matemática e física - desenvolvimentos", de 50h, na componente científica, que acresce à carga horária das disciplinas de "Matemática" e "Física e Química".
- Para a obtenção da qualificação de Mecânico/a de Aeronaves e de Material de Voo, na oferta educativa e formativa **Cursos de Aprendizagem**, é obrigatório realizar a UFCD "Matemática e física - complementos", de 50h, na componente científica, que acresce à carga horária das disciplinas de "Matemática" e "Física e Química".
- A obtenção da qualificação de Mecânico/a de Aeronaves e de Material de Voo a partir de uma formação desenvolvida com base neste referencial do CNQ, nas ofertas de cursos profissionais e de cursos de aprendizagem, possibilita o acesso aos exames para obtenção da Licença AML (Aircraft Maintenance License) de Técnico de Certificação de Manutenção de Aeronaves PARTE 66, ao abrigo do ii), do ponto 2., da alínea a) do 66.A.30-Requisitos relativos à experiência de base, do Regulamento (UE) n.º 1321/2014, da Comissão, de 26 de novembro de 2014 – realizados por entidade certificada pela Autoridade Europeia de Segurança Aeronáutica (EASA PARTE 147) ou por autoridade aeronáutica competente.
- Cumulativamente, para a obtenção da referida Licença (AML) de Técnico de Certificação de Manutenção de Aeronaves PARTE 66, terão que ser cumpridos os requisitos definidos na Circular de Informação Aeronáutica n.º 08/2012 - Emissão, revalidação e alteração de licenças de Técnicos de Manutenção de Aeronaves Parte 66 aplicável, emitida pela entidade aeronáutica portuguesa.

•

• **Ofertas de adultos:**

- Para aceder à qualificação de Mecânico/a de Aeronaves e de Material de Voo, é condição obrigatória a reunião de um dos seguintes requisitos de acesso:

Observações

- a) Habilitação escolar de, pelo menos, o 12.º ano de escolaridade e ter concluído as disciplinas de "Matemática A" e de "Física e Química A" dos Cursos Científico-Humanísticos.
- b) Habilitação escolar de, pelo menos, o 12.º ano de escolaridade, obtido através da conclusão de um Curso Profissional com as disciplinas de "Matemática" (300h), de "Física e Química" (200h) e ter realizado com aproveitamento a UFCD "Matemática e física - desenvolvimentos", de 50h, disponível neste referencial de formação do CNQ.
- c) Habilitação escolar de, pelo menos, o 12.º ano de escolaridade, obtido através da conclusão de um Curso de Aprendizagem com as disciplinas de "Matemática" (200h) e de "Física e Química" (200h) e ter realizado com aproveitamento a UFCD Matemática e física - complementos", de 50h, disponível neste referencial de formação do CNQ.
- d) Habilitação escolar de, pelo menos, o 12.º ano de escolaridade, obtido através da conclusão de uma outra oferta educativa e formativa, com os requisitos expressos nas alíneas a), b) e c).
- A obtenção da qualificação de Mecânico/a de Aeronaves e de Material de Voo a partir de uma formação desenvolvida com base neste referencial do CNQ e em conformidade com os requisitos de acesso supra identificados, possibilita o acesso aos exames para obtenção da Licença AML (Aircraft Maintenance License) de Técnico de Certificação de Manutenção de Aeronaves PARTE 66, ao abrigo do ii), do ponto 2., da alínea a) do 66.A.30-Requisitos relativos à experiência de base, do Regulamento (UE) n.º 1321/2014, da Comissão, de 26 de novembro de 2014 – realizados por entidade certificada pela Autoridade Europeia de Segurança Aeronáutica (EASA PARTE 147) ou por autoridade aeronáutica competente.
- Cumulativamente, para a obtenção da referida Licença (AML) de Técnico de Certificação de Manutenção de Aeronaves PARTE 66, terão que ser cumpridos os requisitos definidos na Circular de Informação Aeronáutica n.º 08/2012-Emissão, revalidação e alteração de licenças de Técnicos de Manutenção de Aeronaves Parte 66 aplicável, emitida pela entidade aeronáutica portuguesa.

1. Referencial de Formação Global

Formação Sociocultural

Domínio de Formação: Viver em Português (275 horas)

Código	UFCD	Horas
6651	Portugal e a Europa	50
6652	Os media hoje	25
6653	Portugal e a sua História	25
6654	Ler a imprensa escrita	25
6655	A Literatura do nosso tempo	50
6656	Mudanças profissionais e mercado de trabalho	25
6657	Diversidade linguística e cultural	25
6658	Procurar emprego	50

Domínio de Formação: Comunicar em Língua Inglesa (200 horas)

Código	UFCD	Horas
6659	Ler documentos informativos	25
6660	Conhecer os problemas do mundo atual	50
6661	Viajar na Europa	25
6662	Escolher uma profissão/Mudar de atividade	25
6663	Debater os direitos e deveres dos cidadãos	25
6664	Realizar uma exposição sobre as instituições internacionais	50

Notas:

Pode optar-se pelo desenvolvimento de outra língua estrangeira, que se revele mais interessante do ponto de vista das necessidades do desenvolvimento de outra língua estrangeira, que se revele mais interessante do ponto de vista das necessidades do mercado de trabalho, tendo por base os mesmos conteúdos e objetivos/competências a adquirir.

Domínio de Formação: Mundo Atual (100 horas)

Código	UFCD	Horas
6665	O Homem e o ambiente	25

Formação Sociocultural

6666	Publicidade: um discurso de sedução	25
6667	Mundo atual – tema opcional	25
6668	Uma nova ordem económica mundial	25

Domínio de Formação: Desenvolvimento Pessoal e Social (100 horas)

Código	UFCD	Horas
6669	Higiene e prevenção no trabalho	50
6670	Promoção da saúde	25
6671	Culturas, etnias e diversidades	25

Domínio de Formação: Tecnologias de Informação e Comunicação (100 horas)

Código	UFCD	Horas
0755	Processador de texto - funcionalidades avançadas	25
0757	Folha de cálculo - funcionalidades avançadas	25
0767	Internet - navegação	25
0792	Criação de páginas para a web em hipertexto	25

Formação Científica

Domínio de Formação: Matemática e Realidade (200 horas)

Código	UFCD	Horas
6672	Organização, análise da informação e probabilidades	50
6673	Operações numéricas e estimação	25
6674	Geometria e trigonometria	50
6675	Padrões, funções e álgebra	25
6676	Funções, limites e cálculo diferencial	50

Domínio de Formação: Física e Química (200 horas)

Código	UFCD	Horas
6704	Movimento e forças	25

Formação Científica

6705	Sistemas termodinâmicos, elétricos e magnéticos	25
6706	Movimentos ondulatórios	25
6707	Física moderna - fundamentos	25
6708	Reações químicas e equilíbrio dinâmico	25
6709	Reações de ácido-base e de oxidação-redução	25
6710	Reações de precipitação de equilíbrio heterogêneo	25
6711	Compostos orgânicos, polímeros, ligas metálicas e outros materiais	25

Domínio de Formação: Matemática e Física (50 horas)

Código	UFCD	Horas
10480	Matemática e física – complementos	50

Total de Pontos de Crédito das Componentes de Formação Sociocultural e de Formação Científica: 70

Formação Tecnológica

Código ¹	N.º	UFCD OBRIGATÓRIAS	Horas	Pontos de crédito
10039	1	Qualidade, segurança e gestão do risco	25	2,25
10040	2	Legislação aeronáutica	25	2,25
5792	3	Fatores humanos	25	2,25
0349	4	Ambiente, Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho - conceitos básicos	25	2,25
0877	5	Organização e preparação do trabalho	25	2,25
10041	6	Manuais e documentação técnica aeronáutica	25	2,25
7847	7	Aplicações informáticas na ótica do utilizador	25	2,25
5794	8	Inglês técnico - aeronáutica	25	2,25
5798	9	Desenho técnico - leitura e interpretação de desenho aeronáutico	25	2,25
10042	10	Noções básicas de aerodinâmica	25	2,25
5802	11	Materiais e equipamentos físicos na montagem aeronáutica	50	4,50
10043	12	Motores de pistão – conceitos gerais	25	2,25
10044	13	Motores de pistão – sistemas	50	4,50
10045	14	Hélices	25	2,25
5807	15	Processos especiais - prevenção contra a corrosão (revestimentos metálicos e pintura)	50	4,50
5800	16	Técnicas laboratoriais - ensaios não destrutivos	25	2,25
10046	17	Motores de turbina a gás – conceitos gerais	25	2,25
10047	18	Motores de turbina a gás – sistemas	50	4,50
0932	19	Eletricidade geral	50	4,50
10048	20	Eletricidade geral – laboratório	50	4,50

Formação Tecnológica

Código ¹	N.º	UFCD OBRIGATÓRIAS	Horas	Pontos de crédito
1302	21	Eletricidade e eletrónica - corrente alterna	25	2,25
10049	22	Eletricidade e eletrónica - corrente alterna - laboratório	25	2,25
1377	23	Eletrónica analógica - iniciação	50	4,50
10050	24	Eletrónica - laboratório	50	4,50
10051	25	Técnicas digitais e sistemas de instrumentação eletrónicos	50	4,50
10052	26	Técnicas digitais e sistemas de instrumentação eletrónicos - laboratório	50	4,50
10053	27	Práticas de manutenção - órgãos de máquinas	25	2,25
10054	28	Práticas de manutenção - aeronaves	50	4,50
5804	29	Construções metalomecânicas - serralharia de bancada	25	2,25
10055	30	Práticas de manutenção aeronáutica - inspeção	50	4,50

Total da carga horária e de pontos de crédito do referencial:

1050

94,50

Para obter a qualificação de Mecânico/a de Aeronaves e de Material de Voo, para além das UFCD obrigatórias, **terão também de ser realizadas as horas, integradas numa das 2 áreas: 200 horas em aviões, 200 horas em helicópteros**

Aviões

Código	N.º	UFCD	Horas	Pontos de crédito
10056	1	Aerodinâmica, estruturas e sistemas de avião c/ motor a turbina - aerodinâmica e estruturas - ATA 28, 32, 52-57	50	4,50

Aviões

Código	N.º	UFCD	Horas	Pontos de crédito
10057	2	Aerodinâmica, estruturas e sistemas de avião c/ motor a turbina – ATA 25, 27, 29, 35, 38	50	4,50
10058	3	Aerodinâmica, estruturas e sistemas de avião c/ motor a turbina - ATA 21, 26, 30, 36, 47	50	4,50
10059	4	Aerodinâmica, estruturas e sistemas de avião c/ motor a turbina - ATA 22, 23, 24, 31, 33, 34, 42, 44, 45, 46	50	4,50

Helicópteros

Código	N.º	UFCD	Horas	Pontos de crédito
10060	1	Aerodinâmica, estruturas e sistemas de helicópteros – aerodinâmica, comando de voo e estruturas	50	4,50
10061	2	Aerodinâmica, estruturas e sistemas de helicópteros – ATA 22, 23, 24, 25, 28, 31, 34, 46	50	4,50
10062	3	Aerodinâmica, estruturas e sistemas de helicópteros – ATA 21, 26, 30, 36	50	4,50
10063	4	Aerodinâmica, estruturas e sistemas de helicópteros - ATA 29, 32	50	4,50
10064	5	Aerodinâmica, estruturas e sistemas de helicópteros – ATA 22, 23, 24, 31, 33, 34, 42, 45	50	4,50

Total da carga horária e de pontos de crédito da Componente de Formação Tecnológica:			1250	112,50
---	--	--	-------------	---------------

Formação em Contexto de Trabalho	Horas	Pontos de crédito
----------------------------------	-------	-------------------

Considerando que os cursos de aprendizagem são desenvolvidos em regime de alternância, parte das UFCD que integram a formação tecnológica podem ser desenvolvidas na formação prática em contexto de trabalho (ver orientações para o desenvolvimento desta componente de formação em www.iefp.pt)

1500

20

¹ Os códigos assinalados a laranja correspondem a UFCD comuns a dois ou mais referenciais, ou seja, transferíveis entre referenciais de formação.

2. Desenvolvimento das Unidades de Formação de Curta Duração (UFCD)

2.1. Formação Sociocultural

6651	Portugal e a Europa	50 horas
Objetivos	1. Reconhece a Constituição como Lei Fundamental do Estado de Direito português. 2. Demonstra o conhecimento da hierarquia e das competências dos órgãos de soberania. 3. Explicita a interdependência entre governantes e governados no contexto das sociedades democráticas. 4. Lida de forma cooperante com os outros, assumindo as regras do jogo democrático. 5. Indica os objetivos da adesão de Portugal à União Europeia. 6. Justifica a criação da União Europeia. 7. Refere as diferentes etapas da construção europeia. 8. Distingue os diferentes Tratados. 9. Caracteriza as principais instituições da União Europeia. 10. Reconhece a importância de organizações internacionais na resolução de problemas globais. 11. Identifica diferentes tipos de organizações internacionais e explicita as funções das principais.	

Conteúdos

1. Organização do Estado Democrático
 - 1.1. O Estado de Direito – a Constituição
 - 1.1.1. A génese da nossa Constituição
 - 1.1.2. A prevalência da Lei Fundamental face a outras normas ou leis
 - 1.1.3. Princípios, direitos e garantias
 - 1.1.4. Organização política
2. Os Órgãos de Soberania – sua composição, competências e interligação
 - 2.1. Presidência da República, Assembleia da República, Governo e Tribunais
3. A Administração Pública
 - 3.1. Algumas competências a nível central, regional e local

4. Integração de Portugal na União Europeia
 - 4.1. Principais motivações do pedido de adesão e implicações decorrentes da integração
5. A Europa, o cidadão e o trabalho
 - 5.1. Estados-Membros: sucessivos alargamentos
 - 5.2. Mercado Único Europeu
 - 5.3. Adesão à moeda única
 - 5.4. Os principais Tratados da União Europeia
 - 5.5. As instituições europeias
 - 5.6. O cidadão/profissional europeu
6. A Europa e o Mundo
 - 6.1. As principais organizações internacionais: organizações intergovernamentais (ONU, OTAN, entre outras) e organizações não governamentais
 - 6.2. Nível de intervenção na resolução de problemas mundiais

6652	Os media hoje	25 horas
Objetivos	1. Distingue comunicação e informação. 2. Identifica os vários tipos de media e as respetivas funções. 3. Explicita a influência do media na opinião pública. 4. Reconhece a importância do direito à informação. 5. Identifica novas formas de informação e de comunicação resultantes da evolução tecnológica.	

Conteúdos

1. Conceitos de comunicação, informação e media
2. Funções e potencialidades dos diferentes media
3. Componentes do sistema mediático: profissionais, empresas, tecnologias, conteúdos, audiências e políticas de comunicação
4. Condicionantes da produção mediática: audiências, programação e publicidade
5. A importância dos media na formação da opinião pública
6. Condicionantes da produção mediática: audiências, programação e publicidade
7. Componentes do direito à informação
8. Obstáculos ao direito à informação
9. Relação entre as novas tecnologias e a comunicação

6653	Portugal e a sua História	25 horas
------	---------------------------	----------

Objetivos

1. Situa, cronologicamente, os momentos mais importantes da história de Portugal contemporâneo.
2. Identifica, em diferentes períodos de tempo, as influências estrangeiras na cultura e nos diversos setores de atividade económica portugueses.
3. Reconhece o protagonismo de Portugal em determinados momentos históricos.
4. Relaciona as diferentes correntes de pensamento com a produção artística e literária que lhes está associada.
5. Caracteriza, genericamente, a evolução da estrutura social, da cultura e dos costumes.
6. Compreende as causas que conduziram a um processo de transição democrática em Portugal.

Conteúdos

1. A civilização industrial no século XIX e XX
 - 1.1. O mundo industrializado no século XIX
 - 1.2. As alterações urbanas e sociais da industrialização
 - 1.3. Os novos modelos culturais do mundo industrializado
2. A Europa e o mundo no século XX
 - 2.1. As transformações económicas do pós-guerra
 - 2.2. Mutações na estrutura social, na cultura e nos costumes
 - 2.3. Ruptura e inovação na arte e na literatura
3. Portugal no século XX
 - 3.1. Portugal: da I República à ditadura militar
 - 3.2. Portugal: o autoritarismo e a luta contra o regime
 - 3.3. Portugal democrático: a Revolução do 25 de Abril e a instauração do Estado Democrático

6654

Ler a imprensa escrita

25 horas

Objetivos

1. Identifica e caracteriza tipos de textos jornalísticos.
2. Distingue jornais da imprensa escrita.
3. Desenvolve o espírito crítico e a capacidade comunicativa.

Conteúdos

1. Jornal escrito e jornal televisionado
2. Tipos de jornais
 - 2.1. Generalistas – nacionais e regionais
 - 2.2. Especializados – desportivos, de artes, científicos, entre outros
3. Géneros jornalísticos e respetiva estrutura
4. Análise da estrutura de primeiras páginas de jornais
5. Análise do conteúdo das diferentes secções e tipos de texto de um jornal

6655	A Literatura do nosso tempo	50 horas
Objetivos	1. Identifica características genéricas do texto literário. 2. Caracteriza genericamente os diferentes géneros literários. 3. Distingue os vários géneros literários. 4. Estabelece relações entre a literatura portuguesa do século XX e outras formas de expressão artística. 5. Identifica fontes de influência de diferentes correntes ou autores nacionais e estrangeiros. 6. Reconhece um conjunto de autores representativos do século XX e relaciona-os com a sua forma de escrita e principais obras. 7. Desenvolve capacidades de leitura, interpretação, análise crítica e de apreço pela arte.	

Conteúdos

1. Conceito de literatura
2. Conceito de texto literário
3. A literatura portuguesa do século XX
4. A relação da literatura portuguesa do século XX com outras formas de expressão artística
5. Os autores e a sua produção literária - que géneros literários e que temáticas
 - 5.1. Agustina Bessa Luís
 - 5.2. António Lobo Antunes
 - 5.3. David Mourão Ferreira
 - 5.4. Dinis Machado
 - 5.5. José Cardoso Pires
 - 5.6. José Saramago
 - 5.7. Lídia Jorge
 - 5.8. Manuel Alegre
 - 5.9. Sophia de Mello Breyner Andresen
 - 5.10. Vergílio Ferreira

6656	Mudanças profissionais e mercado de trabalho	25 horas
Objetivos	1. Relaciona a evolução da organização do trabalho e das profissões com as mudanças científicas e tecnológicas. 2. Avalia os impactos das novas tecnologias no exercício profissional. 3. Compreende a influência das novas dinâmicas na evolução do mercado de trabalho. 4. Reconhece a importância da aprendizagem ao longo da vida, independentemente do contexto em que a mesma se processa.	

Conteúdos

1. Conceitos de trabalho, emprego e empregabilidade

2. Representações sociais das profissões e dos contextos de trabalho
3. Evolução científica e técnica e implicações no mundo do trabalho
4. Novas formas de trabalho associadas às novas tecnologias – o teletrabalho
5. Classificação dos setores de atividades económicas e profissões
6. Evolução dos perfis profissionais na área profissional do curso
7. A importância dos percursos formais, não formais e informais de aprendizagem ao longo da vida

6657	Diversidade linguística e cultural	25 horas
Objetivos	1. Reconhece a língua como característica de uma cultura. 2. Identifica os diferentes falares regionais e os seus elementos diferenciadores. 3. Interpreta corretamente o sentido da expressão “unidade na diversidade”. 4. Situa geograficamente os diferentes falares. 5. Identifica alguns aspetos culturais dos países pertencentes à CPLP. 6. Relaciona os objetivos da CPLP com os objetivos da política externa portuguesa.	

Conteúdos

1. O Português - uma Língua Viva
2. Língua, dialeto e falar regional
3. Unidade e diversidade da Língua Portuguesa
 - 3.1. A pronúncia e o léxico, elementos de diferenciação
 - 3.2. Variedades do português, distribuição geográfica
4. O Português no mundo actual
5. Comunidade de Língua Oficial Portuguesa (CPLP)
 - 5.1. Antecedentes e Declaração
 - 5.2. Estatutos
 - 5.3. Estados membros
 - 5.4. Objectivos
6. Expansão da Língua Portuguesa no mundo: descobrimentos e descolonização
7. Política externa e defesa da Língua Portuguesa

6658	Procurar emprego	50 horas
------	------------------	----------

Objetivos

1. Compreende as exigências do mercado de trabalho em termos de inserção profissional.
2. Identifica e consulta fontes diversificadas de ofertas de emprego.
3. Constrói instrumentos diversificados de candidatura a um emprego.
4. Explicita as finalidades dos diferentes instrumentos de candidatura ao emprego.
5. Distingue comportamentos e posturas ajustados e desajustados durante os processos de seleção para um emprego.
6. Reconhece a importância da procura ativa de emprego.
7. Desenvolve capacidades de iniciativa e de responsabilidade pessoal.

Conteúdos

1. Conceitos de mercado de trabalho
2. Oferta e procura de emprego: rede de relações pessoais, anúncios, Centros de Emprego, empresas de recrutamento, Internet...
3. Técnicas e instrumentos de candidatura a um emprego: *curriculum vitae*, carta de apresentação, carta de candidatura, carta de recomendação, entrevista, testes de selecção
4. Recrutamento e mobilidade de trabalhadores na União Europeia
5. Programas e medidas de apoio à inserção profissional e à criação de empresas
6. Ponto Nacional de Qualificação (PNQ)

6659

Ler documentos informativos

25 horas

Objetivos

1. Lê e interpreta documentos informativos e utilitários.
2. Adequa o discurso oral e escrito, em situações do quotidiano, de acordo com as aprendizagens efetuadas.
3. Elabora um glossário com base nos documentos trabalhados.

Conteúdos

1. Análise de textos informativos e utilitários
 - 1.1. Instruções de utilização de equipamentos ou de produtos diversos
 - 1.2. Anúncios e pequenos artigos
 - 1.3. Rótulos de produtos alimentares
 - 1.4. Regras de jogos
2. Sistematização e apresentação do conteúdo dos textos trabalhados
3. Selecção dos principais termos em função do tema
4. Organização de um glossário

6660

Conhecer os problemas do mundo atual

50 horas

Objetivos

1. Consulta várias fontes de informação.
2. Selecciona, organiza e sistematiza a informação recolhida.
3. Analisa criticamente a informação.
4. Produz textos escritos.
5. Argumenta oralmente sobre os textos produzidos.
6. Consciencializa-se dos problemas que afetam presentemente a humanidade.
7. Identifica a importância de alterar políticas, atitudes e comportamentos.

Conteúdos

1. Devem ser identificados dois temas que se assumem na atualidade como um problema para a humanidade, de acordo com os interesses do grupo
2. Exemplos
 - 2.1. Exclusão social e solidariedade
 - 2.2. Migração e minorias étnicas
 - 2.3. Toxicodependências
 - 2.4. Sida
 - 2.5. Globalização
 - 2.6. Avanços tecnológicos e reflexos no mundo do trabalho
 - 2.7. Ameaça nuclear
 - 2.8. Preservação ambiental
 - 2.9. (...)

6661

Viajar na Europa

25 horas

Objetivos

1. Consulta várias fontes de informação.
2. Selecciona, organiza e sistematiza a informação recolhida.
3. Reconhece o espaço europeu e o espaço comunitário.
4. Identifica as diferentes moedas utilizadas no espaço europeu e reconhece o respetivo valor face ao euro.
5. Prepara a viagem a realizar.
6. Preenche formulários e outros impressos.
7. Utiliza mapas para identificar e se deslocar até aos locais pretendidos.

Conteúdos

1. A Europa e o Espaço Comunitário
2. Identificação do(s) país(es) a visitar (num máximo de 2)
3. Identificação das cidades a visitar
4. Preparação da viagem
 - 4.1. Recolha de dados de caracterização do destino da viagem

- 4.2. Contacto com agências de viagem
- 4.3. Identificações de documentos ou outras condições exigidas pelas autoridades do país
- 4.4. Mapas e roteiros
- 4.5. Plano de viagem

6662	Escolher uma profissão/Mudar de atividade	25 horas
Objetivos	1. Consulta várias fontes de informação. 2. Selecciona, organiza e sistematiza a informação recolhida. 3. Analisa criticamente a informação. 4. Identifica e desmonta estereótipos profissionais. 5. Produz documentos de resposta a anúncios de oferta de emprego.	

Conteúdos

1. Profissões tradicionais e novas profissões
2. Representações sociais das profissões
3. Caracterização das principais atividades associadas à saída profissional
4. Anúncios de oferta de emprego
5. *Curriculum Vitae*
6. Carta de apresentação

6663	Debater os direitos e deveres dos cidadãos	25 horas
Objetivos	1. Consulta várias fontes de informação. 2. Selecciona, organiza e sistematiza a informação recolhida. 3. Analisa criticamente a informação. 4. Distingue liberdade, direito e dever. 5. Defende e exerce, em consciência, os seus direitos e deveres.	

Conteúdos

1. Devem ser identificados dois temas (um no domínio dos direitos e outro no domínio dos deveres) que se assumam de maior interesse para o grupo
2. Exemplo
 - 2.1. Liberdade de expressão
 - 2.2. Liberdade de informação e liberdade de imprensa
 - 2.3. Direito à segurança e protecção
 - 2.4. Direito à igualdade de oportunidades
 - 2.5. Direito à diferença

- 2.6.** Direito à educação ao longo da vida
- 2.7.** Deveres do cidadão no respeito pelas liberdades individuais e colectivas
- 2.8.** Deveres do cidadão no respeito pelo património cultural e ambiental
- 2.9.** Deveres do cidadão no respeito pela justiça e solidariedade dos países ricos pelos países pobres
- 2.10.** (...)

6664	Realizar uma exposição sobre as instituições internacionais	50 horas
Objetivos	1. Consulta várias fontes de informação. 2. Selecciona, organiza e sistematiza a informação recolhida. 3. Identifica as instituições internacionais com maior relevância nas diferentes áreas de intervenção. 4. Debate, em grupo, as opções de realização do trabalho. 5. Apresenta em exposição, sob a forma de cartaz ou de outro suporte, uma instituição internacional.	

Conteúdos

1. Identificação de instituições internacionais organizadas de acordo com a natureza e âmbito de intervenção
2. Recolha de informação de carácter geral e de carácter selectivo
3. Tratamento da informação
4. Direitos de autor
5. Estruturação e produção de um documento informativo/divulgação/promoção
6. Organização da exposição
 - 6.1. Reserva do espaço
 - 6.2. Preparação do espaço
 - 6.3. Divulgação e promoção do evento
 - 6.4. Produção de convites
 - 6.5. Acolhimento dos visitantes
 - 6.6. Balanço final

6665	O Homem e o ambiente	25 horas
Objetivos	1. Caracteriza os principais problemas ambientais. 2. Compreende o impacte da atividade humana no ambiente. 3. Identifica os efeitos da poluição na saúde pública. 4. Reconhece a importância da alteração de atitudes e comportamentos na preservação do ambiente. 5. Compreende que nos processos de tomada de decisão sobre problemáticas ambientais concorrem diversas perspetivas refletindo interesses e valores diferentes.	

Conteúdos

1. Principais problemas ambientais relacionados com o ar, a água, os resíduos e o ruído
2. A poluição e a saúde pública
3. As tecnologias verdes: custos e benefícios
4. Novas fontes de energia e a sua utilização
5. Relação entre a sociedade de consumo e a sociedade sustentável
6. Comportamentos favoráveis à preservação do ambiente
7. Protocolos e Convenções internacionais no domínio do ambiente e do desenvolvimento sustentável

6666	Publicidade: um discurso de sedução	25 horas
Objetivos	1. Identifica e interpreta os mecanismos e meios usados pela publicidade para influenciar o consumidor. 2. Cria hábitos de comparação e de comprovação das características reais de produtos e serviços face às características definidas pela publicidade. 3. Promove uma consciência crítica face às necessidades de consumo criadas através da publicidade. 4. Identifica modelos sociais, morais, culturais e ideológicos, implícitos na mensagem publicitária. 5. Interpreta e aplica a Lei da publicidade a casos específicos.	

Conteúdos

1. Sociedade de consumo: consumo e consumismo
2. Meios de comunicação de massa: publicidade
3. Mercado e publicidade
 - 3.1. Conhecimento e caracterização dos destinatários na construção da mensagem publicitária
 - 3.2. Consumos juvenis
 - 3.3. Produtos publicitários destinados a jovens
 - 3.4. Construção de identidades em função de modelos e de estereótipos
4. Elementos fundamentais da estrutura de um anúncio
 - 4.1. Imagem, texto oral e/ou escrito, duração e som
5. Lei da publicidade

6667	Mundo atual – tema opcional	25 horas
Objetivos	1. Promove uma consciência analítica e crítica, com base em acontecimentos e/ou problemas do Mundo atual.	

Conteúdos

1. Os conteúdos a desenvolver devem integrar-se em temas de atualidade, escolhidos de acordo com os interesses dos formandos.

6668	Uma nova ordem económica mundial	25 horas
Objetivos	1. Conhece, globalmente, as interdependências que no mundo contemporâneo conferem carácter mundial às relações económicas. 2. Identifica grandes assimetrias ao nível do mundo, das regiões e dos países. 3. Identifica as causas económicas e políticas subjacentes à situação internacional no final do século e do milénio. 4. Reconhece os efeitos económicos e sociais da globalização. 5. Identifica-se com os princípios sociais, de cidadania, de subsidiariedade e de coesão defendidos por uma Europa Comunitária.	

Conteúdos

1. Um olhar sobre o mundo na viragem do século e do milénio
 - 1.1. Interdependência económica e globalização
 - 1.2. Mundos, regiões e países divididos
2. Desenvolvimento do capitalismo
3. O fim da guerra fria e o mundo unipolar
4. A nova ordem económica mundial
5. A Europa dos cidadãos

6669	Higiene e prevenção no trabalho	50 horas
Objetivos	1. Define conceitos de saúde, doença profissional e acidente de trabalho. 2. Relaciona saúde com local de trabalho. 3. Identifica as principais causas das doenças profissionais e dos acidentes de trabalho. 4. Identifica e interpreta elementos relevantes das estatísticas de acidentes de trabalho. 5. Identifica as principais características de um posto de trabalho-tipo. 6. Caracteriza as condições de trabalho ideais e as formas de as conservar. 7. Reconhece as vantagens da proteção coletiva e individual. 8. Utiliza meios adequados de movimentação de cargas. 9. Identifica as regras de utilização de ecrãs de computador.	

Conteúdos

1. Saúde, doença e trabalho
 - 1.1. Saúde
 - 1.2. Doença profissional
 - 1.3. Acidentes de trabalho

- 1.4. Doenças profissionais nos diversos setores económicos
- 1.5. Estatísticas de doenças profissionais e de acidentes de trabalho
- 1.6. Distribuição de acidentes de acordo com localização da lesão, tipo de lesão, hora de trabalho, região, setor de atividade, idade
- 1.7. Tipos de risco de acidente
- 1.8. Custos dos acidentes
- 1.9. Prevenção de acidentes
- 2. Ergonomia
 - 2.1. Postos de trabalho: sentado, em pé, misto
 - 2.2. Condições de trabalho: temperatura, ruído, humidade, ventilação, iluminação, poluentes químicos
 - 2.3. Técnicas de prevenção coletiva e individual
 - 2.4. Equipamentos de prevenção individual
 - 2.5. Movimentação de cargas: levantamento, transporte manual
 - 2.6. Regras de utilização de ecrãs de computador

6670	Promoção da saúde	25 horas
Objetivos	1. Avalia a importância dos comportamentos positivos na promoção da saúde. 2. Caracteriza os diferentes tipos de toxicodependências e diversas patologias contemporâneas. 3. Reconhece as consequências do consumo do álcool, do tabaco e de estupefacientes. 4. Compreende a importância do planeamento familiar. 5. Identifica comportamentos que previnem as doenças sexualmente transmissíveis. 6. Reconhece as organizações da sociedade civil na prevenção de riscos, no combate à doença e no apoio aos cidadãos portadores de patologias ou dependências.	

Conteúdos

1. Prevenção da saúde
2. Alimentação racional e desvios alimentares
3. Atividade física e repouso
4. Sexualidade e planeamento familiar
5. Doenças da atualidade (sida e outras patologias contemporâneas) e toxicodependências
6. Causas, sintomas, formas de prevenção, de transmissão e de tratamento
7. Organizações da sociedade civil que prestam apoio a portadores de diferentes patologias ou dependências

6671	Culturas, etnias e diversidades	25 horas
------	---------------------------------	----------

Objetivos

1. Compreende os conceitos de cultura, raça e etnia.
2. Reconhece as especificidades culturais dos principais grupos étnicos representados na sociedade portuguesa.
3. Identifica os fluxos de emigração portuguesa na atualidade.
4. Identifica tipos e situações de racismo e de discriminação.
5. Compreende como o desconhecimento gera preconceitos e medo.
6. Entende a diversidade como uma forma de riqueza.
7. Conhece os dispositivos legais e institucionais de promoção da igualdade étnico-cultural.

Conteúdos

1. Conceitos de cultura, raça e etnia
2. Fenómenos de emigração e de imigração na actualidade
3. Identidade cultural das comunidades emigrantes
4. Contributos de diferentes culturas para a vida de um país
5. Racismo e a xenofobia associados à imigração
6. Formas de discriminação: nacionalidade, cor, género, religião, orientação sexual
7. Momentos históricos, personalidades e organizações determinantes na luta contra as diferentes formas de discriminação
8. Legislação de promoção da igualdade entre grupos sociais e étnicos

0755

Processador de texto - funcionalidades avançadas

25 horas

Objetivos

1. Automatizar tarefas de edição e elaboração de documentos.
2. Efectuar impressões em série.
3. Elaborar e utilizar macros e formulários.

Conteúdos

1. Modelos e assistentes
 - 1.1. Criação de modelos
 - 1.2. Modelos pré-definidos
 - 1.3. Modelo normal
 - 1.4. Criação de documentos com recurso a assistentes
2. Impressão em série
 - 2.1. Documento principal
 - 2.2. Documento de dados
3. Formulários
 - 3.1. Criação de campos de formulários
 - 3.2. Preenchimento de formulários

4. Macros

4.1. Criação

4.2. Gravação

4.3. Execução

0757	Folha de cálculo - funcionalidades avançadas	25 horas
Objetivos	1. Executar ligações entre múltiplas folhas de cálculo. 2. Efetuar a análise de dados. 3. Automatizar ações através da utilização de macros.	

Conteúdos

1. Múltiplas folhas de cálculo
 - 1.1. Múltiplas folhas
 - 1.2. Reunião de folhas de cálculo
 - 1.3. Ligação entre folhas
2. Resumo de dados
 - 2.1. Inserção de subtotais
 - 2.2. Destaques
 - 2.3. Relatórios
3. Análise de dados
 - 3.1. Análise de dados em tabelas e listas
 - 3.1.1. Criação, ordenação e filtragem de dados
 - 3.1.2. Formulários
 - 3.2. Criação e formatação de uma tabela dinâmica
 - 3.3. Utilização de totais e subtotais
 - 3.4. Fórmulas em tabelas dinâmicas
 - 3.5. Elaboração de gráficos
4. Macros
 - 4.1. Macros pré-definidas
 - 4.2. Macros de personalização das barras de ferramentas
 - 4.3. Criação e gravação de uma macro
 - 4.4. Atribuição de uma macro a um botão
 - 4.5. Execução de uma macro

0767	Internet - navegação	25 horas
Objetivos	1. Reconhecer a função de pesquisa na Internet. 2. Identificar as funcionalidades do correio eletrónico.	

Conteúdos

1. *Sites de Interesse*
 - 1.1. Motores de busca
 - 1.2. Servidores públicos para alojamento de páginas
2. *Mail*
 - 2.1. Correio electrónico
 - 2.2. Criação de *mail*
 - 2.3. Envio de mensagens e resposta
3. *File Transfer Protocol*
 - 3.1. Conceito
 - 3.2. Comandos de *FTP*
 - 3.3. *Cute FTP*
4. *Newsgroups*
 - 4.1. Servidores de *News*
 - 4.2. Envio e respostas a *posts*

0792	Criação de páginas para a web em hipertexto	25 horas
Objetivos	1. Elaborar páginas para a <i>web</i> , com recurso a hipertexto.	

Conteúdos

1. Conceitos gerais de HTML
 - 1.1. Ficheiros HTML
 - 1.2. Estrutura da página HTML
2. Ligações
 - 2.1. *Tag* para ligação
 - 2.2. Ligação local com caminhos relativos e absolutos
 - 2.3. Ligação a outros documentos na *Web* e a determinados locais dentro de documentos
3. Formatação de texto com HTML
 - 3.1. Estilos de carateres, carateres especiais e fontes
 - 3.2. Quebra de linha de texto
 - 3.3. Endereços de *mail*
4. Imagens
 - 4.1. Imagens *online*
 - 4.2. Imagens e ligações
 - 4.3. Imagens externas e de fundo
 - 4.4. Atributos das imagens
 - 4.5. Referência das cores, cor de fundo e de texto

4.6. Preparação das imagens

5. Multimédia na web

5.1. Ficheiros de som e de vídeo

6. Animação na web

6.1. Animação através de ficheiros de imagens GIF e JAVA

7. Desenho de páginas web

7.1. Estrutura da página

7.2. Ligações, imagens fundos e cores

8. Tabelas

8.1. Definição e constituição de uma tabela

8.2. Alinhamento de células e tabelas

8.3. Dimensão das colunas e tabelas

9. Frames

9.1. Definição e atributos de frames

9.2. Conjuntos e ligações de frames

10. Mapas

10.1. Estrutura de map e utilização de e <AREA>

10.2. Atributo USEMAP

10.3. Coordenadas e ligações

10.4. Páginas Web com mapas

2.2. Formação Científica

6672

Organização, análise da informação e probabilidades

50 horas

Objetivos

1. Pesquisa, organiza, regista e analisa informação recolhida em diversas fontes da natureza.
2. Calcula frequências absolutas e relativas.
3. Constrói e interpreta gráficos e tabelas.
4. Calcula medidas de tendência central para caracterizar uma distribuição.
5. Relaciona distribuições de frequências relativas e de probabilidades, identificando a distribuição normal e respetivas propriedades, identifica o tipo de correlação existente entre distribuições bidimensionais.
6. Analisa, interpreta e calcula probabilidades, através da noção frequencista de probabilidade e da Lei de Laplace.
7. Reconhece a importância da estatística em diversos domínios do mundo atual.

Conteúdos

1. Organização e interpretação da informação

1.1. Organização de dados

1.2. Números fraccionários

- 1.2.1.** Dízima
 - 1.2.2.** Fração
 - 1.2.3.** Percentagem
 - 1.3.** Funções de uma variável
 - 1.3.1.** Elaboração de gráficos e tabelas representativos de situações descritas verbalmente
 - 1.3.2.** Descrição de situações representadas graficamente
 - 1.4.** Tipos de caracteres estatísticos
 - 1.4.1.** Variável discreta
 - 1.4.2.** Variável contínua
 - 1.5.** Frequências absolutas e relativas
 - 1.6.** Tabelas de frequências
 - 1.6.1.** Absolutas
 - 1.6.2.** Relativas
 - 1.6.3.** Relativas acumuladas
 - 1.7.** Representação gráfica de uma distribuição
 - 1.7.1.** Gráficos de barras
 - 1.7.2.** Sectogramas
 - 1.7.3.** Histogramas
 - 1.7.4.** Pictogramas
- 2.** Análise e interpretação da informação
 - 2.1.** Medidas de tendência central
 - 2.1.1.** Média
 - 2.1.2.** Moda ou classe modal
 - 2.1.3.** Mediana
 - 2.2.** Limitações das medidas de tendência central
 - 2.3.** Distribuições de frequências
 - 2.4.** Comparação de distribuições
- 3.** Estatística e Probabilidades
 - 3.1.** Utilidade da Estatística na vida moderna
 - 3.2.** Estatística descritiva e indutiva
 - 3.3.** Conceito de população e amostra
 - 3.3.1.** Recenseamento e sondagem
 - 3.4.** Escolha de amostras
 - 3.5.** Medidas de tendência central
 - 3.6.** Diagramas de extremos e quartis
 - 3.7.** Medidas de dispersão
 - 3.7.1.** Amplitude
 - 3.7.2.** Variância
 - 3.7.3.** Desvio-padrão
 - 3.7.4.** Amplitude interquartis
 - 3.8.** Distribuições bidimensionais (abordagem gráfica e intuitiva)
 - 3.8.1.** Diagrama de dispersão
 - 3.8.2.** Dependência estatística
 - 3.8.3.** Correlação
 - 3.8.4.** Recta de regressão

3.9. Experiência aleatória

3.9.1. Acontecimentos

3.9.1.1. Elementar

3.9.1.2. Não elementar

3.9.1.3. Certo

3.9.1.4. Impossível

3.9.1.5. Contrário

3.9.1.6. Incompatível com outro

3.9.1.7. Reunião de acontecimentos

3.10. Conceito frequencista de probabilidade

3.11. Espaço de resultados

3.12. Processos simples de contagem

3.13. Classificação de acontecimentos

3.14. Probabilidades de um acontecimento como quociente entre casos possíveis e casos favoráveis

3.15. Escalas de probabilidades

3.16. Cálculo de probabilidades

3.16.1. Lei de Laplace

3.17. Técnicas de contagem

3.17.1. Arranjos com e sem repetição

3.17.2. Permutações

3.17.3. Combinações sem repetições

3.18. Triângulo de Pascal

3.19. Binómio de Newton

3.20. Distribuição de frequências relativas e distribuição de probabilidades

6673	Operações numéricas e estimação	25 horas
Objetivos	1. Utiliza modelos e representações numéricas para descrever os resultados de um problema. 2. Opera com números inteiros relativos, números racionais e números reais e utiliza critérios de divisibilidade. 3. Identifica e completa sequências numéricas/geométricas. 4. Opera com potências de base 10 e de expoente inteiro. 5. Utiliza a estimação na resolução de problemas e na avaliação de resultados. 6. Identifica os números irracionais e relaciona-os com o tipo de dízimas que os representam. 7. Reconhece e utiliza valores aproximados de um número, por defeito e por excesso, e as raízes quadráticas e cúbicas como inverso de potências. 8. Identifica e representa simbólica e graficamente intervalos de números reais.	

Conteúdos

1. Padrões e relações numéricas

1.1. Conceito de número

- 1.2. Números Inteiros relativos e racionais
- 1.3. Números inteiros relativos
 - 1.3.1. Operações e comparações
- 1.4. Representações de números fraccionários
- 1.5. Potências de base 10
 - 1.5.1. Notação científica
- 1.6. Múltiplos e divisores
 - 1.6.1. Critérios de divisibilidade
- 2. Estimação e cálculo numérico
 - 2.1. Números racionais relativos
 - 2.2. Operações com números nacionais relativos
 - 2.2.1. Forma de fracção
 - 2.2.2. Forma de número decimal
 - 2.3. Números irracionais
 - 2.3.1. Radiciação como operação inversa da potenciação
 - 2.4. Estimação, valores aproximados e erros
 - 2.4.1. Arredondamentos
 - 2.5. Operações com potências de expoente inteiro

6674	Geometria e trigonometria	50 horas
Objetivos	1. Constrói figuras geométricas semelhantes e relaciona perímetros, áreas e volumes de figuras bi ou tridimensionais semelhantes. 2. Identifica, descreve e compara proporções numéricas e geométricas. 3. Reconhece as diferentes isometrias - simetrias axiais, translações e rotações. 4. Utiliza o teorema de Pitágoras e a fórmula fundamental de trigonometria na resolução de problemas. 5. Calcula as razões trigonométricas de um ângulo agudo e estabelece relações entre as razões trigonométricas. 6. Reconhece o grau e o radiano como unidades de medida da amplitude de um ângulo, e utiliza o círculo trigonométrico para resolver equações trigonométricas. 7. Representa no plano figuras do espaço e constrói sólidos e respetivas planificações. 8. Classifica poliedros, triângulos e quadriláteros e reconhece as suas propriedades. 9. Intersecta sólidos por um plano e representa a secção produzida, e opera com vetores do plano e do espaço. 10. Utiliza equações vetoriais e cartesianas da reta, do plano e do espaço, bem como o produto escalar de vetores.	

Conteúdos

- 1. Visualização e representação de formas
 - 1.1. Sólidos geométricos
 - 1.1.1. Propriedades dos sólidos
 - 1.2. Sólidos platónicos
 - 1.2.1. Propriedades

- 1.2.2.** Planificação
 - 1.3.** Poliedros
 - 1.3.1.** Classificação
 - 1.3.2.** Propriedades
 - 1.4.** Polígonos
 - 1.4.1.** Propriedades dos polígonos
 - 1.5.** Relações estabelecidas entre poliedros, polígonos e planos
 - 1.6.** Classificação de triângulos e quadriláteros
 - 1.7.** Construção de figuras geométricas
 - 1.8.** Figuras geométricas
 - 1.8.1.** Áreas
 - 1.8.2.** Perímetros
 - 1.8.3.** Volumes
 - 1.9.** Grandezas e medidas
 - 1.10.** Números irracionais
 - 1.11.** Cálculos geométricos
 - 1.11.1.** Círculo
 - 1.11.2.** Mediatriz
 - 1.11.3.** Bissetriz de um ângulo
 - 1.11.4.** Esfera
 - 1.12.** Formas de definir um plano
 - 1.13.** Propriedades de paralelismo
 - 1.13.1.** Duas retas
 - 1.13.2.** Duas retas e um plano
 - 1.13.3.** Dois planos
 - 1.14.** Propriedades de perpendicularidade
 - 1.14.1.** Duas retas
 - 1.14.2.** Uma reta e um plano
 - 1.15.** Intersecção de sólidos por um plano
 - 1.15.1.** Identificação da secção respectiva
- 2.** Proporcionalidade numérica e geométrica
 - 2.1.** Transformações geométricas
 - 2.2.** Semelhanças e isometrias
 - 2.3.** Proporções numéricas e geométricas
 - 2.4.** Figuras bi e tri-dimensionais semelhantes
 - 2.4.1.** Áreas
 - 2.4.2.** Perímetros
 - 2.4.3.** Volumes
 - 2.5.** Semelhança de triângulos
 - 2.6.** Propriedades das isometrias
 - 2.6.1.** Concepção de pavimentações, frisos e painéis
 - 2.6.1.1.** Rotações
 - 2.6.1.2.** Translações
 - 2.6.1.3.** Simetrias axiais
- 3.** Trigonometria

3.1. Trigonometria do triângulo retângulo

3.1.1. Teorema de Pitágoras

3.1.2. Razões trigonométricas de ângulos agudos

3.1.3. Fórmula fundamental da trigonometria

3.1.4. Números irracionais

3.1.4.1. Valores aproximados

3.2. Funções trigonométricas

3.2.1. Conceito de ângulo - radiano

3.2.2. Amplitude de ângulos com os mesmos lados - graus e radianos

3.2.3. Conceito de arco - radiano

3.2.4. Função seno, co-seno e tangente

3.2.4.1. Variação (círculo trigonométrico)

3.3. Razões trigonométricas

3.3.1. $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$

3.3.2. $\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$

3.3.3. Razões trigonométricas de ângulos complementares

3.4. Amplitude de ângulos com o mesmo seno, co-seno ou tangente

3.5. Equações trigonométricas complementares

3.6. Seno, co-seno e tangente

3.6.1. Domínio

3.6.2. Contradomínio

3.6.3. Período

3.6.4. Zeros

3.6.5. Variação de sinal

3.6.6. Monotonia

3.6.7. Continuidade

3.6.8. Extremos (relativos e absolutos)

3.6.9. Simetrias e em relação ao eixo dos yy e à origem

3.6.10. Assíntotas

3.6.11. Limites nos ramos infinitos

3.6.12. Relações entre funções trigonométricas

3.7. Funções trigonométricas como funções reais de variável real

4. Geometria e álgebra

4.1. Método cartesiano para geometria no plano e no espaço

4.1.1. Referenciais cartesianos ortogonais e monométricos do plano

4.1.2. Correspondência entre o plano e $\mathbb{R}^2$ entre o espaço $\mathbb{R}^3$

4.1.3. Conjuntos de pontos e condições

4.1.4. Distância entre dois pontos

4.1.5. Circunferência e círculo

4.1.6. Elipse e mediatriz

4.1.7. Superfície esférica, esfera e plano medidor

4.2. Vetores livres no plano e no espaço

4.2.1. Adição de vetores

4.2.2. Multiplicação de vetores por um escalar

4.2.3. Propriedades dos vetores

- 4.2.4. Colinearidade de dois vetores
- 4.2.5. Soma de um ponto com um vetor
- 4.2.6. Diferença de dois pontos
- 4.2.7. Norma de um vetor
- 4.2.8. Componentes e coordenadas de um vetor num referencial ortonormado do espaço
- 4.2.9. Coordenadas de um ponto médio de um segmento de reta
- 4.2.10. Produto escalar de dois vetores no plano e no espaço
 - 4.2.10.1. Definição e propriedades
 - 4.2.10.2. Expressão do produto escalar nas coordenadas dos vetores em referencial ortonormado
 - 4.2.10.3. Ângulo de duas retas
 - 4.2.10.4. Inclinação de uma reta
 - 4.2.10.5. Declive como tangente da inclinação no caso de equação reduzida da reta no plano
 - 4.2.10.6. Perpendicularidade de vetores e de retas
- 4.2.11. Conjuntos definidos por condições
- 4.2.12. Equações cartesianas da reta no plano e no espaço
- 4.2.13. Intersecção de planos – interpretação geométrica
- 4.2.14. Resolução de sistemas
- 4.2.15. Paralelismo e perpendicularidade de retas e planos

6675	Padrões, funções e álgebra	25 horas
Objetivos	1. Analisa regularidades numéricas e geométricas. 2. Representa graficamente uma relação entre duas variáveis e uma função afim ou quadrática. 3. Identifica os pontos relevantes de um gráfico de uma função. 4. Calcula numérica e graficamente a solução de equações/inequações e de sistemas de equações/inequações, e realiza operações com polinómios. 5. Reconhece e opera com números reais. 6. Identifica as relações existentes entre os elementos de um conjunto de números. 7. Reconhece e representa graficamente sucessões de números reais. 8. Identifica sucessões monótonas e limitadas, convergentes e divergentes, e infinitamente grandes ou infinitésimos. 9. Calcula a razão, o termo geral, a soma de n termos consecutivos de uma progressão. 10. Utiliza os limites de sucessões na resolução de problemas.	

Conteúdos

1. Padrões e funções
 - 1.1. Regularidades numéricas e geométricas
 - 1.2. Variáveis e expressões designatórias
 - 1.3. Relações entre variáveis e funções
 - 1.4. Relações de proporcionalidade direta e inversa entre funções
 - 1.5. Representação gráfica das funções afim e quadrática
2. Equações

- 2.1. Equações do 1.º grau
- 2.2. Equações literais
- 2.3. Princípios de equivalência
- 2.4. Sistemas de duas equações do 1.º grau a duas incógnitas
 - 2.4.1. Resolução gráfica e algébrica
- 2.5. Polinómios
 - 2.5.1. Operações com polinómios
- 2.6. Equações do 2.º grau
- 2.7. Decomposição de polinómios em factores
- 2.8. Casos notáveis da multiplicação de polinómios
- 3. Inequações
 - 3.1. Inequações
 - 3.2. Princípios de equivalência de inequações
 - 3.3. Condições e intervalos de números reais
 - 3.4. Sistemas de inequações
 - 3.5. Valor absoluto de um número
 - 3.6. Lugares geométricos
- 4. Álgebra - operações numéricas
 - 4.1. Conjunto IR
 - 4.2. Operações em IR
 - 4.3. Dízimas
 - 4.4. Radicais quadráticos e cúbicos
 - 4.5. Potências de expoente fraccionário
 - 4.6. Relação de ordem em IR
 - 4.7. Módulo ou valor absoluto de um número real
 - 4.8. Conjunção e disjunção de condições
 - 4.8.1. Operações entre conjuntos
 - 4.9. Negação de uma condição
 - 4.10. Complementar de um conjunto
- 5. Regularidades e sucessões
 - 5.1. Sucessões como funções reais de variável natural
 - 5.2. Sucessões definidas por recorrência
 - 5.3. Sucessão monótona e sucessão limitada
 - 5.4. Progressões aritméticas e geométricas
 - 5.5. Soma de n termos consecutivos de uma progressão
 - 5.6. Conceito de infinitamente grande
 - 5.6.1. Positivo
 - 5.6.2. Negativo
 - 5.6.3. Em módulo
 - 5.7. Conceito de infinitésimo
 - 5.8. Limite de sucessão
 - 5.9. Sucessão convergente
 - 5.10. Método de indução

6676

Funções, limites e cálculo diferencial

50 horas

Objetivos

1. Analisa gráficos de funções e reconhece o significado do domínio, contradomínio, estudo da variação de sinal, intervalos de monotonia, continuidade, simetrias, paridade e pontos notáveis.
2. Elabora o gráfico e identifica os limites de uma função.
3. Reconhece a continuidade de uma função, num ponto e num intervalo.
4. Caracteriza, gráfica, numérica e analiticamente, as funções de proporcionalidade direta e inversa.
5. Realiza operações com funções polinomiais e elabora gráficos de funções polinomiais de grau 3 ou 4.
6. Constrói e analisa gráficos de funções racionais com termos de grau menor ou igual a 2, quanto à monotonia, extremos, domínio, paridade, zeros, taxa de variação média e assíntotas.
7. Calcula a derivada de uma função num ponto do domínio, através da definição.
8. Caracteriza a função exponencial de base superior a 1.
9. Calcula logaritmos através do respetivo conceito e opera com logaritmos.
10. Reconhece que a função logarítmica é a função inversa da função exponencial e caracteriza-a do ponto de vista gráfico e analítico.

Conteúdos

1. Gráficos e funções

1.1. Relações entre variáveis

1.1.1. Conceito de função de uma variável

1.2. Representação gráfica de relações entre variáveis

1.3. Representação gráfica de funções

1.4. Propriedades de funções

1.4.1. Domínio

1.4.2. Contradomínio

1.4.3. Intervalos de monotonia

1.4.4. Variação de sinal

1.4.5. Continuidade

1.4.6. Pontos notáveis

1.4.7. Zeros

1.4.8. Intersecção com o eixo dos yy

1.4.9. Extremos relativos e absolutos

1.5. Significado gráfico e expressão analítica de uma função

1.6. Função afim, quadrática e módulo

1.7. Paridade de uma função

1.8. Famílias de funções

1.8.1. Aspecto do gráfico

1.8.2. Posição da origem do referencial relativamente ao gráfico

1.8.3. Simetrias

1.8.4. Limites nos ramos infinitos

1.8.5. Tipos de gráficos

1.8.5.1. Semelhanças e diferenças

1.8.6. Efeitos dos parâmetros nas características das funções e dos respetivos gráficos

1.8.7. Gráfico de uma função pertencente a uma determinada família

1.8.7.1. $y = x$

1.8.7.2. $y = x^2$

1.8.7.3. $y = [x]$

1.8.8. Equações e inequações do 2.º grau

2. Limites e continuidade de funções

2.1. Função quadrática

2.1.1. Propriedades

2.2. Funções polinomiais

2.2.1. Relação entre o grau da função e o limite nos ramos infinitos

2.2.2. Análise comparativa dos gráficos de funções polinomiais do mesmo grau

2.2.3. Operações com polinómios

2.2.4. Algoritmos e gráficos das funções soma, produto e quociente

2.2.5. Factorização de polinómios

2.2.6. Pesquisa de zeros de funções polinomiais

2.3. Operações com funções

2.3.1. Adição

2.3.2. Multiplicação

2.3.3. Composição

2.3.4. Divisão

2.4. Relações de proporcionalidade direta e de proporcionalidade inversa

2.5. Gráfico de funções racionais

2.5.1. Assíptotas verticais e horizontais

3. Cálculo diferencial, função exponencial e função logarítmica – conceitos gerais

3.1. Derivada de uma função num ponto

3.1.1. Interpretação geométrica

3.1.2. Monotonia e taxa de variação num intervalo

3.1.3. Determinação da derivada de uma função num ponto

3.1.4. Determinação da tangente ao gráfico de uma função num ponto

3.2. Função exponencial a x base superior a 1

3.2.1. Domínio e contradomínio

3.2.2. Zeros

3.2.3. Intervalos de monotonia

3.2.4. Condições que envolvem expressões exponenciais

3.3. Função logarítmica

6704

Movimento e forças

25 horas

Objetivos

1. Interpreta o movimento uniformemente variado, através de gráficos posição/tempo, velocidade/tempo e aceleração/tempo.
2. Reconhece o movimento de um corpo em translação através do estudo do movimento de um ponto onde se concentra toda a massa do corpo.
3. Aplica as leis de Newton na resolução de problemas algébricos de movimento unidirecional, na horizontal e na vertical, com e sem atrito.
4. Descreve o movimento de um corpo no plano.

Conteúdos

1. Movimentos e forças

1.1. Movimento unidimensional com aceleração constante

1.1.1. Movimento uniformemente variado

1.1.2. Lei fundamental da dinâmica

1.1.3. Força do atrito

1.2. Movimento no plano

6705

Sistemas termodinâmicos, elétricos e magnéticos

25 horas

Objetivos

1. Reconhece os principais conceitos de termodinâmica.
2. Identifica os balanços energéticos que ocorrem nos sistemas termodinâmicos.
3. Reconhece a corrente elétrica como forma de transporte de energia.
4. Identifica dispositivos que permitem transformar diferentes formas de energia em energia elétrica.
5. Reconhece as leis dos circuitos elétricos que permitem conduzir a energia elétrica aos locais de consumo.
6. Interpreta os fenómenos ocorridos nos geradores existentes nas centrais hidroelétricas e térmicas.

Conteúdos

1. Sistemas termodinâmicos

1.1. Sistemas termodinâmicos

1.1.1. Conceito

1.1.2. Tipos

1.1.2.1. Isolados

1.1.2.2. Fechados

1.1.2.3. Abertos

1.1.3. Fronteiras de um sistema termodinâmico

1.1.3.1. Rígida

1.1.3.2. Impermeável

1.1.3.3. Adiabática

1.1.4. Processos termodinâmicos

1.2. Variáveis de estado

1.2.1. Evolução histórica da termodinâmica

1.2.1.1. Teoria cinético-molecular

1.2.2. Escalas termométricas

1.2.2.1. Absoluta

1.2.2.2. Celsius

1.2.2.3. Fahrenheit

1.2.3. Temperatura

1.2.4. Pressão e volume

1.2.5. Energia interna

1.2.5.1. Energia total (cinética e potencial)

1.3. Transferências de energia sob a forma de calor

1.3.1. Calor

1.3.1.1. Medida de transferência de energia entre sistemas a temperaturas diferentes

1.3.2. Caloria

1.3.2.1. Unidade de energia

1.3.3. Mecanismos de transferência de energia sob a forma de calor

1.3.3.1. Condução

1.3.3.2. Convecção

1.3.4. Condutores e isoladores de calor

1.3.4.1. Condutibilidade térmica

1.3.5. Primeira lei da termodinâmica

1.3.5.1. Lei da conservação da energia

1.3.6. Segunda lei da termodinâmica

1.3.6.1. Funcionamento de máquinas térmicas baseadas na segunda lei da termodinâmica

1.3.7. Rendimento de máquinas térmicas

2. Corrente elétrica como forma de transferência de energia

2.1. Geradores de corrente elétrica

2.1.1. Transformação de determinada forma de energia em energia elétrica

2.1.2. Transformações de energia em geradores

2.1.2.1. Baterias

2.1.2.2. Células químicas

2.1.2.3. Células fotoelétricas

2.1.3. Electromotriz de um gerador

2.2. Força elétrica repulsiva

2.3. Força elétrica atractiva

2.4. Potencial eléctrico

2.4.1. Simétrico do trabalho por unidade de carga que um agente externo deverá efetuar para afastar duas cargas elétricas de sinais contrários

2.4.2. Volt

2.5. Corrente elétrica

2.5.1. Intensidade

2.5.2. Ampere

2.5.3. Lei de Ohm

2.6. Resistência equivalente

2.6.1. Conceito

2.6.2. Associação a resistências em série e em paralelo

2.7. Lei de Joule

2.7.1. Definição

2.7.2. Fórmula

2.7.3. Potência

2.7.3.1. Conceito

2.7.3.2. Watt

3. Indução electromagnética

3.1. Força magnética

3.2. Materiais magnéticos

3.3. Pólos magnéticos

3.4. Campo magnético

3.4.1. Densidade das linhas de campo

3.4.2. Tesla

3.5. Fluxo de campo magnético

3.6. Lei de Faraday

3.7. Dínamo

3.8. Centrais hidroelétricas e térmicas

3.9. Corrente elétrica induzida

3.9.1. Frequência

3.10. Corrente elétrica alternada

3.10.1. Frequência

4. Amplitude

4.1. Tensão alternada

4.1.1. Frequência

4.1.2. Amplitude

4.2. Geradores de corrente alternada

4.2.1. Funcionamento

4.2.2. Componentes

4.3. Corrente contínua

4.3.1. Vantagem de utilização da corrente alternada sobre a corrente contínua

4.4. Transformadores

4.4.1. Princípio de funcionamento

4.4.2. Transformador ideal

6706

Movimentos ondulatórios

25 horas

Objetivos

1. Reconhece as grandezas físicas que caracterizam as vibrações.
2. Reconhece as grandezas físicas que caracterizam as ondas.
3. Identifica os principais conceitos associados às ondas sonoras.
4. Identifica os principais conceitos associados às ondas luminosas.
5. Reconhece que o movimento ondulatório de uma vibração origina uma onda (luz ou som).
6. Identifica a diferença existente entre ondas mecânicas (som) e ondas eletromagnéticas (luz).

Conteúdos

1. Ondas mecânicas

1.1. Sistemas vibratórios

1.1.1. Movimento periódico

1.1.2. Movimento oscilatório ou vibratório

1.1.3. Movimento oscilatório harmónico simples

1.1.3.1. Valor de afastamento máximo de uma partícula em relação à posição de equilíbrio

1.1.3.2. Ciclos (número de oscilações por unidade de tempo)

1.1.3.3. Frequência angular

1.1.3.4. Característica da velocidade de uma partícula ao longo de um ciclo

1.1.3.5. Aceleração de uma partícula ao longo de um ciclo

1.1.3.6. Movimento oscilatório harmónico adormecido

1.2. Propagação de uma vibração num meio material

1.2.1. Ondas mecânicas

1.2.1.1. Amplitude

1.2.1.2. Comprimento de onda

1.2.1.3. Velocidade de propagação

1.2.2. Movimento ondulatório harmónico

1.2.2.1. Período de tempo necessário para propagação da onda

1.2.2.2. Período do movimento ondulatório

1.2.2.3. Movimento oscilatório harmónico de cada partícula

1.2.3. Ondas transversais

1.2.4. Ondas longitudinais

1.3. Ondas sonoras

1.3.1. Perturbações longitudinais que se propagam num meio mecânico

1.3.2. Frequência sonora (*hertz*)

1.3.3. Ouvido humano

1.3.3.1. Constituição

1.3.4. Onda sonora como transporte de energia

1.3.4.1. Quantidade de energia medida em *watt*

1.3.5. Intensidade do som

1.3.5.1. Unidade de medida - W/m^2

1.3.5.2. Unidade do nível de intensidade sonora - *bel*

1.3.5.3. Escala logarítmica

1.3.6. Propagação do som

1.3.6.1. No ar

1.3.6.2. Noutro meio mecânico

1.3.6.3. Intensidade do som

2. Ondas eletromagnéticas

2.1. Natureza da luz

2.1.1. Luz

2.1.1.1. Fenómeno crepuscular

2.1.1.2. Fenómeno ondulatório

2.1.2. Evolução histórica das teorias relativas à luz

2.1.2.1. Etapas fundamentais

2.1.3. Espectro electromagnético

2.1.3.1. Características ondulatórias

2.1.3.2. Tipos de radiação electromagnética – fontes e detectores

2.1.3.3. Infravermelho

2.1.3.4. Ultravioleta

2.1.3.5. Importância das radiações infravermelhas e ultravioletas para os seres vivos

2.2. Óptica geométrica

2.2.1. Modelo do raio luminoso

2.2.1.1. Fenómenos de refração da luz

2.2.1.2. Leis da refração da luz

2.2.1.3. Fenómenos de reflexão da luz

2.2.1.4. Leis da reflexão da luz

2.3. Óptica quântica

2.3.1. Interpretação do efeito fotoelétrico

2.3.1.1. Características do fóton

2.4. Óptica ondulatória

2.4.1. Interpretação do fenómeno de interferência

6707	Física moderna - fundamentos	25 horas
Objetivos	1. Reconhece as teorias clássicas da física que deram origem à física atual. 2. Identifica os conceitos clássicos da física e as respetivas aplicações à tecnologia moderna. 3. Reconhece os conceitos fundamentais da física moderna. 4. Descreve os principais fenómenos e ideias que conduziram à física dos nossos dias. 5. Enuncia os conceitos essenciais de física nuclear.	

Conteúdos

1. Física moderna – fundamentos

1.1. Descoberta da estrutura do átomo

1.1.1. Física clássica

1.1.2. Espectros de emissão de radiação electromagnética

1.1.2.1. Distribuição de energia contínua

1.1.2.2. Distribuição de energia discreta (espectros de riscas)

1.1.3. Transporte de energia em grandes distâncias

1.1.3.1. Feixes de partículas

1.1.3.2. Ondas

1.1.4. Características físicas de uma partícula

1.1.5. Características físicas de uma onda

1.1.6. Descobertas fundamentais que conduziram à elaboração da nova física

1.1.6.1. Electrões

1.1.6.2. Núcleo positivo

1.1.6.3. Electrões orbitam em torno do núcleo

1.1.6.4. Teoria de Bohr (átomo de hidrogénio)

1.2. Novos conceitos de espaço e tempo

1.2.1. Relação de Galileu

1.2.2. Princípio da relatividade de Einstein

2. Física nuclear

2.1. Física nuclear

2.1.1. Teoria de Becquerel

2.1.1.1. Núcleo tem estrutura mas não é divisível

2.1.2. Núcleos estáveis e núcleos instáveis

2.1.3. Núcleos atómicos

2.1.3.1. Protões

2.1.3.2. Electrões

2.1.3.3. Neutrões

2.1.4. Fissão nuclear

2.1.4.1. Fonte de energia

2.1.5. Fusão nuclear

2.1.5.1. Fonte de energia

6708	Reações químicas e equilíbrio dinâmico	25 horas
Objetivos	1. Reconhece os conceitos de reação química e equilíbrio químico homogéneo. 2. Identifica situações de esgotamento de um ou mais do que um reagente numa reação química. 3. Identifica reações químicas incompletas e reversíveis. 4. Reconhece o processo de equilíbrio e desequilíbrio de um sistema reacional. 5. Identifica os aspetos quantitativos do equilíbrio químico.	

Conteúdos

1. Reações químicas

1.1. Sistema fechado

1.2. Sistema aberto

1.3. Sistema reaccional

1.4. Reação química

1.4.1. Produtos da reação

1.4.1.1. Reagentes

1.4.1.2. Indicadores

1.4.2. Representação simboliza

1.4.2.1. Equações químicas

1.4.2.2. Moles

1.4.2.3. Massas

1.4.2.4. Volumes (gases)

1.4.3. Nomenclatura IUPAC de compostos inorgânicos

1.4.3.1. Óxidos

1.4.3.2. Hidróxidos

1.4.3.3. Ácidos

1.4.3.4. Sais

1.4.4. Lei da conservação da massa numa reação química

1.4.4.1. Lei de Lavoisier

1.4.5. Equação química de conservação do número de átomos

1.4.6. Lei de Proust

1.4.7. Reagente limitante

1.4.8. Reagente em excesso

1.4.9. Rendimento máximo de uma reação química completa

1.4.10. Rendimento de uma reação química incompleta

1.5. Aspectos qualitativos de uma reação química

1.6. Aspectos quantitativos de uma reação química

1.7. Aspectos energéticos de uma reação química

1.7.1. Energia envolvida numa reação química

1.7.2. Reações endotérmicas

1.7.3. Reações exotérmicas

1.7.3.1. Existe apenas transferência de energia térmica

1.7.4. Reações utilizadas para produção de energia térmica útil

1.7.4.1. Efeitos sociais e ambientais de utilização de energia térmica

2. Reações incompletas e equilíbrio químico

2.1. Reversibilidade das reações químicas

2.1.1. Reagentes de primeira

2.1.2. Reação direta

2.1.3. Reação inversa

2.2. Aspectos quantitativos do equilíbrio químico

2.2.1. Estado de equilíbrio dinâmico

2.2.2. Conservação de cada um dos componentes da mistura reaccional

2.2.3. Concentração de cada um dos componentes da mistura reaccional

2.2.3.1. Lei de Guldberg e Waage

2.3. Equilíbrios e desequilíbrios de um sistema reaccional

2.3.1. Factores que alteram o estado de equilíbrio de uma mistura reaccional

- 2.3.1.1.** Temperatura
- 2.3.1.2.** Concentração
- 2.3.2.** Princípio de Le Châtelier
- 2.3.3.** Catalisador
 - 2.3.3.1.** Aumento da rapidez das reações químicas direta e inversa
 - 2.3.3.2.** Estado de equilíbrio (aumento de eficiência)

6709	Reações de ácido-base e de oxidação-redução	25 horas
Objetivos	1. Interpreta uma reação ácido-base em termos de troca protónica. 2. Relaciona o aparecimento da chuva ácida com a poluição. 3. Interpreta a reação de oxidação-redução em termos de troca de eletrões. 4. Representa e acerta equações de oxidação-redução. 5. Utiliza a série eletroquímica na previsão da espontaneidade de reações de oxidação-redução.	

Conteúdos

1. e bases - teoria protónica de Brönsted-Lowry
 - 1.1. Perspectiva histórica dos conceitos de ácido e de base
 - 1.2. Ácidos e bases segundo a teoria protónica (Brönsted-Lowry)
 - 1.3. Efeitos da poluição
 - 1.3.1. Chuva ácida
2. Equilíbrio de ácido-base
 - 2.1. Reações de ionização/dissociação
 - 2.2. Constante de equilíbrio para a reação de ionização da água
 - 2.2.1. Produto iónico da água
 - 2.3. Relação entre as concentrações de ião hidrónio e de ião hidroxilo
 - 2.3.1. pH
 - 2.3.2. pO
 - 2.4. Constante de acidez e constante de basicidade
 - 2.5. Força relativa de ácidos e de bases
 - 2.6. Formação de sais por meio de reações ácido-base e reações de neutralização
 - 2.7. Comportamento ácido-base de alguns aniões e de alguns catiões em solução aquosa
3. Titulações ácido-base
 - 3.1. Caracterização das volumetrias de ácido-base
 - 3.2. Carácter ácido, básico ou neutro da solução titulada no ponto de equivalência
 - 3.3. Indicadores colorimétricos de ácido-base
 - 3.4. Aparelho medidor de pH
 - 3.4.1. Sensor de pH
4. Reações de oxidação-redução
 - 4.1. Perspectiva histórica dos conceitos de oxidação e de redução
 - 4.2. Regras para determinação de números de oxidação

- 4.3. Espécie oxidada ou redutor e espécie reduzida ou oxidante
- 4.4. Semi-reação de oxidação e semi-reação de redução
- 4.5. Equações de oxidação-redução
 - 4.5.1. Representação
 - 4.5.2. Acerto
- 4.6. Pares conjugados de oxidação-redução

6710	Reações de precipitação de equilíbrio heterogéneo	25 horas
Objetivos	1. Interpreta uma reação de solubilidade relativamente à formação de um composto pouco solúvel. 2. Identifica os conceitos associados ao equilíbrio de solubilidade. 3. Reconhece os princípios de solubilidade de sólidos e gases em água. 4. Identifica os fenómenos que ocorrem no quotidiano e na indústria que afetam o equilíbrio dos ecossistemas.	

Conteúdos

1. Mineralização e desmineralização de águas
 - 1.1. Mineralização das águas e dissolução dos sais
 - 1.2. Solubilidade de sais em água
 - 1.2.1. Muito solúveis
 - 1.2.2. Pouco solúveis
 - 1.3. Soluções não saturadas, saturadas e sobresaturadas
 - 1.4. Solubilidade de gases em água
 - 1.5. Variação da solubilidade de sais e de gases com a temperatura
 - 1.6. Cristalização
 - 1.7. Dessalinização e escassez de água potável
2. Equilíbrio de solubilidade
 - 2.1. Solubilidade de sais pouco solúveis
 - 2.1.1. Equilíbrio de solubilidade
 - 2.2. Alteração do estado de equilíbrio de solubilidade
 - 2.2.1. Princípio de Le Châtelier
 - 2.2.1.1. Variação de concentração – efeito de ião comum e da adição de ácidos
 - 2.2.1.2. Variação da temperatura
 - 2.3. Importância do equilíbrio da solubilidade
 - 2.3.1. Importância do pH e da solubilidade no controlo da mineralização das águas
 - 2.3.2. Dissolução do dióxido de carbono em água
 - 2.3.2.1. Influência na mineralização
 - 2.4. Dureza da água
 - 2.4.1. Origem e consequências
 - 2.4.1.1. Nível industrial e doméstico
 - 2.5. Importância do equilíbrio de solubilidade nos ambientes naturais e industriais

6711	Compostos orgânicos, polímeros, ligas metálicas e outros materiais	25 horas
Objetivos	1. Identifica os compostos orgânicos simples pelo nome IUPAC e pela respetiva fórmula química. 2. Reconhece os conceitos associados à química orgânica. 3. Identifica as principais reações químicas dos compostos orgânicos. 4. Reconhece as reações químicas associadas às biomoléculas e a sua influência no metabolismo. 5. Identifica a importância dos materiais clássicos na composição de novos materiais. 6. Identifica a composição dos polímeros. 7. Interpreta a composição de uma liga metálica. 8. Interpreta a constituição de um compósito, a partir da sua matriz e das propriedades desejadas. 9. Relaciona a procura de novos materiais com a exploração exaustiva dos recursos naturais, a deficiente reciclagem e a cada vez mais exigente tecnologia de ponta.	

Conteúdos

1. Compostos orgânicos
 - 1.1. Hidrocarbonetos alifáticos e aromáticos
 - 1.1.1. Mundo dos compostos orgânicos
 - 1.1.2. Importância dos compostos orgânicos na sociedade
 - 1.1.3. Fórmulas empíricas
 - 1.1.3.1. Significado
 - 1.1.3.2. Cálculo
 - 1.1.4. Fórmulas moleculares
 - 1.1.4.1. Significado
 - 1.1.4.2. Cálculo
 - 1.1.5. Fórmulas de estrutura
 - 1.1.5.1. Significado
 - 1.1.5.2. Cálculo
 - 1.1.6. Fórmulas estereoquímicas
 - 1.1.6.1. Significado
 - 1.1.6.2. Cálculo
 - 1.1.7. Nomenclatura e isometria de hidrocarbonatos
 - 1.2. Outros compostos orgânicos
 - 1.2.1. Classes funcionais e grupos característicos
 - 1.2.1.1. Nomenclatura
 - 1.2.1.2. Isometria
2. Reações dos compostos orgânicos
 - 2.1. Combustão
 - 2.1.1. Oxidação-redução
 - 2.2. Adição a compostos insaturados

- 2.2.1. Hidrogenação
 - 2.2.2. Halogenação
 - 2.2.3. Hidratação
- 2.3. Esterificação e hidrólise
- 3. Biomoléculas e metabolismo
 - 3.1. Hidratos de carbono
 - 3.1.1. Poli-hidroxi aldeídos
 - 3.1.2. Poli-hidroxiketonas
 - 3.2. Classificação das aldoses e cetoses
 - 3.2.1. Número de átomos de carbono
 - 3.3. Açúcares redutores
 - 3.4. Açúcares não redutores
 - 3.5. Alfa aminoácidos (D/L)
 - 3.5.1. Configuração relativa
 - 3.6. Aminoácidos
 - 3.6.1. Unidades estruturais básicas das proteínas
 - 3.7. Famílias de lípidos
 - 3.7.1. Ácidos gordos
 - 3.7.1.1. Propriedades
 - 3.7.2. Óleos e gorduras
 - 3.7.2.1. Propriedades
 - 3.7.3. Fosfolípidos
 - 3.7.3.1. Propriedades
 - 3.7.4. Ceras
 - 3.8. Composição química de alguns óleos e gorduras
 - 3.9. Triacilgliceróis
 - 3.9.1. Saponificação
- 4. Plásticos e materiais polímeros
 - 4.1. Relação dos plásticos com a vida das sociedades actuais
 - 4.2. Polímeros
 - 4.2.1. Polímeros naturais
 - 4.2.1.1. Grau de polimerização e massa molecular relativa
 - 4.2.1.2. Homopolímeros e copolímeros
 - 4.2.1.3. Polímeros de adição e polímeros de condensação
 - 4.2.2. Polímeros artificiais
 - 4.2.2.1. Grau de polimerização e massa molecular relativa
 - 4.2.2.2. Homopolímeros e copolímeros
 - 4.2.2.3. Polímeros de adição e polímeros de condensação
 - 4.2.3. Polímeros sintéticos
 - 4.2.3.1. Grau de polimerização e massa molecular relativa
 - 4.2.3.2. Homopolímeros e copolímeros
 - 4.2.3.3. Polímeros de adição e polímeros de condensação
 - 4.3. Polímeros biodegradáveis
 - 4.4. Polímeros fotodegradáveis
 - 4.5. Polímeros solúveis em água

4.6. Macromolécula e cadeia polimérica

4.7. Materiais plásticos

4.7.1. Termoplásticos

4.7.2. Plásticos termofixos

4.8. Identificação de plásticos pelos códigos

4.9. Testes físico-químicos para identificação de plásticos

5. Metais e ligas metálicas

5.1. Importância dos metais e das ligas metálicas ao longo dos tempos

5.1.1. Perspectiva histórica da utilização dos metais e das ligas metálicas

5.1.1.1. Era do cobre

5.1.1.2. Era do bronze

5.1.1.3. Era do ouro

5.1.2. Aplicabilidade dos metais e das ligas metálicas

5.1.3. Impactes ambientais provocados pelos metais e ligas metálicas

5.1.3.1. Formas de minimizar os impactes ambientais

5.2. Estrutura e ligação química dos metais

5.2.1. Ligação metálica

5.2.2. Rede cristalina dos metais

5.2.3. Propriedades e estrutura

5.2.3.1. Condutibilidade elétrica e térmica

5.2.3.2. Ductilidade

5.2.3.3. Maleabilidade

5.3. Ligas metálicas

5.3.1. Conceito

5.3.1.1. Soluções sólidas

5.3.2. Exemplos

5.3.2.1. Estanho

5.3.2.2. Latão

5.3.2.3. Aço

5.3.2.4. Bronze

5.3.2.5. Ouro

5.3.2.6. "Metais com memória de forma"

5.3.3. Aplicabilidade

5.3.3.1. Decoração

5.3.3.2. Condutores elétricos

5.3.3.3. Células fotoelétricas

6. Outros materiais - cerâmicos e compósitos

6.1. Materiais cerâmicos

6.1.1. Conceito

6.1.2. Principais componentes

6.1.3. Propriedades

6.1.3.1. Relação entre as propriedades químicas e físicas

6.1.4. Importância dos materiais cerâmicos

6.1.4.1. Matérias-primas tradicionais

6.1.4.2. Matérias-primas não tradicionais e especiais

6.2. Compósitos

6.2.1. Conceito

6.2.2. Fases de um compósito

6.2.3. Vantagens de um compósito relativamente a outros materiais

6.2.4. Exemplos de materiais compósitos

6.2.4.1. Polímero/cerâmicos

6.2.4.2. Metal/cerâmicos

10480	Matemática e física – complementos	50 horas
Objetivos	1. Descrever os princípios básicos da Matemática e Física aplicados à aeronáutica. 2. Aplicar os princípios básicos na resolução de problemas aeronáuticos. 3. Reconhecer a importância da Matemática e Física na aeronáutica.	

Conteúdos

1. Álgebra

1.1. Sistema binário e outros sistemas de numeração aplicáveis

2. Geometria

2.1. Coordenadas retangulares e polares

3. Matéria

3.1. Estados da matéria - sólido, líquido, gasoso

3.2. Mudanças de estados

4. Mecânica

4.1. Estática

4.2. Forças, momentos e binários, representação em vetores

4.3. Centro de gravidade

4.4. Elementos da teoria de pressão, esforço e elasticidade: tensão, compressão, cisalhamento e torção

4.5. Natureza e propriedades de elementos sólidos, líquidos e gasosos

4.6. Pressão e impulsão hidrostática nos líquidos (barómetros)

5. Cinética

5.1. Movimento rotativo: movimento circular uniforme (forças centrífugas / centrípetas)

5.2. Rácio de velocidade, vantagem e eficiência mecânicas

6. Dinâmica

6.1. Massa

6.1.1. Força, inércia, trabalho, potência, energia (energia potencial, cinética e total), calor, eficiência

6.2. Momento, conservação do momento

6.2.1. Impulso

6.2.2. Princípios giroscópicos

6.2.3. Atrito: natureza e efeitos, coeficiente de atrito (resistência ao rolamento)

7. Dinâmica de fluidos

7.1. Gravidade e densidade específicas

7.2. Viscosidade, resistência hidráulica, efeitos de fluxo aerodinâmico

7.2.1. Efeitos de compressão em fluidos

7.2.2. Pressão estática, dinâmica e total: Teorema de Bernoulli, Venturi

2.3. Formação Tecnológica

10039	Qualidade, segurança e gestão do risco	25 horas
Objetivos	1. Reconhecer os conceitos básicos da Qualidade e dos Sistemas de Gestão da Qualidade (QMS) e a sua aplicação às atividades de manutenção aeronáutica. 2. Relacionar as normas ISO 9001:2015 e EN 9110:2016 com os conceitos básicos da Qualidade e dos Sistemas de Gestão da Qualidade (QMS). 3. Identificar os conceitos básicos da Segurança Aeronáutica (<i>Safety</i>) e dos Sistemas de Gestão da <i>Safety</i> (SMS) e reproduzir a sua aplicação às atividades de manutenção aeronáutica. 4. Identificar os conceitos básicos da Gestão do Risco e comparar as metodologias utilizadas na indústria, como suporte operacional à gestão da qualidade e da segurança.	

Conteúdos

1. Introdução à gestão da qualidade, segurança e risco
 - 1.1. Enquadramento da qualidade
 - 1.2. Definição de segurança operacional
 - 1.3. Interação entre qualidade e segurança operacional
 - 1.4. Enquadramento da segurança operacional
 - 1.5. A Gestão do risco como ferramenta de suporte transversal
2. Conceitos de gestão da qualidade
 - 2.1. Noção de qualidade
 - 2.2. Evolução da qualidade ao longo da história
 - 2.3. Custos da qualidade
 - 2.4. Qualidade e segurança operacional na aviação
 - 2.5. Sistemas de gestão da qualidade
 - 2.6. Cliente, fornecedor, partes interessadas
 - 2.7. Política, objetivos e metas
 - 2.8. Monitorização
 - 2.9. Indicadores de "performance"
 - 2.10. Melhoria Contínua
 - 2.11. Referenciais normativos
 - 2.12. Sistemas ISO e AS/EN Standards
3. ISO 9001:2015 e EN 9110:2016
 - 3.1. Normas ISO 9001:2015 e EN 9110:2016
 - 3.2. Relacionamento com os pontos essenciais do sistema de gestão da qualidade

4. Conceitos de gestão de *Safety*

- 4.1. Noção de *Safety* e de *Security*
- 4.2. Definições básicas de *Safety*
- 4.3. ICAO Anexo 19 e ICAO Doc. 9859
- 4.4. Sistemas de Gestão da *Safety* (SMS)
- 4.5. Política, objetivos e metas
- 4.6. Cultura Justa
- 4.7. Noção de ocorrência, incidente e acidente
- 4.8. Reporte
- 4.9. Investigação
- 4.10. Planos de ação de melhoria da *Safety*
- 4.11. Indicadores de “*Performance*”

5. Conceitos da gestão do risco

- 5.1. Perigos e risco
- 5.2. ISO 31000 e ISO 31010
- 5.3. Medição do risco: severidade, probabilidade, deteção (exposição)
- 5.4. Causas, eventos e efeitos
- 5.5. Fatores contributivos
- 5.6. Cadeia de eventos
- 5.7. Barreiras de prevenção e de recuperação (controlos do risco)
- 5.8. Monitorização da eficácia dos controlos
- 5.9. Mapa de riscos

10040	Legislação aeronáutica	25 horas
Objetivos	1. Descrever os principais aspetos da legislação aplicável ao pessoal de manutenção. 2. Identificar os requisitos necessários para a operação de aeronaves, a legislação particular aplicável e as responsabilidades dos operadores em matéria de aeronavegabilidade permanente e manutenção. 3. Identificar os documentos e regras necessárias para a certificação de aeronaves. 4. Identificar e selecionar os documentos e regras necessárias para a certificação de empresas de manutenção.	

Conteúdos

1. Quadro regulamentar

- 1.1. Papel da Organização da Aviação Civil Internacional
- 1.2. Papel da Comissão Europeia
- 1.3. Papel da AESA
- 1.4. Papel dos Estados-Membros e das autoridades aeronáuticas nacionais
- 1.5. Legislação aeronáutica
 - 1.5.1. Regulamentos da Comissão Europeia e respetivas normas de execução
 - 1.5.2. Regulamentos da União Europeia
- 1.6. Relação entre os anexos (Partes), a Parte-21, a Parte-M, a Parte-145, a Parte-66, a Parte-147 e o

2. Regulamento da união europeia
3. Pessoal de certificação – Manutenção
 - 3.1. Parte-66
4. Entidades de manutenção certificadas
 - 4.1. Parte-145 e Parte-M, sub-Parte-F
5. Operações aéreas
 - 5.1. Regulamento (UE)
 - 5.2. Certificados de operador aéreo
 - 5.3. Responsabilidades dos operadores - aeronavegabilidade permanente e manutenção
 - 5.4. Programa de manutenção das aeronaves
 - 5.5. MEL//CDL Documentação a transportar a bordo Letreiros em aeronaves (marcações)
6. Certificação de aeronaves, peças e equipamentos
 - 6.1. Generalidades
 - 6.1.1. Parte-21 e especificações de certificação CS-23, 25, 27 e 29 da AESA
 - 6.2. Documentos
 - 6.2.1. Certificado de aeronavegabilidade, certificados restritos de aeronavegabilidade e licença de voo
 - 6.2.2. Certificado de matrícula
 - 6.2.3. Certificado de ruído, Programa de pesagem, Licença e aprovação de estações de rádio
7. Aeronavegabilidade permanente
 - 7.1. Disposições da Parte-21
 - 7.2. Parte-M

5792	Fatores humanos	25 horas
Objetivos	1. Reconhecer a importância do desempenho humano e suas limitações. 2. Reconhecer os aspetos psicológicos e sociais no âmbito da atividade profissional. 3. Identificar os aspetos que afetam o desempenho. 4. Implementar medidas preventivas para diminuir os riscos no local de trabalho. 5. Seleccionar e implementar modelos que permitam a prevenção e gestão de erros.	

Conteúdos

1. Generalidades
 - 1.1. O fator humano no ambiente de trabalho
 - 1.2. Incidentes atribuídos a fatores humanos/erro humano
 - 1.3. Lei de Murphy
2. Desempenho humano e limitações
 - 2.1. Visão; audição
 - 2.2. Processamento de informação
 - 2.3. Atenção, percepção e memória
 - 2.4. Acesso de claustrofobia e cansaço físico
3. Aspectos psicológicos e sociais
 - 3.1. Sentido de responsabilidade individual e colectiva

- 3.2. Motivação e desmotivação
- 3.3. Pressão exercida pelos colegas
- 3.4. Problemas de ordem cultural
- 3.5. Trabalho em equipa
- 3.6. Chefia, supervisão e liderança
- 4. Fatores que afetam o desempenho
 - 4.1. Condição física/saúde
 - 4.2. Stress provocado por fatores familiares e profissionais
 - 4.3. Pressão provocada por fatores temporais e profissionais
 - 4.4. Carga de trabalho: sobrecarga e subcarga
 - 4.5. Sono e cansaço, trabalho por turnos
 - 4.6. Consumo abusivo de álcool, medicamentos e drogas
- 5. Ambiente físico
 - 5.1. Ruídos, fumos e iluminação
 - 5.2. Clima e temperatura
 - 5.3. Movimento e vibrações
 - 5.4. Condições de trabalho
- 6. Trabalho
 - 6.1. Trabalho físico
 - 6.2. Tarefas repetitivas
 - 6.3. Inspeção visual
 - 6.4. Sistemas complexos
- 7. Comunicação
 - 7.1. Comunicação no interior das equipas e entre equipas
 - 7.2. Apontamento e registo de trabalho
 - 7.3. Actualização e fluência
 - 7.4. Divulgação de informações
- 8. Erro humano
 - 8.1. Modelos e teorias de erro
 - 8.2. Tipos de erro em tarefas de manutenção
 - 8.3. Implicações do erro (acidentes)
 - 8.4. Prevenção e gestão de erros
- 9. Riscos no local de trabalho
 - 9.1. Identificação e prevenção de riscos
 - 9.2. Procedimentos em situações de emergência

0349

**Ambiente, Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho -
conceitos básicos**

25 horas

Objetivos

1. Identificar os principais problemas ambientais.
2. Promover a aplicação de boas práticas para o meio ambiente.
3. Explicar os conceitos relacionados com a segurança, higiene e saúde no trabalho.
4. Reconhecer a importância da segurança, higiene e saúde no trabalho.
5. Identificar as obrigações do empregador e do trabalhador de acordo com a legislação em vigor.
6. Identificar os principais riscos presentes no local de trabalho e na atividade profissional e aplicar as medidas de prevenção e proteção adequadas.
7. Reconhecer a sinalização de segurança e saúde
8. Explicar a importância dos equipamentos de proteção coletiva e de proteção individual.

Conteúdos

1. AMBIENTE

1.1. Principais problemas ambientais da atualidade

1.2. Resíduos

1.2.1. Definição

1.2.2. Produção de resíduos

1.3. Gestão de resíduos

1.3.1. Entidades gestoras de fluxos específicos de resíduos

1.3.2. Estratégias de atuação

1.3.3. Boas práticas para o meio ambiente

2. SEGURANÇA, HIGIENE E SAÚDE NO TRABALHO

2.1. CONCEITOS BÁSICOS RELACIONADOS COM A SHST

2.1.1. Trabalho, saúde, segurança no trabalho, higiene no trabalho, saúde no trabalho, medicina no trabalho, ergonomia, psicossociologia do trabalho, acidente de trabalho, doença profissional, perigo, risco profissional, avaliação de riscos e prevenção

2.2. ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO NACIONAL DA SHST

2.2.1. Obrigações gerais do empregador e do trabalhador

2.3. ACIDENTES DE TRABALHO

2.3.1. Conceito de acidente de trabalho

2.3.2. Causas dos acidentes de trabalho

2.3.3. Consequências dos acidentes de trabalho

2.3.4. Custos diretos e indiretos dos acidentes de trabalho

2.4. DOENÇAS PROFISSIONAIS

2.4.1. Conceito

2.4.2. Principais doenças profissionais

2.5. PRINCIPAIS RISCOS PROFISSIONAIS

2.5.1. Riscos biológicos

2.5.2. Agentes biológicos

2.5.3. Vias de entrada no organismo

2.5.4. Medidas de prevenção e proteção

2.5.5. Riscos Físicos (conceito, efeitos sobre a saúde, medidas de prevenção e proteção)

2.5.6. Ambiente térmico

2.5.7. Iluminação

2.5.8. Radiações (ionizantes e não ionizantes)

2.5.9. Ruído

2.5.10. Vibrações

2.5.11. Riscos químicos

2.5.11.1. Produtos químicos perigosos

2.5.11.2. Classificação dos agentes químicos quanto à sua forma

2.5.11.3. Vias de exposição

2.5.11.4. Efeitos na saúde

2.5.11.5. Classificação, rotulagem e armazenagem

2.5.11.6. Medidas de prevenção e proteção

2.5.12. Riscos de incêndio ou explosão

2.5.12.1. O fogo como reação química

2.5.12.1.1. Fenomenologia da combustão

2.5.12.1.2. Principais fontes de energia de ativação

2.5.12.1.3. Classes de Fogos

2.5.12.1.4. Métodos de extinção

2.5.12.2. Meios de primeira intervenção - extintores

2.5.12.2.1. Classificação dos Extintores

2.5.12.2.2. Escolha do agente extintor

2.5.13. Riscos elétricos

2.5.13.1. Riscos de contacto com a corrente elétrica: contatos diretos e indiretos

2.5.13.2. Efeitos da corrente elétrica sobre o corpo humano

2.5.13.3. Medidas de prevenção e proteção

2.5.14. Riscos mecânicos

2.5.14.1. Trabalho com máquinas e equipamentos

2.5.14.2. Movimentação mecânica de cargas

2.5.15. Riscos ergonômicos

2.5.15.1. Movimentação manual de cargas

2.5.16. Riscos psicossociais

2.6. SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA E SAÚDE

2.6.1. Conceito

2.6.2. Tipos de sinalização

2.7. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA E DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

2.7.1. Principais tipos de proteção coletiva e de proteção individual

0877	Organização e preparação do trabalho	25 horas
Objetivos	1. Definir métodos de trabalho, organizar postos de trabalho, preparar e distribuir tarefas. 2. Proceder à organização do trabalho. 3. Estabelecer e aplicar metodologias das sequências de operações nos postos de trabalho, assim como da seleção das ferramentas e dos equipamentos de produção. 4. Proceder à preparação do trabalho.	

Conteúdos

1. Ergonomia do posto de trabalho
2. Racionalidade dos meios técnicos e humanos
3. Economia de movimentos
4. Produtividade
5. Melhoria da qualidade
6. Objectivos da preparação de trabalho
7. Documentação tipo utilizada pelos preparadores de trabalho
8. Metodologias seguidas no estudo e preparação do trabalho
9. Preparação de fichas de trabalho
10. Preparação do trabalho no contexto da organização da empresa

10041	Manuais e documentação técnica aeronáutica	25 horas
Objetivos	1. Identificar e seleccionar os manuais e documentação técnica utilizados na aviação. 2. Consultar e interpretar os manuais e documentação técnica aeronáutica.	

Conteúdos

1. Manuais Avião
 - 1.1. *Aircraft Maintenance Manual (AMM)*
 - 1.1.1. Descrição e organização do manual
 - 1.1.2. Consulta
 - 1.2. *Structural Repair Manual (SRM)*
 - 1.2.1. Descrição e organização do manual
 - 1.2.2. Consulta
 - 1.3. *Illustrated Parts Catalogue (IPC)*
 - 1.3.1. Descrição e organização do manual
 - 1.3.2. Consulta
 - 1.4. *Wiring Diagram Manual (WDM)*
 - 1.4.1. Descrição e organização do manual
 - 1.4.2. Consulta
 - 1.5. *Wiring List (WL)*
 - 1.5.1. Descrição e organização
 - 1.5.2. Consulta
 - 1.6. *Minimum Equipment List / Configuration Deviation List (MEL/CDL)*
 - 1.6.1. Descrição e organização
 - 1.6.2. Casos práticos de consulta
 - 1.7. *Schematics Manual*
 - 1.7.1. Descrição e organização

- 1.7.2. Consulta
- 2. Manuais Componentes
 - 2.1. Components Maintenance Manual (CMM)
 - 2.1.1. Descrição e organização
 - 2.1.2. Consulta
- 3. Manuais Motores/APU (*Engine Shop Manual / Engine Manual*)
 - 3.1. Descrição e organização
 - 3.2. Consulta
- 4. AD's (*Airworthiness Directives*)
 - 4.1. Descrição
 - 4.2. Entidades emissoras de AD's
- 5. SB's
 - 5.1. Descrição
 - 5.2. Entidades emissoras de SB's
 - 5.3. Relação entre as AD's e os SB's
- 6. Documentos - manutenção aeronáutica
 - 6.1. Carta de Trabalho (*Task-card*)
 - 6.1.1. Descrição
 - 6.1.2. Preenchimento e assinatura
 - 6.2. Documento *Non-Routine*
 - 6.2.1. Descrição
 - 6.2.2. Preenchimento e assinatura
 - 6.3. Engineering Order (EO)
 - 6.3.1. Descrição
 - 6.3.2. Relação da EO com o SB e a AD
 - 6.3.3. Assinaturas
 - 6.4. EASA FORM1 / FAA 8130
 - 6.4.1. Descrição
 - 6.4.2. Preenchimento e assinatura
 - 6.5. Etiqueta de Rotável
 - 6.5.1. Conceito de unidade rotável
 - 6.5.2. Descrição
 - 6.5.3. Preenchimento e assinatura
 - 6.6. Caderneta técnica (*Logbook*)
 - 6.6.1. Descrição
 - 6.6.2. Preenchimento e assinatura

7847	Aplicações informáticas na ótica do utilizador	25 horas
Objetivos	1. Identificar, caracterizar e utilizar, na ótica do utilizador, as principais aplicações informáticas, como meio privilegiado de comunicação.	

Conteúdos

1. Informática – conceitos gerais
2. Operações elementares com o sistema operativo
3. Processamento de texto
 - 3.1. Características e vantagens do processador de texto
 - 3.2. Criação, gravação e edição de documentos
 - 3.3. Formatação de documentos
 - 3.4. Impressão de documentos
4. Folha de cálculo
5. Sistema de gestão de base de dados
6. Aplicação de apresentação de diapositivos
7. Internet
 - 7.1. Características e vantagens da internet
 - 7.2. Pesquisa de informação
8. Correio eletrónico
 - 8.1. Características e vantagens do correio eletrónico
 - 8.2. Elaboração, envio, receção e leitura de mensagens de correio eletrónico
9. Gestão de agenda e calendário
10. Gestão de contactos
11. Gestão de tarefas
12. Utilização da Web 2.0 – Wikis, blogs, mash-ups, redes sociais, ...

5794	Inglês técnico - aeronáutica	25 horas
Objetivos	1. Ler e interpretar em inglês, vocabulário técnico aeronáutico e informações sobre aeronaves e respetivos componentes. 2. Reconhecer 300 palavras ou expressões, cobrindo uma larga extensão do campo aeronáutico. 3. Ler e traduzir orientações técnicas, desenhos, normas, manuais e outros documentos técnicos no domínio da aeronáutica. 4. Interpretar orientações técnicas, desenhos, normas, manuais e outros documentos técnicos no domínio da aeronáutica. 5. Interpretar informações técnicas, como livros de instruções e folhetos informativos, entre outros, de equipamentos usados no dia-a-dia.	

Conteúdos

1. Termos técnicos da Língua Inglesa referente à parte estrutural da aeronave
 - 1.1. Fuselagem
 - 1.2. Asas
 - 1.3. Empenagens (estabilizador vertical e estabilizador horizontal)
 - 1.4. Motores
 - 1.5. Portas
2. Termos técnicos referentes aos sistemas de controle de voo

2.1. Comandos Primários

2.1.1. Leme de profundidade

2.1.2. Leme de direção

2.1.3. Aileron

2.2. Comandos Secundários

2.2.1. Flaps

2.2.2. Slats

2.2.3. Spoilers

3. Termos técnicos referentes aos sistemas de propulsão

3.1. Características

3.2. Tipos de motores

3.3. Componentes

3.4. Funções

4. Termos técnicos referentes a outros sistemas da aeronave

4.1. Sistema de combustível

4.2. Sistema hidráulico

4.3. Sistema pneumático

4.4. Sistema de controle ambiental

4.5. Sistema elétrico

4.6. Sistema aviónico (instrumentos de bordo)

4.7. Cabine

5798

Desenho técnico - leitura e interpretação de desenho aeronáutico

25 horas

Objetivos

1. Ler e interpretar as tolerâncias geométricas nos desenhos aeronáuticos.
2. Reconhecer os componentes do material composto e os processos de fabricação.
3. Ler e interpretar desenhos de peças de material composto conforme normas e especificações.
4. Interpretar os diferentes tipos de vistas e projeções.
5. Reconhecer e classificar os diferentes tipos de fixadores nos desenhos aeronáuticos.
6. Executar representações de peças e cotagem.
7. Interpretar as diferentes notas em desenhos aeronáuticos.
8. Reconhecer normas técnicas utilizadas na aeronáutica.
9. Planificar e construir sólidos, com ou sem intercepções.
10. Traçar figuras geométricas, representativas de peças aeronáuticas.
11. Ler e interpretar desenhos aeronáuticos de conjunto.

Conteúdos

1. Introdução
2. Generalidades, definições e conceitos
3. Matérias primas – características, propriedades e aplicações

3.1. Alumínio/Titânio/Compósitos/Aço/Ligas não ferrosas/Outros materiais

4. Especificações, normas e outras documentações aplicáveis, em função dos materiais e tipos de peças utilizadas na fabricação e montagem
5. Exemplos de representações de peças simples
6. Identificação de sólidos
7. Rotação dos planos de projeção nos métodos europeu e americano
8. Técnicas de utilização dos equipamentos de desenho
9. Manutenção e acondicionamento dos equipamentos e materiais de desenho
10. Definição das construções geométricas: bissetrizes, perpendiculares e paralelas
11. Gabaritos e moldagem
12. Desmoldagem
13. Definição e identificação de cortes e secções
14. Sistema de cotação em desenhos aeronáuticos
 - 14.1. Simbologia utilizada
 - 14.2. Representação de acabamentos e rugosidade
 - 14.3. Tipos de linhas e espessuras utilizadas
 - 14.4. Tolerâncias existentes na cotação
 - 14.5. Tracejados utilizados nas representações de superfícies
 - 14.6. Cotação em peças primárias e conjuntos estruturais
15. Representação e identificação de vistas conforme especificação
16. Representação e identificação dos elementos de desenho técnico
 - 16.1. Notas livres e gerais
 - 16.2. Legendas e números
 - 16.3. Escalas, revisões e tolerâncias
 - 16.4. Zonas e estações
 - 16.5. Definição e identificação de corte e secções
17. Definição e identificação da lista de peças
18. Representação dos tipos de fixadores e suas dimensões
19. Representação das classes de furação
20. Exercícios práticos de leitura e interpretação de desenhos aeronáuticos
21. Acabamento e Inspeção

10042	Noções básicas de aerodinâmica	25 horas
Objetivos	1. Reconhecer os princípios fundamentais da aerodinâmica e fenómenos que possibilitam o voo de uma aeronave. 2. Identificar e aplicar o vocabulário técnico em inglês, a nível do utilizador independente.	

Conteúdos

1. Física da atmosfera
 - 1.1. Atmosfera Standard Internacional (ISA), aplicação à aerodinâmica

2. Aerodinâmica

- 2.1.** Fluxo de ar à volta de um corpo
- 2.2.** Camada limite, escoamento laminar e turbulento, corrente livre, vento relativo, correntes de ar ascendentes e descendentes, vórtices, estagnação
- 2.3.** Termos e vocabulário técnico: curvatura, corda, corda média aerodinâmica, arrasto (parasita) do perfil, arrasto induzido, centro de pressão, ângulo de ataque, incidência positiva, incidência negativa, alongamento, forma da asa e razão de aspeto
- 2.4.** Impulso, peso, resultante aerodinâmica
- 2.5.** Geração de sustentação e arrasto: ângulo de ataque, coeficiente de sustentação, coeficiente de arrasto, curva polar, perda
- 2.6.** Fatores que alteram o perfil aerodinâmico, incluindo gelo, neve ou geada

3. Teoria de voo

- 3.1.** Relação entre sustentação, peso, impulso e arrasto
- 3.2.** Razão de planeio
- 3.3.** Voos em regime constante, desempenho, Teoria da viragem Influência de fatores de carga: perda, envolvente de voo e limitações estruturais, Aumento da sustentação

4. Estabilidade e dinâmica de voo

- 4.1.** Estabilidade longitudinal, lateral e direcional (ativa e passiva)

5802	Materiais e equipamentos físicos na montagem aeronáutica	50 horas
Objetivos	1. Distinguir os diversos tipos de materiais e equipamentos físicos utilizados na montagem de aeronaves, as suas normas e especificações. 2. Distinguir materiais ferrosos de não ferrosos. 3. Reconhecer as principais características e propriedades dos materiais utilizados na montagem de aeronaves. 4. Detectar defeitos e reconhecer os processos de reparação. 5. Reconhecer, caracterizar e aplicar os elementos de ligação. 6. Reconhecer, caracterizar e aplicar os elementos mecânicos. 7. Reconhecer, caracterizar e utilizar as ferramentas manuais e auxiliares. 8. Aplicar as técnicas de lacre. 9. Reconhecer, caracterizar e utilizar os instrumentos manuais e auxiliares.	

Conteúdos

1. Materiais

1.1. Materiais aeronáuticos ferrosos

- 1.1.1.** Características, propriedades e identificação de ligas de aço comuns utilizadas em aeronaves
- 1.1.2.** Tratamentos térmicos e aplicação de ligas de aço
- 1.1.3.** Ensaio de dureza, resistência à tração, resistência à fadiga e resistência ao impacto de materiais ferrosos

1.2. Materiais aeronáuticos não ferrosos

- 1.2.1.** Características, propriedades e identificação de materiais não metálicos comuns utilizados em aeronaves
- 1.2.2.** Tratamentos térmicos e aplicação de materiais não ferrosos
- 1.2.3.** Ensaio de dureza, resistência à tração, resistência à fadiga e resistência ao impacto de materiais não ferrosos

1.3. Materiais aeronáuticos compósitos e não metálicos

1.3.1. Materiais compósitos e não metálicos

1.3.1.1. Características, propriedades e identificação de materiais compósitos e não metálicos

1.3.1.2. Agentes vedantes e de ligação (lacre e outros)

1.3.1.3. Detecção de defeitos/deterioração

1.3.1.4. Reparação

1.3.2. Estruturas em madeira

1.3.2.1. Métodos de construção de fuselagens

1.3.2.2. Características, propriedades e tipos de madeira

1.3.2.3. Preservação e manutenção

1.3.2.4. Tipos de defeitos. Detecção de defeitos

1.3.2.5. Reparação de estruturas em madeira

1.3.3. Revestimentos em material têxtil

1.3.3.1. Características, propriedades e tipos de revestimentos em material têxtil

1.3.3.2. Métodos de inspeção

1.3.3.3. Tipos de defeitos

1.3.3.4. Reparação de revestimentos

2. Elementos de ligação

2.1. Roscas

2.1.1. Tipos de roscas. Nomenclatura

2.1.2. Tipos de elementos roscados: especificação, identificação, marcação de acordo com as normas internacionais e aplicações

2.1.3. Parafusos *standard* – Tipos, formas, dimensões, tolerâncias e aplicações

2.1.4. Porcas *standard* – Tipos, formas, dimensões, tolerâncias e aplicações

2.1.5. Medição e verificação de elementos roscados

2.2. Cavilhas

2.2.1. Tipos de cavilhas: especificação, identificação e marcação de acordo com as normas internacionais

2.2.2. Aplicações

2.3. Dispositivos de fecho: Anilhas com freio e anilhas de pressão, placas de segurança, pernos ranhurados, porcas de travamento, frenagem com arame, fixações de desengate rápido, chaves, freios, contrapinos

2.4. Rebites

2.4.1. Tipos de rebites: especificação, identificação e marcação de acordo com as normas internacionais

2.4.2. Tratamento térmico

2.5. Tubagens e uniões

2.5.1. Identificação e tipos de tubagens rígida e flexível e respectivas uniões

2.5.2. Uniões *standard* para tubagens dos sistemas hidráulicos e pneumáticos de aeronaves, incluindo tubagens de combustível, óleo e ar

3. Elementos mecânicos

3.1. Molas

3.1.1. Definição, características e aplicações

3.1.2. Tipos de molas

3.2. Rolamentos

3.2.1. Definição, características e aplicações

3.2.2. Tipos de rolamentos

3.3. Transmissões

3.3.1. Tipos de transmissões e suas aplicações

3.3.2. Relações de transmissão, sistemas de desmultiplicação e multiplicação, carretos conduzidos e

condutores, carretos de transmissão, padrões de engrenagem

3.4. Cabos de comando

3.4.1. Definição, características e aplicações

3.4.2. Tipos de cabos

3.4.3. Elementos de montagem: terminais, tensores , dispositivos de compensação e outros

3.4.4. Polias e componentes de sistema de cabo

3.4.5. Cabos Bowden

3.4.6. Sistemas de comandos flexíveis de aeronaves

3.5. Sistema de frenagem com arame

3.5.1. Definição, características e aplicações

3.5.2. Normas e especificações técnicas

3.5.3. Tipos de arame de frenagem

3.6. Cabos e conectores eléctricos

3.6.1. Definição, características e aplicações

3.6.2. Tipos de cabos e conectores eléctricos

4. Ferramentas manuais e auxiliares – tipos, características, aplicações e tabelas

4.1. Chaves de serviço

4.2. Chaves dinamométricas (torquímetro)

4.2.1. Definição, características e aplicações

4.2.2. Normas e especificações técnicas

4.2.3. Tipos de chaves dinamométricas

4.2.4. Adaptadores e extensões

4.2.5. Tabelas de conversão e valores

4.2.6. Condições de aplicação

4.2.6.1. Torção e rotação de parafusos

4.2.6.2. Cisalhamento ou corte

4.2.6.3. Auto-frenante

4.2.6.4. Arrasto

4.2.6.5. Tração

4.2.6.6. Aperto em juntas de vedação

4.2.6.7. Pré-aperto e aperto final

4.3. Outras ferramentas manuais e auxiliares

5. Aplicação de lacre

5.1. Definição, características e aplicações

5.2. Materiais

5.3. Processos de aplicação

5.4. Práticas de laboratório

6. Montagem criogénica de peças

6.1. Montagem criogénica - Métodos de instalação

6.2. Recursos utilizados

6.3. Comportamento dos materiais (alumínio, aço, borracha e outros)

6.4. Limites e riscos de aquecimento

6.5. Processos de montagem criogénica

6.6. Processos de maquinação

6.7. Recomendações de segurança

7. Instrumentos manuais e auxiliares – tipos, características, aplicações e tabelas

- 7.1. Termómetros
- 7.2. Manómetros
- 7.3. Barómetros
- 7.4. Vacuómetros
- 7.5. Dinamómetros
- 7.6. Durómetros
- 7.7. Higrómetros
- 7.8. Caudalímetros
- 7.9. Outros instrumentos manuais e auxiliares

10043	Motores de pistão – conceitos gerais	25 horas
Objetivos	1. Reconhecer os princípios teóricos de funcionamento dos motores alternativos e seus componentes. 2. Identificar, descrever e explicar os diversos fenómenos relacionados com o funcionamento dos motores alternativos. 3. Executar operações de manutenção específicas aos motores alternativos.	

Conteúdos

1. Princípios
 - 1.1. Eficiência mecânica, térmica e volumétrica
 - 1.2. Princípios de funcionamento: 2 tempos, 4 tempos, Otto e Diesel
 - 1.3. Cilindrada e taxa de compressão
 - 1.4. Configuração do motor e ordem de ignição
2. Desempenho do motor
 - 2.1. Cálculo e medida da potência
 - 2.2. Fatores que afetam a potência do motor
 - 2.3. Misturas/combustão pobre, pré-ignição
3. Construção do motor
4. .1. Carter de motor, eixo da cambota, árvores de came, reservatórios de óleo
 - 4.1. Caixa de transmissão acessória
 - 4.2. Grupos de cilindro e pistão
 - 4.3. Bielas, sistemas de admissão e escape
 - 4.4. Mecanismos de válvula;
5. Caixas redutoras de hélice
6. Grupo Motopropulsor
 - 6.1. Configuração de paredes corta-fogo, capotas, painéis acústicos, berços de motor, apoios anti vibração, tubagens, sistemas de alimentação, conectores, tubos de suporte de cabos, cabos de controlo e tirantes, pontos de elevação e drenagem
7. Monitorização do Comportamento do motor e operações em terra
 - 7.1. Procedimentos de arranque e aceleração do motor no solo
 - 7.2. Interpretação do regime de potência do motor e parâmetros

7.3. Inspeção de motores e componentes à luz dos critérios, tolerâncias e dados especificados pelo fabricante do motor

8. Recolha e inibição de motores

8.1. Inibição e recolocação em serviço de motores e acessórios/sistemas

10044	Motores de pistão – sistemas	50 horas
Objetivos	1. Reconhecer os princípios teóricos de funcionamento dos sistemas motores alternativos. 2. Identificar, descrever e explicar os diversos sistemas dos motores alternativos. 3. Executar operações de manutenção específicas aos motores alternativos.	

Conteúdos

1. Sistemas de indicação de dados do motor

- 1.1.** Rotação do motor
- 1.2.** Temperatura da cabeça do motor
- 1.3.** Temperatura do líquido de refrigeração
- 1.4.** Pressão e temperatura do óleo
- 1.5.** Temperatura dos gases de escape
- 1.6.** Pressão e fluxo do combustível
- 1.7.** Pressão de admissão

2. Grupo motopropulsor

- 2.1.** Configuração de paredes corta-fogo, capotas, painéis acústicos, berços de motor, apoios antivibração, tubagens, sistemas de alimentação, conectores, tubos de suporte de cabos, cabos de controlo e tirantes, pontos de elevação e drenagem

3. Monitorização do comportamento do motor e operações em terra

- 3.1.** Procedimentos de arranque e aceleração do motor no solo
- 3.2.** Interpretação do regime de potência do motor e parâmetros
- 3.3.** Inspeção de motores e componentes à luz dos critérios, tolerâncias e dados especificados pelo fabricante do motor.

4. Recolha e Inibição de motores

- 4.1.** Inibição e recolocação em serviço de motores e acessórios/sistemas

5. Sistemas de combustível

- 5.1.** Carburadores
 - 5.1.1.** Tipos de carburador, construção e princípios de funcionamento
 - 5.1.2.** Congelamento e aquecimento

6. Sistemas de Injeção de combustível

- 6.1.** Tipos de sistemas de injeção, construção e princípios de funcionamento

7. Controlo eletrónico do motor

- 7.1.** Funcionamento de sistemas de controlo de motores e sistemas doseadores de combustível, incluindo sistemas eletrónicos (FADEC)
- 7.2.** Configuração e componentes dos sistemas

8. Sistemas de arranque e ignição

- 8.1.** Sistemas de arranque, sistemas de pré-aquecimento

- 8.2. Tipos de magnetos, construção e princípios de funcionamento
- 8.3. Cabos de ignição, velas de ignição
- 8.4. Sistemas de alta e baixa tensão
- 9. Sistemas de admissão, escape e refrigeração
 - 9.1. Construção e funcionamento de sistemas de admissão, incluindo sistemas de ar alternativo
 - 9.2. Sistemas de escape, sistemas de refrigeração – a ar e líquido
- 10. Sobrealimentação / turbocompressão
 - 10.1. Princípios e finalidade da sobrealimentação e seus efeitos nos parâmetros do motor
 - 10.2. Construção e funcionamento de sistemas de sobrealimentação / turbocompressão
 - 10.3. Terminologias do sistema
 - 10.4. Sistemas de controlo
 - 10.5. Proteção do sistema
- 11. Lubrificantes e Combustíveis
 - 11.1. Propriedades e especificações
 - 11.2. Aditivos de combustível
 - 11.3. Medidas de segurança
- 12. Sistemas de Lubrificação
 - 12.1. Funcionamento / configuração e componentes dos sistemas

10045	Hélices	25 horas
Objetivos	1. Reconhecer os princípios teóricos de funcionamento dos hélices. 2. Enunciar os diversos fenómenos relacionados com o funcionamento dos hélices. 3. Efetuar operações de manutenção específicas em hélices. 4. Identificar e aplicar termos técnicos em inglês. 5. Descrever os diferentes esforços a que um hélice é submetido em funcionamento.	

Conteúdos

- 1. Princípios
 - 1.1. Teoria do elemento “pá”, ângulo de pá elevado / reduzido, ângulo inverso, ângulo de ataque, velocidade de rotação
 - 1.2. Recuo do hélice, forças aerodinâmica, centrífuga e de impulsão, torque
 - 1.3. Vento relativo no ângulo de ataque da pá
 - 1.4. Vibração e ressonância
- 2. Construção dos hélices
 - 2.1. Métodos de construção e materiais utilizados em hélices em madeira, material compósito e metal
 - 2.2. Estação da pá, face da pá, espiga da pá, dorso da pá e fixação ao cubo
 - 2.3. Hélice de passo fixo, hélice de passo controlável, hélice de velocidade constante Instalação do hélice / rotor
- 3. Controlo do passo do hélice
 - 3.1. Controlo da velocidade e métodos de alteração do passo, sistemas mecânicos e elétricos / eletrónicos
 - 3.2. Passo invertido e variável

- 3.3. Proteção contra sobrevelocidade
- 4. Sincronização do hélice
 - 4.1. Equipamento de sincronização e fase de sincronização
- 5. Proteção dos hélices contra o gelo
 - 5.1. Equipamento elétrico e hidráulico de degelo
- 6. Manutenção dos hélices
 - 6.1. Equilíbrio estático e dinâmico
 - 6.2. Percurso das pás, avaliação de sinais de danificação, erosão, corrosão, impacto e delaminação em pás de hélice
 - 6.3. Programas de tratamento / reparação dos hélices
 - 6.4. Colocação do motor do hélice em funcionamento
- 7. Recolha e inibição dos hélices
 - 7.1. Inibição e recolocação em serviço dos hélices

5807	Processos especiais - prevenção contra a corrosão (revestimentos metálicos e pintura)	50 horas
Objetivos	1. Enunciar a importância dos processos de prevenção contra a corrosão. 2. Identificar e caracterizar as diferentes fases de um processo de limpeza e de preparação da superfície para pintura ou para revestimento metálico. 3. Caracterizar os diferentes tipos de pintura. 4. Diferenciar e caracterizar os diferentes processos de revestimento metálico. 5. Reconhecer as propriedades dos diferentes tipos de superfície resultantes dos diferentes processos de revestimento metálico. 6. Aplicar os processos de limpeza, fosfatização, pintura e revestimento metálico, de acordo com as normas, especificações e legislação aplicável.	

Conteúdos

- 1. Noções de corrosão
- 2. Normas e legislação aplicável
- 3. Limpeza e preparação da superfície para tratamento superficial
 - 3.1. Introdução
 - 3.2. Tipos de impurezas
 - 3.2.1. Oleosas
 - 3.2.2. Semi-sólidas
 - 3.2.3. Sólidas
 - 3.2.4. Óxidos e produtos de corrosão
 - 3.3. Processos de remoção de impurezas
 - 3.3.1. Decapagem mecânica abrasiva (jacto de areia, gralha de aço, óxido de alumínio, esferas de vidro)
 - 3.3.2. Decapagem química (ácido sulfúrico, ácido clorídrico, ácido nítrico e outros reagentes químicos)
 - 3.3.3. Decapagem eletroquímica (catódica, anódica e corrente alternada)
 - 3.3.4. Shot Peening - limpeza criogénica da superfície
 - 3.3.4.1. Montagem criogénica - Métodos de instalação
 - 3.3.4.2. Recursos utilizados

3.3.4.3. Limites e riscos de aquecimento

3.3.4.4. Processo de limpeza criogénica

3.3.4.5. Recomendações de segurança

3.3.5. Desengorduramento (com detergentes, solventes e limpeza a vapor)

3.3.6. Outros processos de remoção de impurezas

3.4. Lavagem

3.5. Limpeza e preparação

3.6. Isolamento

4. Revestimentos não-metálicos inorgânicos

4.1. Fosfatização

4.1.1. Introdução

4.1.2. Preparação da superfície

4.1.3. Passivação ou selagem

4.1.4. Aplicações e vantagens da fosfatização

4.1.4.1. Base para pintura

4.1.4.2. Proteção contra a corrosão, sem proteção suplementar

4.1.5. Tipos de camadas

4.1.6. Função dos principais constituintes de um banho de fosfatização

4.1.7. Fases de um tratamento de fosfatização

4.1.8. Características das camadas fosfatizadas

4.1.8.1. Aspecto visual

4.1.8.1.1. Verificação da presença da camada de fosfatos

4.1.8.1.2. Identificação do tipo de fosfato

4.1.8.1.3. Determinação da massa de fosfato

4.1.8.1.4. Determinação da espessura da camada fosfatizada

4.1.8.1.5. Ensaio de resistência à corrosão (exemplo: ensaio de salinidade)

4.1.8.1.6. Determinação do tamanho dos cristais

4.1.8.1.7. Verificação da porosidade

4.1.8.1.8. Determinação da rugosidade

4.1.8.1.9. Ensaio de imersão

4.1.8.2. Resistência a elevadas temperaturas

4.1.8.3. Capacidade de retenção de óleo

4.1.8.4. Concentração de carbono à superfície

4.1.8.5. Outros revestimentos não-metálicos inorgânicos

5. Revestimentos Não-Metálicos Orgânicos - tintas e polímeros

5.1. Pintura

5.1.1. Introdução

5.1.2. Preparação da superfície

5.1.3. Pintura corrente

5.1.3.1. Introdução

5.1.3.2. Primário de proteção

5.1.3.3. Primário de adesão

5.1.3.4. Acabamento

5.1.4. Pintura especial (também designada por metalização a frio)

5.1.4.1. Introdução ao processo

5.1.4.2. Primário anticorrosivo (resina sintética e fosfato de zinco)

5.1.4.3. Acabamento (tinta à base de resinas e endurecedor)

5.2. Polímeros

5.2.1. Introdução

5.2.2. Preparação da superfície

5.2.3. Processos de aplicação de polímeros

6. Revestimentos metálicos – Introdução, preparação da superfície, processos, características e equipamentos

6.1. Metalização por imersão a quente

6.2. Metalização por aspersão térmica (projecção de material metálico fundido)

6.3. Electrodeposição (zincagem, estanhagem, niquelagem, cadmiagem, cobreagem e cromagem)

6.4. Cementação por difusão

6.5. Deposição em fase gasosa

6.6. Redução química

6.7. Cladização (ou cladeamento)

6.8. Outros processos de revestimento metálico

5800	Técnicas laboratoriais - ensaios não destrutivos	25 horas
Objetivos	1. Caracterizar os diferentes tipos de Ensaios Não Destrutivos (END). 2. Consultar, interpretar e aplicar corretamente normas e tabelas aplicáveis a cada um dos tipos de Ensaios Não Destrutivos. 3. Reconhecer os diversos equipamentos utilizados em Ensaios Não Destrutivos. 4. Preparar as amostras conformes normas ou especificações aplicáveis. 5. Executar cada um dos principais tipos de Ensaios Não Destrutivos contemplados nos conteúdos deste módulo. 6. Escolher os ensaios mais adequados a que se deve submeter determinada peça, no âmbito de uma situação prática. 7. Analisar os resultados do Ensaio Não Destrutivo e emitir relatórios.	

Conteúdos

1. Introdução aos Ensaios Não Destrutivos (END)

1.1. Definições e conceitos

1.2. Principais propriedades físicas e químicas dos metais

1.3. Organização do laboratório de Ensaios Não Destrutivos (END)

1.3.1. Segurança no laboratório de Ensaios Não Destrutivos

1.3.2. Equipamentos e materiais

1.3.3. Principais atividades laboratoriais

1.4. Normas aplicáveis em Ensaios Não Destrutivos (END)

2. Ensaios Não Destrutivos - introdução, preparação de provetes, processos, equipamentos, registo de dados, interpretação de resultados e aplicações

2.1. Métodos visuais

2.2. Partículas magnéticas

2.3. Líquidos penetrantes

- 2.4. Correntes elétricas induzidas
- 2.5. Radiologia (raios X e raios gama)
 - 2.5.1. Fontes de radiação
 - 2.5.2. Protecção contra radiações ionizantes
- 2.6. Ultra-sons
- 2.7. Outros Ensaios Não Destrutivos
- 3. Relatório de Ensaios Não Destrutivos

10046	Motores de turbina a gás – conceitos gerais	25 horas
Objetivos	1. Enunciar as leis que regem o funcionamento do motor de reação e relacioná-las com esse funcionamento. 2. Explicar o funcionamento do motor turbo-jato. 3. Enumerar os fatores que afetam o impulso, e explicar de que forma é que o fazem. 4. Descrever a constituição e funcionamento dos diversos tipos de turbinas.	

Conteúdos

1. Princípios
 - 1.1. Energia potencial, energia cinética, leis de Newton do movimento, ciclo de Brayton
 - 1.2. Relação entre força, trabalho, potência, energia, velocidade e aceleração
 - 1.3. Características de construção e funcionamento de motores turbo jato, turbo fan, turbo eixo e turbo hélice
2. Desempenho do motor
 - 2.1. Impulso total, impulso real, impulso à tubeira obstruída, distribuição do impulso, impulso resultante, potência do impulso, potência equivalente ao veio, consumo específico de combustível
 - 2.2. Rendimento do motor, razão de diluição no sistema de alimentação e razão de compressão do motor
 - 2.3. Pressão, temperatura e velocidade do fluxo de gás
 - 2.4. Regimes do motor, impulso estático, influência da velocidade, altitude e temperatura atmosférica elevada, regime constante, limitações
3. Admissão
 - 3.1. Condutas de admissão do compressor
 - 3.2. Efeitos resultantes de diferentes configurações de admissão
 - 3.3. Protecção contra o gelo
4. Compressores
 - 4.1. Compressores axiais e centrífugos, características de construção, princípios de funcionamento e aplicações
 - 4.2. Equilibragem das pás de turbina
 - 4.3. Funcionamento, causas e efeitos das perdas e sobretensões de compressores
 - 4.4. Métodos de controlo do fluxo de ar: válvulas de purga, lâminas de guia de entrada variáveis, lâminas variáveis do estator, lâminas rotativas do estator
 - 4.5. Razão do compressor
5. Secção da combustão
 - 5.1. Características de construção e princípios de funcionamento
6. Secção da turbina
 - 6.1. Funcionamento e características de diferentes tipos de pás de turbina

- 6.2.** Fixação da pá ao disco, lâminas de guia da tubeira de escape
- 6.3.** Causas e efeitos da pressão e deformação das pás de turbina
- 7.** Saída de escape
 - 7.1.** Características de construção e princípios de funcionamento
 - 7.2.** Tubeiras convergentes, divergentes e de geometria variável
 - 7.3.** Silenciador do ruído de motor
 - 7.4.** Inversores de impulso
- 8.** Rolamentos e vedantes
 - 8.1.** Características de construção e princípios de funcionamento
- 9.** Lubrificantes e combustíveis
 - 9.1.** Propriedades e especificações
 - 9.2.** Aditivos de combustível
 - 9.3.** Precauções de segurança
- 10.** Motores turbo hélice
 - 10.1.** Turbinas a gás livres e acopladas e turbinas acopladas a caixa de engrenagem
 - 10.2.** Caixas redutoras
 - 10.3.** Comandos integrados de motor e hélice
 - 10.4.** Dispositivos de segurança contra sobrevelocidade
- 11.** Motores turboeixo
 - 11.1.** Configurações, sistema de propulsão
 - 11.2.** Caixas redutoras
 - 11.3.** Acoplamentos
 - 11.4.** Sistemas de controlo
- 12.** Unidades auxiliares de potência (APU)
 - 12.1.** Finalidade, funcionamento, sistemas de proteção
- 13.** Grupo motopropulsor
 - 13.1.** Configuração de divisórias corta-fogo, capotas, painéis acústicos, berços de motor, apoios anti vibração
 - 13.2.** Tubagens, sistemas de alimentação, conectores, tubos de suporte de cabos
 - 13.3.** Cabos de controlo e tirantes, pontos de elevação e drenagem
- 14.** Monitorização do comportamento do motor e operações em terra
 - 14.1.** Procedimentos de arranque e aceleração de motor no solo
 - 14.2.** Interpretação do regime e parâmetros de potência do motor e parâmetros
 - 14.3.** Monitorização do comportamento (incluindo controlo do óleo, vibração e boroscópio)
 - 14.4.** Inspeção do motor e componentes à luz dos critérios, tolerâncias e dados especificados pelo fabricante d
 - 14.5.** Motor
 - 14.6.** Lavagem / limpeza do compressor
 - 14.7.** Danos causados por objetos estranhos
- 15.** Recolha e inibição de motores
 - 15.1.** Inibição e recolocação em serviço de motores e acessórios / sistemas

10047

Motores de turbina a gás – sistemas

50 horas

Objetivos

1. Descrever os componentes associados e integrados nos motores turbo hélice.
2. Descrever a finalidade e princípio de funcionamento das APU.
3. Descrever os sistemas de proteção contra incêndio.

Conteúdos

1. Sistemas de proteção contra incêndios
 - 1.1. Funcionamento dos sistemas de deteção e extinção de incêndios
2. Sistemas de lubrificação
 - 2.1. Funcionamento / configuração e componentes dos sistemas
3. Sistemas de combustível
 - 3.1. Funcionamento dos sistemas de controlo de motores e dos sistemas doseadores de combustível, incluindo sistemas eletrónicos (FADEC) Configuração e componentes dos sistemas
4. Sistemas de ar
 - 4.1. Funcionamento de sistemas de distribuição de ar do motor e controlo antigelo, incluindo sistemas de refrigeração interna, isolamento e admissão de ar exterior
5. Sistemas de arranque e ignição
 - 5.1. Funcionamento de sistemas de arranque do motor e seus componentes
 - 5.2. Sistemas de ignição e seus componentes
 - 5.3. Requisitos de segurança em matéria de manutenção
6. Sistemas de indicação de dados do motor
 - 6.1. Temperatura dos gases de escape / temperatura da interfase da turbina
 - 6.2. Indicação do impulso do motor: razão de compressão do motor, pressão da descarga da turbina ou pressão do tubo de escape do reator
 - 6.3. Pressão e temperatura do óleo
 - 6.4. Pressão e fluxo do combustível
 - 6.5. Rotação do motor
 - 6.6. Sistemas de medição e indicação de vibração
 - 6.7. Torque
 - 6.8. Potência
7. Sistemas de aumento da potência
 - 7.1. Funcionamento e aplicações
 - 7.2. Injeção de água, injeção de água e metanol
 - 7.3. Sistemas de pós-combustão

0932

Eletricidade geral

50 horas

Objetivos

1. Definir os princípios da eletricidade.
2. Estabelecer um circuito elétrico simples a partir de especificações definidas.
3. Caracterizar corrente alternada e corrente contínua.

Conteúdos

1. Electricidade básica
2. Circuito eléctrico
3. Principais grandezas eléctricas
4. Lei de Ohm
5. Resistência eléctrica
6. Trabalho, energia e potência
7. Electricidade e calor
8. Electricidade e luz
9. Magnetismo
10. Campos magnéticos criados por corrente eléctrica
11. Forças electromagnéticas
12. Indução electromagnética
13. Corrente alternada e corrente contínua
14. Corrente alternada monofásica
15. Corrente alternada trifásica
16. Corrente contínua

10048	Eletricidade geral – laboratório	50 horas
Objetivos	1. Identificar e medir resistências. 2. Utilizar equipamento de medida, multímetro digital e analógico. 3. Gerar uma corrente a partir de um campo magnético.	

Conteúdos

1. Multímetro Analógico e Digital (Volts/Amperes/Ohm)
2. Leitura de código de cores de uma resistência
3. Medição resistências através do código de cores e com a ajuda de um multímetro
4. Medição circuitos paralelos/series e mistos
5. Lei de corrente de *Kirchhoff*
6. Teorema de *Thevenin*
7. Teorema de Norton
8. Verificação e medição da corrente gerada num fio através de um campo magnético
9. Osciloscópio

1302	Eletricidade e eletrónica - corrente alterna	25 horas
Objetivos	1. Identificar corrente alterna.	

Conteúdos

1. Importância da corrente alterna
2. Conceitos básicos da corrente alterna
3. Medidas em corrente alterna
4. Equipamentos elétricos de corrente alterna
5. Suas aplicações tecnológicas
6. Cálculo de parâmetros elétricos básicos

10049	Eletricidade e eletrónica – corrente alterna – laboratório	25 horas
Objetivos	1. Trabalhar uma corrente alterna.	

Conteúdos

1. Produção de tensão/corrente alterna
2. Medição de tensão/corrente alterna
3. Trabalho de tensão alterna num Osciloscópio

1377	Eletrónica analógica - iniciação	50 horas
Objetivos	1. Identificar os circuitos típicos de eletrónica analógica. 2. Aplicar adequadamente os circuitos típicos de eletrónica.	

Conteúdos

1. Semicondutores
 - 1.1. O átomo
 - 1.2. Materiais condutores, isoladores e semicondutores
 - 1.3. Conceber um dispositivo elétrico ou eletrónico de sua autoria, e de forma autónoma
 - 1.4. Semicondutor intrínseco
 - 1.5. Semicondutor extrínseco
 - 1.6. Junção P-N
 - 1.7. Díodos de junção
 - 1.8. Generalidades
 - 1.9. Polarização inversa e polarização direta
 - 1.10. Modelos
 - 1.11. Curva característica. Reta de carga. Ponto de funcionamento

- 1.12. Resistência dinâmica
- 2. Normas JEDEC
 - 2.1. Definição das normas mais significativas
 - 2.2. Prática de utilização de *data sheets*
- 3. Circuitos com díodos
 - 3.1. Rectificação de meia onda
 - 3.2. Rectificação de onda completa
 - 3.3. Circuitos de filtragem
 - 3.4. Circuitos multiplicadores de tensão
 - 3.5. Circuitos limitadores
 - 3.6. Circuitos fixadores
- 4. Díodo zener
 - 4.1. Generalidades
 - 4.2. Curva característica
 - 4.3. Circuitos de regulação de tensão com *zener*
- 5. Transístor de junção bipolar (TJB)
 - 5.1. Constituição, tipos e nomenclatura
 - 5.2. Equação fundamental do transístor
 - 5.3. Polarização do TJB
 - 5.4. Famílias de características estáticas
 - 5.5. Regiões de funcionamento
 - 5.6. Potência dissipada num transístor
- 6. Amplificação com TJB
 - 6.1. Ponto de funcionamento em repouso
 - 6.2. Montagem de base comum
 - 6.3. Montagem de emissor comum
 - 6.4. Montagem de coletor comum
 - 6.5. Análise comparativa das três montagens
- 7. Circuitos de polarização do TJB
 - 7.1. Auto polarização
 - 7.2. Polarização por divisor de tensão
 - 7.3. Análise gráfica de amplificadores com TJB
- 8. Circuitos de acoplamento
 - 8.1. Identificação e análise do acoplamento RC
 - 8.2. Identificação e análise do acoplamento LC
 - 8.3. Identificação e análise do acoplamento por transformador
 - 8.4. Identificação e análise do acoplamento directo
 - 8.5. Trabalhos práticos para este domínio em laboratório

10050

Eletrónica – laboratório

50 horas

Objetivos

1. Identificar materiais isoladores/condutores.
2. Identificar e medir um diodo.
3. Construir circuitos com diodos.

Conteúdos

1. Materiais isoladores/condutores
2. Diodo e a sua curva característica
3. Diodo *Zener* e a sua curva característica
4. Circuito de meia onda
5. Circuito de onda completa (transformador de tomada central)
6. Ponte de *Wheatstone*
7. Fonte de alimentação
8. Avarias numa fonte de alimentação
9. Transístor NPN
10. Transístor PNP
11. Circuito amplificador de emissor comum (E.C.)
12. Circuito amplificador de coletor comum (C.C.)

10051

Técnicas digitais e sistemas de instrumentação eletrónicos

50 horas

Objetivos

1. Identificar os sistemas de instrumentação eletrónicos.
2. Reconhecer a estrutura básica de computador.
3. Reconhecer os dispositivos sensíveis a descargas eletrostáticas.
4. Reconhecer as aplicações da fibra ótica.
5. Identificar os sistemas aeronáuticos eletrónicos/digitais típicos.

Conteúdos

1. Sistemas de instrumentação eletrónicos
 - 1.1. Disposições típicas de sistemas e configuração de sistemas de instrumentação eletrónicos na cabina de pilotagem
2. Sistemas de numeração
 - 2.1. Sistemas de numeração: binário, octal e hexadecimal
 - 2.2. Demonstração de conversões entre os sistemas decimal e binário, octal e hexadecimal e vice-versa
3. Conversão de dados
 - 3.1. Dados analógicos, dados digitais
 - 3.2. Funcionamento e aplicação de conversores, analógico / digital e digital / analógico, inputs e outputs, limitações de diversos tipos
4. Barramento de dados
 - 4.1. Barramento de dados em sistemas de aeronaves, incluindo conhecimentos de ARINC e outras

especificações

4.2. Rede aeronáutica/Ethernet

5. Circuitos lógicos

5.1. Identificação de símbolos correntes de portas lógicas, quadros e circuitos lógicos equivalentes

5.2. Aplicações utilizadas em sistemas aeronáuticos, diagramas esquemáticos

5.3. Interpretação de diagramas lógicos

6. Estrutura básica de computador

6.1. Terminologia informática *bit, byte, software*, CPU, circuitos integrados e dispositivos de memória, tais como RAM, ROM, PROM) e Tecnologia informática (aplicada em sistemas aeronáuticos)

6.2. -Funcionamento, configuração e interface dos componentes mais importantes num microcomputador, sistemas de barramento, informações contidas numa instrução de endereço único e múltiplo, memória, funcionamento de dispositivos de memória típicos.

6.3. Funcionamento, vantagens e desvantagens dos diversos sistemas de armazenamento de dados

7. Fibra ótica

7.1. Vantagens e desvantagens da transmissão de dados através de fibra ótica em relação à transmissão através de cabos elétricos

7.2. Barramento de dados em fibra ótica

7.3. Terminologia técnica, terminações, acopladores, terminais de controlo, terminais remotos

7.4. Aplicação de fibra ótica em sistemas aeronáuticos

8. Visores eletrónicos utilizados nas aeronaves modernas

8.1. Princípios de funcionamento de tipos de visores correntes- tubos de raios catódicos, LED e ecrãs de cristais líquidos

9. Dispositivos sensíveis a descargas electroestáticas

9.1. Manuseamento especial de componentes sensíveis a descargas electroestáticas

9.2. Sensibilização para os riscos e eventuais danos materiais e pessoais, dispositivos de proteção anti estática

10. Controlo da gestão de software

10.1. Sensibilização sobre restrições, requisitos de aeronavegabilidade e possíveis efeitos catastróficos decorrentes de alterações não aprovadas em programas informáticos

11. Ambiente eletromagnético

11.1. Influências dos seguintes fenómenos sobre a manutenção de sistemas eletrónicos

11.1.1. CEM - Compatibilidade eletromagnética

11.1.2. IEM - Interferência eletromagnética

11.1.3. HIRF - Campo com alta intensidade de radiação

11.1.4. Descargas elétricas atmosféricas / Proteção contra descargas elétricas atmosféricas

12. Sistemas aeronáuticos eletrónicos /digitais típicos

12.1. Disposição geral dos sistemas aeronáuticos eletrónicos / digitais típicos e equipamento com sistema de autoteste (BITE) associado

12.1.1. ACARS - ARINC - Sistema de transmissão e receção das comunicações de aeronaves

12.1.2. EICAS - Sistema de indicação do motor e de alerta da tripulação

12.1.3. FBW - Sistema *fly-by-wire*

12.1.4. FMS - Sistema de gestão de voo

12.1.5. IRS - Sistema de referência inercial

12.1.6. ECAM - Sistema de monitorização eletrónica central de aeronaves

12.1.7. EFIS - Sistema eletrónico de instrumentação de voo

12.1.8. GPS - Sistema global de determinação da posição

12.1.9. TCAS - Sistema de alerta e anticollisão do tráfego aéreo

12.1.10. Sistemas aviónicos modulares integrados (IMA) Sistemas de cabina

12.1.11. Sistemas de informação

10052	Técnicas digitais e sistemas de instrumentação eletrônicos – laboratório	50 horas
Objetivos	1. Reconhecer e trabalhar portas lógicas. 2. Construir circuitos digitais com portas lógicas.	

Conteúdos

1. Operações fundamentais AND/OR/NOT
2. Circuito da função AND com portas lógicas NOR 'S e NAND's
3. 3Circuito da função OR com portas lógicas NOR 'S e NAND's
4. Circuito para a função XOR
5. Circuito semi-somador
6. Circuito decodificador
7. Circuito decodificador com portas NAND 's

10053	Práticas de manutenção – órgãos de máquinas	25 horas
Objetivos	1. Enunciar os princípios associados à manutenção em aeronáutica. 2. Executar práticas de manutenção em órgãos de máquinas, utilizando os procedimentos, os equipamentos de medida e precisão e as ferramentas adequadas. 3. Identificar e aplicar o vocabulário técnico em inglês associado à manutenção em órgãos de máquinas.	

Conteúdos

1. Precauções de segurança em aeronaves e oficinas
 - 1.1. Aspectos relativos a práticas de trabalho seguras, incluindo precauções a tomar em trabalhos com eletricidade, gases (especialmente oxigénio), produtos petrolíferos e produtos químicos
 - 1.2. Instruções relativas e às medidas a tomar em caso de incêndio ou de acidente que envolva os riscos acima mencionados, incluindo conhecimentos sobre os agentes de extinção
2. Práticas de oficina
 - 2.1. Conservação das ferramentas, verificação das ferramentas, utilização de materiais de oficina
 - 2.2. Dimensões, permissões e tolerâncias, normas profissionais
 - 2.3. Calibração de ferramentas e equipamentos, normas de calibração
3. Ferramentas
 - 3.1. Ferramentas manuais comuns
 - 3.2. Ferramentas elétricas comuns
 - 3.3. Funcionamento e utilização de instrumentos de medição de precisão
 - 3.4. Equipamentos e métodos de lubrificação
 - 3.5. Funcionamento, função e utilização de equipamento elétrico para ensaio geral

4. Equipamento de ensaio geral de sistemas aviônicos
 - 4.1. Funcionamento, função e utilização de equipamento de ensaio geral de sistemas aviônicos
5. Desenhos, diagramas e normas de engenharia
 - 5.1. Tipos de desenhos e diagramas, respetivos símbolos, dimensões, tolerâncias e projeções
 - 5.2. Legendas dos desenhos e projetos
 - 5.3. Documentos em microfilme, microficha e informatizados
 - 5.4. Especificação 100 da ATA (Air Transport Association) norte-americana
 - 5.5. Normas aeronáuticas e outras normas aplicáveis, incluindo ISO, AN, MS, NAS e MIL
 - 5.6. Diagramas elétricos e diagramas esquemáticos
6. Folgas e tolerâncias
 - 6.1. Dimensão dos furos destinados aos parafusos, classes de folgas
 - 6.2. Sistema comum de folgas e tolerâncias
 - 6.3. Esquema de folgas e tolerâncias para aeronaves e motores
 - 6.4. Limites de arqueação, torção e desgaste
 - 6.5. Métodos normalizados para verificar veios, rolamentos e outras peças
7. Sistema de interconexão de instalações elétricas (EWIS)
 - 7.1. Técnicas e ensaios de continuidade, isolamento e ligação
 - 7.2. Utilização de ferramentas de engaste: manuais e hidráulicas
 - 7.3. Ensaios em junções corrugadas
 - 7.4. Remoção e inserção de pinos de ligação
 - 7.5. Cabos coaxiais: ensaios e precauções na instalação
 - 7.6. Identificação de tipos de cabos elétricos, critérios para a sua inspeção e tolerância aos danos
 - 7.7. Técnicas de proteção de cabos elétricos: Tubos isoladores de cabos e suportes de tubos, grampos de cabos, técnicas de revestimento, incluindo revestimento a quente, blindagem
 - 7.8. Instalações EWIS, inspeção, reparação, manutenção e normas de higiene
8. Rebites
 - 8.1. Juntas rebitadas, espaçamento e passo de rebites
 - 8.2. Ferramentas utilizadas para rebitar e entalhar
 - 8.3. Inspeção de juntas rebitadas
9. Tubagens
 - 9.1. Curvar e torner / alargar tubagens de aeronaves
 - 9.2. Inspeção e ensaios de tubagens de aeronaves Instalação e fixação de tubagens
10. Molas
 - 10.1. Inspeção e ensaios de molas
11. Rolamentos
 - 11.1. Ensaio, limpeza e inspeção de rolamentos
 - 11.2. Requisitos de lubrificação de rolamentos
 - 11.3. Defeitos em rolamentos e respetivas causas
12. Transmissões
 - 12.1. Inspeção de engrenagens, folga mecânica
 - 12.2. Inspeção de correias e polias, correntes e cremalheiras
 - 12.3. Inspeção de macacos mecânicos, dispositivos de alavanca, sistemas de acionamento por tirante
13. Cabos de comando
 - 13.1. Prensagem de terminais
 - 13.2. Inspeção e ensaio de cabos de comando
 - 13.3. Cabos Bowden

13.4. Sistemas de comandos flexíveis de aeronaves

14. Controlo de material

14.1. Chapas metálicas

14.1.1. Determinação e cálculo das tolerâncias de dobragem

14.1.2. Trabalhos em chapas metálicas, incluindo dobragem e enformação

14.1.3. Inspeção de trabalhos em chapa metálica

14.2. Materiais compósitos e não metálicos

14.2.1. Práticas de colagem

14.2.2. Condições ambientais

14.2.3. Métodos de inspeção

15. Soldagem, brasagem, soldo-brasagem e colagem

15.1. Métodos de soldo-brasagem, inspeção de juntas soldo-brasadas

15.2. Métodos de soldagem e brasagem, inspeção de juntas soldadas e brasadas

15.3. Métodos de colagem e inspeção de juntas coladas

10054	Práticas de manutenção – aeronaves	50 horas
Objetivos	1. Executar práticas de manutenção no âmbito da segurança e apoio a aeronaves. 2. Executar práticas de manutenção em órgãos de máquinas, utilizando os procedimentos, os equipamentos de medida e precisão e ferramentas.	

Conteúdos

1. Massa e centragem de aeronaves

1.1. Determinação do centro de gravidade / limites de centragem, utilização de documentos relevantes

1.2. Preparação de aeronaves para pesagem

1.3. Pesagem de aeronaves

2. Assistência e recolha de aeronaves

2.1. Rolagem / reboque de aeronaves e respetivas precauções de segurança

2.2. Elevação, calçamento e imobilização de aeronaves e respetivas precauções de segurança

2.3. Métodos de recolha de aeronaves

2.4. Procedimentos de abastecimento / retirada de combustível de aeronaves

2.5. Procedimentos de degelo / antigelo

2.6. Alimentação dos sistemas elétricos, hidráulicos e pneumáticos

2.7. Efeitos das condições atmosféricas na assistência em terra e operação de aeronaves

3. Métodos de desmontagem, inspeção, reparação e montagem

3.1. Tipos de defeitos e métodos de inspeção visual

3.2. Remoção da corrosão, avaliação e aplicação de materiais de proteção

3.3. Métodos de reparação geral, manual de reparação estrutural

3.4. Programas de controlo de envelhecimento, fadiga e corrosão

3.5. Métodos de inspeção não destrutivos, incluindo por líquidos penetrantes, radiografia, correntes de Foucault, ultrassons e boroscópio

3.6. Métodos de desmontagem e remontagem

3.7. Métodos de resolução de avarias

4. Situações anómalas

4.1. Inspeções na sequência de descargas elétricas atmosféricas e exposição a radiações de elevada intensidade

4.2. Inspeções na sequência de situações anómalas, tais como aterragem duras e passagem por zonas de turbulência

5. Procedimentos de manutenção

5.1. Planeamento da manutenção

5.2. Procedimentos de alteração

5.3. Procedimentos de aprovisionamento

5.4. Procedimentos de certificação / aptidão para serviço

5.5. Interface com operação de aeronaves

5.6. Inspeção de manutenção controlo da qualidade / garantia da qualidade Procedimentos de manutenção suplementar

5.7. Controlo de componentes com tempo de vida limitado

5804	Construções metalomecânicas - serralharia de bancada	25 horas
Objetivos	1. Identificar e caracterizar as diversas ferramentas e equipamentos, utilizados em serralharia de bancada. 2. Identificar e utilizar corretamente os diferentes instrumentos de medição e verificação. 3. Utilizar as diversas ferramentas e equipamentos, utilizados em serralharia de bancada, de acordo com os procedimentos pré-estabelecidos. 4. Executar peças simples envolvendo as operações elementares de serralharia de bancada. 5. Efectuar operações de conservação e manutenção das ferramentas e dos equipamentos. 6. Identificar as normas de higiene e segurança no trabalho.	

Conteúdos

1. Introdução

2. Tecnologia das ferramentas utilizadas em serralharia de bancada

3. Preparação e afiamento de ferramentas

4. Noções sobre manutenção dos equipamentos

5. Instrumentos de medição e de verificação

6. Noções sobre processos de ligação de peças

7. Operações elementares em serralharia de bancada

8. Traçagem em serralharia mecânica

9. Generalidades

10. Tipos de traçagem

10.1. Traçagem no plano

10.2. Traçagem no espaço

11. Ferramentas e utensílios de traçagem

12. Preparação de peças para traçagem

- 13. Procedimentos na traçagem
- 14. Corte e desbaste
- 15. Generalidades
- 16. Equipamentos e ferramentas
- 17. Processos
 - 17.1. Limagem
 - 17.2. Serragem manual
 - 17.3. Corte com escopro e buril
 - 17.4. Corte com tesoura manual
 - 17.5. Corte com tesoura de alavanca
 - 17.6. Esmerilagem
- 18. Furação e roscagem
- 19. Generalidades
- 20. Equipamentos e ferramentas
- 21. Processos
 - 21.1. Furacão com berbequim manual
 - 21.2. Furacão com berbequim eléctrico
 - 21.3. Roscagem manual
 - 21.4. Mandrilagem manual
- 22. Rebitagem
 - 22.1. - Generalidades
 - 22.2. - Processos de rebitagem
 - 22.3. - Tipos de rebites
- 23. Normas de higiene e segurança no trabalho

10055	Práticas de manutenção aeronáutica – inspeção	50 horas
Objetivos	1. Identificar as medidas de prevenção e aplicar as regras de segurança na manutenção aeronáutica. 2. Aplicar procedimentos de verificação, manuseamento e operação de equipamentos de medida e precisão e ferramentas de manutenção aeronáutica. 3. Utilizar equipamentos de teste para os sistemas aviónicos. 4. Aplicar métodos de inspeção e efetuar testes de continuidade e isolamento. 5. Aplicar métodos de inspeção e efetuar testes/ensaio em molas. 6. Aplicar métodos de inspeção, limpeza e testes/ensaio dos rolamentos. 7. Aplicar métodos de inspeção de engrenagens, folgas. 8. Identificar e aplicar o vocabulário técnico em inglês associado à manutenção aeronáutica.	

Conteúdos

- 1. Observação prática das regras de segurança
 - 1.1. Sinalizações,
 - 1.2. Transporte de cargas

- 1.3.** Utilização dos EPI
- 1.4.** Más práticas na utilização de ferramentas
- 1.5.** Manuseamento de materiais/produtos perigosos
- 1.6.** Segurança em Hangar e Linha
- 1.7.** Primeiros socorros e tipos de fogos
- 2.** Procedimentos de segurança com as ferramentas
 - 2.1.** Controle das Ferramentas
 - 2.2.** Utilização dos materiais em ambiente oficial
 - 2.3.** Calibração de ferramentas (Análise de certificado de calibração)
 - 2.4.** Dimensões e tolerâncias
- 3.** Manuseamento de ferramentas
 - 3.1.** Ferramentas comuns manuais
 - 3.2.** Ferramentas comuns elétricas
 - 3.3.** Operação/utilização das ferramentas/aparelhos de medição de precisão
 - 3.4.** Equipamentos e métodos de lubrificação
 - 3.5.** Operação e utilização de equipamentos elétricos de ensaios/testes gerais
 - 3.6.** Medições com ferramentas de precisão (Relatório)
- 4.** Equipamentos de teste para os sistemas aviónicos
- 5.** Desenhos (métodos Europeu e Americano) e diagramas
 - 5.1.** Símbolos, dimensões, tolerâncias e projeções
 - 5.2.** Especificação ATA 100 e outras normas aplicáveis, incluindo ISO, AN, MS, NAS e MIL, diagramas 'wiring' e diagramas esquemáticos
- 6.** Ajustamentos e folgas
 - 6.1.** conceitos
 - 6.2.** Dimensões de furos para parafusos, classes de ajustamentos
 - 6.3.** Sistema normal de ajustamentos e folgas
 - 6.4.** Definição de limites para bossas 'bow', torção e desgaste
 - 6.5.** Verificação/inspeção de eixos, rolamentos e outras peças
 - 6.6.** Elaboração de relatório
- 7.** Cravação
 - 7.1.** Testes de continuidade e isolamento
 - 7.1.1.** Ferramentas manuais e hidráulicas para cravação
 - 7.2.** Teste de ligações cravadas
 - 7.3.** Substituição de pinos
 - 7.4.** Ensaio a cabos coaxiais, sua instalação e precauções
 - 7.5.** Técnicas de proteção de cablagens, suportes e utilização de mangas termoretrácteis
 - 7.6.** Blindagens
- 8.** Juntas rebitadas
 - 8.1.** Espaços entre rebites e seus comprimentos
 - 8.2.** Ferramentas utilizadas para rebitar, escarear e para contrapunçar
 - 8.3.** Análise e inspeção
- 9.** Dobragem e abocardamento de tubos para aeronaves
 - 9.1.** Inspeção, testes em tubos rígidos e flexíveis (mangueiras de aeronaves)
 - 9.2.** Instalação e fixação de tubos rígidos e flexíveis
 - 9.3.** Permaswage
- 10.** Métodos de inspeção

- 10.1.** Testes/ensaio em molas.
 - 10.1.1.** Materiais utilizados na fabricação.
- 10.2.** Limpeza e testes/ensaio dos rolamentos
 - 10.2.1.** Requisitos para a lubrificação dos rolamentos
 - 10.2.2.** Análise de defeitos nos rolamentos e as suas causas
 - 10.2.3.** Más práticas de Manutenção no manuseamento dos rolamentos
- 10.3.** Engrenagens, folgas.
 - 10.3.1.** Inspeção de correias e roldanas, correntes e rodas dentadas.
 - 10.3.2.** Inspeção de fusos de macacos, dispositivos de alavanca, sistemas de haste 'push-pull'.
- 11.** Cravação de terminais em cabos de comando
 - 11.1.** Testes de tração
 - 11.2.** Inspeção de cabos de comando
- 12.** Tipos de ligas metálicas utilizadas em avião
 - 12.1.** Cuidados a ter no corte e manuseamento
 - 12.2.** Quinagem/dobragem e formatação de chapas
 - 12.3.** Métodos de inspeção das chapas metálicas.
 - 12.3.1.** Métodos de colagem de compósitos
 - 12.4.** Métodos de inspeção
- 13.** Tipos de soldadura em material de avião
 - 13.1.** Métodos de soldaduras
 - 13.2.** Inspeção de peças soldadas
 - 13.3.** Preparação de peças-
 - 13.4.** Tipos de soldadura por brazagem em material de avião
 - 13.5.** Inspeção de peças soldadas e de juntas soldadas
- 14.** Avião em situação de pesagem e centragem
 - 14.1.** Documento base AMM.
 - 14.2.** Elaboração de relatório
- 15.** Reboque, rolagem e estacionamento de aviões
 - 15.1.** Manual AMM (Cap. 7)
 - 15.2.** Procedimentos de segurança
 - 15.3.** Fornecimento de energia elétrica, hidráulica e pneumática
 - 15.4.** Condições da operação com aviões
- 16.** Tipos de defeitos e técnicas de inspeção visual
 - 16.1.** Métodos de remoção de corrosão e aplicação de proteção superficial
 - 16.2.** Métodos de reparações típicas
 - 16.2.1.** SRM
 - 16.2.2.** Controle de fadiga e de corrosão em aviões
 - 16.3.** Métodos de NDT em avião.
 - 16.4.** Técnicas de montagem e desmontagem de componentes
 - 16.4.1.** Elaboração de 'check list'
 - 16.4.2.** Técnicas de deteção de avarias
- 17.** Acontecimentos anormais
 - 17.1.** Métodos de inspeção.
- 18.** Procedimentos de Manutenção
- 19.** Procedimentos de Planeamento

- 20. Procedimentos de modificação
- 21. Preenchimento de documentos
- 22. Controle de 'life' limitada de componentes

10056	Aerodinâmica, estruturas e sistemas de avião c/ motor a turbina - aerodinâmica e estruturas – ATA 28, 32, 52-57	50 horas
Objetivos	1. Reconhecer os princípios de aerodinâmica, estruturas e sistemas de aviões. 2. Identificar, descrever e explicar os diversos fenómenos relacionados com o funcionamento do avião e do voo. 3. Executar as ações de manutenção específicas nas aeronaves – ATA 28, 32, 52-57. 4. Identificar e aplicar o vocabulário técnico em inglês associado à aerodinâmica	

Conteúdos

1. Teoria de voo

1.1. Aerodinâmica e comandos de voo de aviões - Funcionamento e efeito de

1.1.1. Controlo de rolamento: ailerons e spoilers

1.1.2. Controlo de arfagem: lemes de profundidade, estabilizadores horizontais, estabilizadores e compensadores de incidência variável

1.1.3. Controlo de guinada, limitadores de leme de direção

1.1.4. Controlo através de elevons, ruddervators

1.2. Dispositivos de hypersustentação, fendas, *slats*, *flaps*, *flaperons*

1.3. Dispositivos indutores de arrasto, spoilers, redutores de sustentação, freios aerodinâmicos

1.3.1. Efeitos de rebordos de asa, bordos de ataque em «dentes de serra»

1.3.2. Controlo de camada limite com geradores de vórtice, cunhas de perda (*stall*) ou dispositivos de bordo de ataque

1.3.3. Compensadores, compensadores e anti-compensadores, servo-compensadores, compensadores de mola, equilíbrio de massa, pendentes de superfície de controlo, painéis de equilíbrio aerodinâmico.

2. Voo de alta velocidade

2.1. Velocidade do som, voo subsónico, voo transónico, voo supersónico

2.2. Número de *Mach*, número de *Mach* crítico, trepidação por efeito de compressibilidade, onda de choque, aquecimento aerodinâmico, lei das áreas

2.3. Fatores que afetam a entrada de ar nos motores de aeronaves de alta velocidade

2.4. Efeitos de ângulo de flecha no número de *Mach* crítico

3. Estruturas — conceitos gerais

3.1. Requisitos de aeronavegabilidade para resistência estrutural

3.2. Classificação estrutural, primária, secundária e terciária

3.3. Conceitos de «à prova de falha», «vida segura» e «tolerância ao dano»

3.4. Sistemas de identificação de zona e estação

3.5. Pressão, esforço, curvatura, compressão, cisalhamento, torção, tensão, pressão circular, fadiga

3.6. Sistemas de drenagem e ventilação

3.7. Instalação de sistemas

3.8. Sistema de proteção contra descargas elétricas atmosféricas

3.9. Colagem e aglomeração em estruturas de aeronaves

- 3.10.** Métodos de construção de fuselagem com revestimento ativo, matrizes, réguas de bordo, longarinas, anteparas, armações, chapas de reforço, apoios, barras, estruturas de caixa, estruturas de pavimento, reforços, métodos de revestimento, proteção anticorrosão, fixações de asa, empenagem e motor
- 3.11.** Técnicas de montagem de estrutura: rebitagem, aparafusamento, colagem
- 3.12.** Métodos de proteção de superfícies, tais como a cromagem, a anodização e pintura
- 3.13.** Limpeza de superfícies
- 3.14.** Simetria da célula - métodos de alinhamento e verificação da simetria
- 4. Estruturas — Aviões**
 - 4.1. Fuselagem (ATA 52 / 53 / 56)**
 - 4.1.1.** Construção e selagem de pressurização
 - 4.1.2.** Fixações das asas, estabilizadores, pilões e trem de aterragem
 - 4.1.3.** Instalação de assentos e sistema de carga
 - 4.1.4.** Portas e saídas de emergência: construção, mecanismos, funcionamento e dispositivos de segurança
 - 4.1.5.** Construção e mecanismos de janelas e para-brisas
 - 4.2. Asas (ATA 57)**
 - 4.2.1.** Construção
 - 4.2.2.** Depósitos de combustível
 - 4.2.3.** Fixação do trem de aterragem
 - 4.2.4.** Mastro
 - 4.2.5.** Superfícies de controlo e dispositivos de hypersustentação/arrasto
- 5. Estabilizadores (ATA 55)**
 - 5.1.** Construção
 - 5.2.** Fixação da superfície de controlo
- 6. Superfícies de controlo de voo (ATA 55 / 57)**
 - 6.1.** Construção e fixação
 - 6.2.** Centragem — massa e aerodinâmica
- 7. Coberturas de motor / mastros (ATA 54)**
 - 7.1.** Coberturas de motor /mastros, construção
 - 7.2.** Divisórias corta-fogo
 - 7.3.** Berço do motor
- 8. Sistemas de combustível (ATA 28)**
 - 8.1.** Configuração do sistema
 - 8.2.** Reservatórios de combustível
 - 8.3.** Sistemas de abastecimento
 - 8.4.** Sistemas de descarga em voo, descarga intencional e drenagem
 - 8.5.** Alimentação cruzada e transferência
 - 8.6.** Indicações e avisos
 - 8.7.** Reabastecimento e retirada de combustível
 - 8.7.1.** Sistemas de repartição equilibrada de combustível no plano longitudinal
- 9. Trem de aterragem (ATA 32)**
 - 9.1.** Construção, amortecedores
 - 9.2.** Sistemas de extensão e retração: normais e de emergência Indicações e avisos
 - 9.3.** Rodas, travões, dispositivos de antiderrapagem e travagem automática
 - 9.4.** Pneumáticos
 - 9.5.** Direção
 - 9.6.** Sensores ar-terra

10057	Aerodinâmica, estruturas e sistemas de avião c/ motor a turbina – ATA 25, 27, 29, 35, 38	50 horas
Objetivos	1. Reconhecer os princípios de aerodinâmica, estruturas e sistemas de aviões. 2. Identificar, descrever e explicar os diversos fenómenos relacionados com o funcionamento do avião e do voo. 3. Executar as ações de manutenção específicas nas aeronaves – ATA 25, 27, 29, 35, 38. 4. Identificar e aplicar o vocabulário técnico em inglês associado à aerodinâmica.	

Conteúdos

1. Equipamento e interiores (ATA 25)
 - 1.1. Requisitos de equipamento de emergência, assentos, arneses e cintos
 - 1.2. Configuração da cabina
 - 1.2.1. Configuração do equipamento
 - 1.2.2. Instalação de interiores de cabina
 - 1.2.3. Equipamento recreativo de cabina
 - 1.2.4. Instalação de cozinha
 - 1.2.5. Equipamento de peação e manuseamento de cargas
 - 1.2.6. Escadas
2. Oxigénio (ATA 35)
 - 2.1. Configuração do sistema, cabina de pilotagem, cabina de passageiros
 - 2.2. Fontes, armazenagem, carga e distribuição
 - 2.3. Sistemas de regulação do fornecimento Indicações e avisos
3. Água / resíduos (ATA 38)
 - 3.1. Configuração do sistema de fornecimento, distribuição, manutenção e esgoto de água
 - 3.2. Configuração e dispositivos de autoclismo e lavagem de sanitários
 - 3.3. Aspetos relativos à corrosão
4. Sistemas hidráulicos (ATA 29)
 - 4.1. Configuração de sistema
 - 4.2. Fluidos hidráulicos
 - 4.3. Reservatórios e acumuladores hidráulicos
 - 4.4. Geração de pressão: elétrica, mecânica, pneumática
 - 4.5. Geração de pressão de emergência
 - 4.6. Filtros
 - 4.7. Controlo de pressão
 - 4.8. Distribuição da ação hidráulica
 - 4.9. Sistemas de indicação e aviso
 - 4.10. Interface com outros sistemas
5. Comandos de voo (ATA 27)
 - 5.1. Comandos primários: aileron, leme de profundidade, leme de direção, spoiler
 - 5.2. Comando de compensação

- 5.3. Controlo ativo de carga
- 5.4. Dispositivos de hypersustentação
- 5.5. Redutores de sustentação, freios aerodinâmicos
- 5.6. Funcionamento dos sistemas: manual, hidráulico, pneumático, elétrico e fly-by-wire
- 5.7. Simulador de sensações sensoriais, amortecedor de guinada, compensador de Mach, limitador de leme de direção, sistemas de bloqueio de comandos
- 5.8. Centragem e ajuste
- 5.9. Sistema de proteção / aviso de perda

10058	Aerodinâmica, estruturas e sistemas de avião c/ motor a turbina - ATA 21, 26, 30, 36, 47	50 horas
Objetivos	1. Reconhecer os princípios de aerodinâmica, estruturas e sistemas de aviões. 2. Identificar, descrever e explicar os diversos fenómenos relacionados com o funcionamento do avião e do voo. 3. Executar as ações de manutenção específicas nas aeronaves – ATA 21, 26, 30, 36, 47. 4. Identificar e aplicar o vocabulário técnico em inglês associado à aerodinâmica.	

Conteúdos

1. Sistemas pneumáticos / vácuo (ATA 36)
 - 1.1. Configuração do sistema
 - 1.1.1. Fontes: motor / APU, compressores, reservatórios, fornecimento terrestre
 - 1.2. Controlo da pressão Distribuição Indicações e avisos
 - 1.3. Interfaces com outros sistemas
2. Ar condicionado e pressurização da cabina (ATA 21)
 - 2.1. Fornecimento de ar
 - 2.1.1. Fontes de fornecimento de ar, incluindo purga de ar do motor, APU e veículos de assistência
 - 2.2. Ar condicionado
 - 2.2.1. Sistemas de ar condicionado
 - 2.2.2. Ventiladores e máquinas de ciclo de vapor
 - 2.2.3. Sistemas de distribuição
 - 2.2.4. Sistema de controlo de fluxo, temperatura e humidade
 - 2.3. Pressurização
 - 2.3.1. Sistemas de pressurização
 - 2.3.2. Sistemas de controlo e indicação, incluindo válvulas de controlo e segurança
 - 2.3.3. Controladores de pressão da cabina
 - 2.4. Dispositivos de segurança e aviso
3. Proteção contra o gelo e a chuva (ATA 30)
 - 3.1. Formação de gelo, classificação e deteção
 - 3.2. Sistemas antigelo: elétrico, de ar quente e químico
 - 3.3. Sistemas de degelo: elétrico, de ar quente, pneumático e químico
 - 3.4. Repelente de chuva
 - 3.5. Aquecimento das sondas de dados de ar

3.6. Aquecimento do painel de abastecimento

3.6.1. Aquecimento dos drenos

3.6.2. Sistemas de limpa para-brisas

4. Sistema de inertização (ATA 47)

4.1. Descrição do sistema

4.2. Unidades e componentes

5. Proteção contra incêndios (ATA 26)

5.1. Sistemas de detecção e aviso de fumo e incêndios

5.1.1. Sistemas de extinção de incêndios

5.1.2. Ensaio dos sistemas

5.2. Extintores portáteis

10059	Aerodinâmica, estruturas e sistemas de avião c/ motor a turbina - ATA 22, 23, 24, 31, 33, 34, 42, 44, 45, 46	50 horas
Objetivos	1. Reconhecer os princípios de aerodinâmica, estruturas e sistemas de aviões. 2. Identificar, descrever e explicar os diversos fenómenos relacionados com o funcionamento do avião e do voo. 3. Executar as ações de manutenção específicas nas aeronaves – ATA 22, 23, 24, 31, 33, 34, 42, 44, 45, 46. 4. Identificar e aplicar o vocabulário técnico em inglês associado à aerodinâmica.	

Conteúdos

1. Sistemas elétricos (ATA 24)

1.1. Instalação e funcionamento de baterias

1.2. Geração de corrente CC

1.3. Geração de corrente CA

1.4. Geração de energia elétrica de emergência

1.5. Regulação da tensão

1.6. Distribuição da corrente elétrica

1.7. Inversores, transformadores e retificadores

1.8. Proteção dos circuitos

1.9. Fonte de alimentação externa / terrestre

2. Luzes (ATA 33)

2.1. Externas - navegação, anti colisão, aterragem, rolagem no solo, gelo

2.2. Internas - cabina de passageiros, cabina de pilotagem, compartimento de carga

2.3. Emergência

3. Sistemas de instrumentação (ATA 31)

3.1. Pitot estático - altímetro, indicador de velocidade do ar, indicador de velocidade vertical

3.2. Giroscópio - indicador de horizonte artificial, indicador de atitude com indicação de rumo, indicador de direção de voo, indicador de posição horizontal, indicador de voltas, coordenador de voltas

3.3. Bússolas - leitura direta, leitura remota

3.4. Indicação de ângulo de ataque, sistemas de aviso de perda

- 3.4.1. Cockpit de vidro
- 3.5. Outros indicadores de sistemas aeronáuticos
- 4. Sistemas de instrumentação / aviônicos
 - 4.1. Sistemas aviônicos
 - 4.2. Princípios de configuração e funcionamento dos sistemas
 - 4.2.1. Piloto automático (ATA 22)
 - 4.2.2. Comunicações (ATA 23)
 - 4.2.3. Navegação (ATA 34)
- 5. Sistemas aviônicos modulares integrados (ATA 42)
 - 5.1. Módulos IMA (*Integrated Modular Avionics*)
 - 5.1.1. Gestão da purga, controlo da pressão do ar, ventilação e controlo do ar, controlo da ventilação dos sistemas aviônicos e do cockpit, controlo da temperatura, comunicações de tráfego aéreo
 - 5.2. ACR (*Avionics Communication Router*)
 - 5.2.1. Gestão da carga elétrica, monitorização dos disjuntores, sistema elétrico BITE, gestão do combustível, controlo de travagem, controlo da direção, extensão e retração do trem de aterragem, indicação da pressão dos pneus, indicação da pressão do óleo, monitorização da temperatura dos travões
 - 5.3. Sistema central
 - 5.4. Elementos da rede
- 6. Sistemas de cabina (ATA 44)
 - 6.1. Unidades e componentes
 - 6.1.1. CIDS (*Cabin Intercommunication Data System*)
 - 6.2. CNS (*Cabin Network Service*)
 - 6.3. Sistema de comunicação de dados/rádio, sistema de entretenimento durante o voo
- 7. Sistemas de informação (ATA 46)
 - 7.1. Descrição dos sistemas
 - 7.2. Unidades e componentes
- 8. Sistemas de manutenção a bordo (ATA 45)
 - 8.1. Computadores centrais de manutenção
 - 8.2. Sistema de carregamento de dados
 - 8.3. Sistema de biblioteca eletrónica
 - 8.4. Impressão
 - 8.5. Monitorização da estrutura (monitorização da tolerância ao dano)

10060	Aerodinâmica, estruturas e sistemas de helicópteros – aerodinâmica, comando de voo e estruturas	50 horas
Objetivos	1. Reconhecer os princípios de aerodinâmica, estruturas e sistemas de helicópteros. 2. Identificar, descrever e explicar os diversos fenómenos relacionados com o funcionamento do avião e do voo. 3. Executar as ações de manutenção específicas nos helicópteros. 4. Identificar e aplicar o vocabulário técnico em inglês associado à aerodinâmica.	

Conteúdos

1. Teoria de Voo – Aerodinâmica das Asas Rotativas

- 1.1.** Terminologia
- 1.2.** Efeitos da precessão giroscópica
- 1.3.** Força de reação e controlo direcional
- 1.4.** Assimetria de sustentação, perda da extremidade da pá
- 1.5.** Assimetria de sustentação em translação e respetiva correção
- 1.6.** Efeito de Coriolis e compensação
- 1.7.** Estado de vorticidade, estabilização de potência, passo excessivo
- 1.8.** Autorrotação
- 1.9.** Efeito de solo

2. Estruturas

- 2.1.** Requisitos de aeronavegabilidade para resistência estrutural
 - 2.1.1.** Classificação estrutural, primária, secundária e terciária
 - 2.1.2.** Conceitos de «à prova de falha», «vida segura» e «tolerância ao dano»
 - 2.1.3.** Sistemas de identificação de zona e estacção
 - 2.1.4.** Pressão, esforço, curvatura, compressão, cisalhamento, torção, tensão, pressão circular, fadiga
 - 2.1.5.** Sistemas de drenagem e ventilação
 - 2.1.6.** Instalação de sistemas
 - 2.1.7.** Sistema de proteção contra descargas atmosféricas
- 2.2.** Métodos de construção de - fuselagem com revestimento ativo, matrizes, réguas de bordo, longarinas, anteparas, armações, chapas de reforço, apoios, barras, estruturas de caixa, estruturas de pavimento, reforços, métodos de revestimento, proteção anticorrosão
 - 2.2.1.** Pontos de fixação de asa, estabilizador, pilão, fixações de trem de aterragem
 - 2.2.2.** Instalação de assentos
 - 2.2.3.** Portas e saídas de emergência - construção, mecanismos, funcionamento e dispositivos de segurança
 - 2.2.4.** Fixação de janelas e para-brisas
 - 2.2.5.** Depósitos de combustível
 - 2.2.6.** Divisórias corta-fogo
 - 2.2.7.** Berço do motor
 - 2.2.8.** Técnicas de montagem de estrutura: rebitagem aparafusamento, colagem
 - 2.2.9.** Métodos de proteção de superfícies, tais como a cromagem, a anodização e a pintura
 - 2.2.10.** Limpeza de superfícies
 - 2.2.11.** Simetria da fuselagem: métodos de alinhamento e verificações da simetria

3. Sistemas de Comando de Voo

- 3.1.** Controlo cíclico
- 3.2.** Comando coletivo
- 3.3.** Prato cíclico
- 3.4.** Comando de guinada - comando antitorque, rotor de cauda, sistema de purga de ar
- 3.5.** Cabeça do rotor principal - características de projeto e funcionamento
- 3.6.** Amortecedores da pá - função e construção
- 3.7.** Pás de rotor - construção e fixação das pás dos rotores principal e de cauda
- 3.8.** Comando de compensação, estabilizadores fixos e ajustáveis
- 3.9.** Funcionamento de sistemas - manual, hidráulico, elétrico e "fly-by-wire"
- 3.10.** Simulador de sensações sensoriais
- 3.11.** Centragem e ajuste

4. Percurso das Pás e Análise de Vibração

- 4.1. Alinhamento do rotor
- 4.2. Percurso dos rotores principal e de cauda
- 4.3. Equilíbrio estático e dinâmico
- 4.4. Tipos de vibração, métodos de redução da vibração
- 4.5. Ressonância do solo
- 5. Transmissões
 - 5.1. Caixas de transmissão dos rotores principal e de cauda
 - 5.2. Embraiagens, unidades de roda livre e travão de rotor
 - 5.3. Veios de transmissão de rotores de cauda, engates flexíveis, rolamentos amortecedores de vibrações e pendurais de chumaceira

10061	Aerodinâmica, estruturas e sistemas de helicópteros – ATA 22, 23, 24, 25, 28, 31, 34, 46	50 horas
Objetivos	1. Reconhecer os princípios de aerodinâmica, estruturas e sistemas de helicópteros. 2. Identificar, descrever e explicar os diversos fenómenos relacionados com o funcionamento do avião e do voo. 3. Executar as ações de manutenção específicas nos helicópteros – ATA 22, 23, 24, 25, 28, 31, 34, 46. 4. Identificar e aplicar o vocabulário técnico em inglês associado à aerodinâmica.	

Conteúdos

1. Equipamentos e interiores (ATA 25)
 - 1.1. Requisitos de equipamento de emergência
 - 1.2. Cadeiras, arneses e cintos
 - 1.3. Sistemas de elevação
 - 1.4. Instalação de interiores de cabina
 - 1.5. Sistemas de fixação de emergência
 - 1.6. Configuração de cabina, dispositivos de retenção da carga
 - 1.7. Configuração de equipamentos
 - 1.8. Instalação de interiores de cabina
2. Sistemas de combustível (ATA 28)
 - 2.1. Configuração de sistema
 - 2.2. Reservatórios de combustível
 - 2.3. Sistemas de abastecimento
 - 2.4. Sistema de descarga em voo, descarga intencional e drenagem
 - 2.5. Alimentação cruzada e transferência
 - 2.6. Indicações e avisos
 - 2.7. Reabastecimento e retirada de combustível
3. Sistemas de informação (ATA 46)
 - 3.1. Unidades e componentes
 - 3.2. Sistemas de informações e gestão de tráfego aéreo
 - 3.3. Sistema de servidor de rede

- 3.4. Sistema geral de informação da aeronave
- 3.5. Sistema de informação da cabina de pilotagem
- 3.6. Sistema de informação da manutenção
- 3.7. Sistema de informação da cabina de passageiros
- 3.8. Sistemas de informação diversos
- 4. Sistemas elétricos (ATA 24)
 - 4.1. Instalação e funcionamento de baterias
 - 4.2. Geração de corrente CC
 - 4.3. Geração de corrente CA
 - 4.4. Geração de energia elétrica de emergência
 - 4.5. Regulação da tensão, proteção de circuitos
 - 4.6. Distribuição da corrente elétrica
 - 4.7. Inversores, transformadores e retificadores
 - 4.8. Fonte de alimentação externa/terrestre
- 5. Sistemas de instrumentos / aviônicos
 - 5.1. Sistemas de instrumentos (ATA 31)
 - 5.1.1. Pitot estático - altímetro, indicador de velocidade do ar, indicador de velocidade vertical
 - 5.1.2. Giroscópio - indicador de horizonte artificial, indicador de atitude com indicação de rumo, indicador de direção de voo, indicador de posição horizontal, indicador de voltas, coordenador de voltas
 - 5.2. Bússolas - leitura direta, leitura remota
 - 5.3. Sistema de indicação de vibração - HUMS
 - 5.4. Cockpit de vidro
 - 5.5. Outros indicadores de sistemas aeronáuticos
- 6. Sistemas aviônicos
 - 6.1. Princípios de configuração e funcionamento dos sistemas:
 - 6.2. Piloto automático (ATA 22)
 - 6.2.1. Sistemas de comunicações (ATA 23)
 - 6.2.2. Sistemas de navegação (ATA 34)

10062	Aerodinâmica, estruturas e sistemas de helicópteros – ATA 21, 26, 30, 36	50 horas
Objetivos	1. Reconhecer os princípios de aerodinâmica, estruturas e sistemas de helicópteros. 2. Identificar, descrever e explicar os diversos fenómenos relacionados com o funcionamento do avião e do voo. 3. Executar as ações de manutenção específicas nos helicópteros – ATA 21, 26, 30, 36. 4. Identificar e aplicar o vocabulário técnico em inglês associado à aerodinâmica.	

Conteúdos

- 1. Sistemas pneumáticos/Vácuo (ATA 36)
 - 1.1. Configuração de sistema
 - 1.2. Fontes: motor/APU, compressores, reservatórios, fornecimento terrestre
 - 1.3. Controlo de pressão

- 1.4. Distribuição
- 1.5. Indicações e avisos
- 1.6. Interfaces com outros sistemas
- 2. Ar condicionado (ATA 21)
 - 2.1. Fornecimento de ar
 - 2.1.1. Fontes de fornecimento de ar, incluindo purga de ar do motor e veículos de assistência.
 - 2.2. Ar condicionado
 - 2.2.1. Sistemas de ar condicionado
 - 2.2.2. Sistemas de distribuição
 - 2.2.3. Sistemas de controlo de temperatura e de fluxo de ar
 - 2.2.4. Dispositivos de proteção e aviso
- 3. Proteção contra o gelo e chuva (ATA 30)
 - 3.1. Formação de gelo, classificação e deteção
 - 3.2. Sistemas antigelo e sistemas de degelo: elétrico, de ar quente e químico
 - 3.3. Repelente de chuva e remoção da chuva
 - 3.4. Aquecimento da sonda de abastecimento e dos drenos
 - 3.5. Sistemas de limpa para-brisas
- 4. Proteção contra incêndios (ATA 26)
 - 4.1. Sistemas de deteção e aviso de fumo e incêndios
 - 4.2. Sistemas de extinção de incêndios
 - 4.3. Ensaaios aos sistemas

10063	Aerodinâmica, estruturas e sistemas de helicópteros - ATA 29, 32	50 horas
Objetivos	1. Reconhecer os princípios de aerodinâmica, estruturas e sistemas de helicópteros. 2. Identificar, descrever e explicar os diversos fenómenos relacionados com o funcionamento do avião e do voo. 3. Executar as ações de manutenção específicas nos helicópteros – ATA 29, 32. 4. Identificar e aplicar o vocabulário técnico em inglês associado à aerodinâmica.	

Conteúdos

- 1. Sistemas hidráulicos (ATA 29)
 - 1.1. Configuração de sistema
 - 1.2. Fluidos hidráulicos
 - 1.3. Reservatórios e acumuladores hidráulicos
 - 1.4. Geração de pressão - elétrica, mecânica; pneumática
 - 1.5. Geração de pressão de emergência
 - 1.6. Filtros
 - 1.7. Controlo de pressão
 - 1.8. Distribuição da ação hidráulica
 - 1.9. Sistemas de indicação e aviso
 - 1.10. Interface com outros sistemas

2. Trem de aterragem (ATA 32)

- 2.1. Construção, amortecedores
- 2.2. Sistemas, de extensão e retração: normais e de emergência
- 2.3. Indicações e avisos
- 2.4. Rodas, pneumáticos, travões; Pneumáticos
- 2.5. Direção
- 2.6. Sensores ar-terra
- 2.7. Patins, flutuadores

10064	Aerodinâmica, estruturas e sistemas de helicópteros – ATA 22, 23, 24, 31, 33, 34, 42, 45	50 horas
Objetivos	1. Reconhecer os princípios de aerodinâmica, estruturas e sistemas de helicópteros. 2. Identificar, descrever e explicar os diversos fenómenos relacionados com o funcionamento do avião e do voo. 3. Executar as ações de manutenção específicas nos helicópteros – ATA 22, 23, 24, 31, 33, 34, 42, 45. 4. Identificar e aplicar o vocabulário técnico em inglês associado à aerodinâmica.	

Conteúdos

1. Sistemas elétricos (ATA 24)

- 1.1. Instalação e funcionamento de baterias
- 1.2. Geração de corrente CC, geração de corrente CA
- 1.3. Geração de energia elétrica de emergência
- 1.4. Regulação da tensão, proteção de circuitos
- 1.5. Distribuição da corrente elétrica
- 1.6. Inversores, transformadores e retificadores
- 1.7. Fonte de alimentação externa/terrestre

2. Luzes (ATA 33)

- 2.1. Externas - navegação, anticollisão, aterragem, rolagem no solo, gelo
- 2.2. Internas - cabina de passageiros, cabina de pilotagem, compartimento de carga
- 2.3. Emergência

3. Sistemas de instrumentos / aviônicos

- 3.1. Sistemas de instrumentos (ATA 31)
- 3.2. Pitot estático - altímetro, indicador de velocidade do ar, indicador de velocidade vertical
- 3.3. Giroscópio - indicador de horizonte artificial, indicador de atitude com indicação de rumo, indicador de direção de voo, indicador de posição horizontal, indicador de voltas, coordenador de voltas
- 3.4. Bússolas - leitura direta, leitura remota
- 3.5. Sistema de indicação de vibração – HUMS
- 3.6. Cockpit de vidro
- 3.7. Outros indicadores de sistemas aeronáuticos

4. Sistemas aviônicos

- 4.1. Princípios de configuração e funcionamento dos sistemas

- 4.2. Piloto automático (ATA 22)
- 4.3. Sistemas de comunicações (ATA 23)
- 4.4. Sistemas de navegação (ATA 34)
- 5. Sistemas Aviónicos Modulares Integrados (ATA 42)
 - 5.1. Os módulos MA /Integrated Modular Avionics) incluem entre outros, as seguintes funções
 - 5.2. Gestão da purga
 - 5.3. Controlo da pressão do ar
 - 5.4. Controlo da ventilação dos sistemas aviónicos e do cockpit
 - 5.5. Controlo da temperatura
 - 5.6. Comunicações de tráfego aéreo ACR (Avionics Communications Router)
 - 5.7. Gestão da carga elétrica
 - 5.8. Monitorização dos disjuntores
 - 5.9. Sistema elétrico BTE
 - 5.10. Gestão de Combustível
 - 5.11. Controlo de travagem
 - 5.12. Controlo da direção
 - 5.13. Extensão e retração de trem de aterragem
 - 5.14. Medição da pressão dos pneus
 - 5.15. Indicação da pressão de óleo
 - 5.16. Monitorização da temperatura dos travões
 - 5.17. Sistema central
 - 5.18. Elementos da rede
- 6. Sistemas de manutenção a bordo (ATA 45)
 - 6.1. Computadores centrais de manutenção
 - 6.2. Sistemas de carregamento de dados
 - 6.3. Sistema de biblioteca eletrónica
 - 6.4. Impressão
 - 6.5. Monitorização da estrutura, monitorização da tolerância ao dano