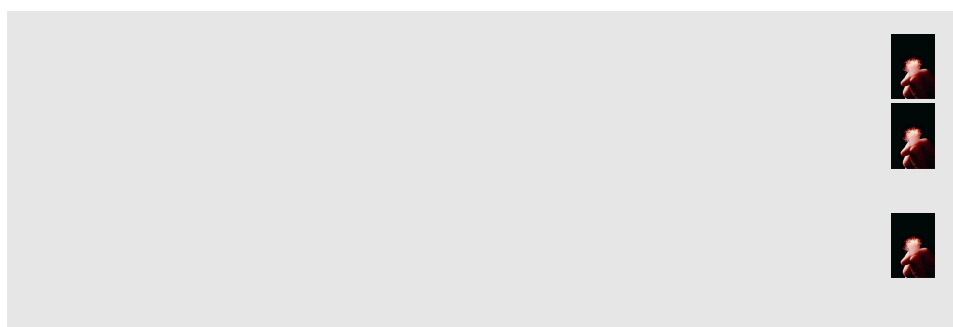


REFERENCIAL DE FORMAÇÃO

EM VIGOR



Área de Educação e Formação

522 . Eletricidade e Energia

Código e Designação do Referencial de Formação

522213 - Técnico/a Instalador/a de Sistemas Eólicos

Nível de Qualificação do QNQ: 4

Nível de Qualificação do QEQ: 4

Modalidades de **Educação e Formação**

Cursos de Aprendizagem

Total de pontos de **crédito**

200,25

Publicação e atualizações

Publicado no Despacho n.º13456/2008, de 14 de Maio, que aprova a versão inicial do Catálogo Nacional de Qualificações.

1ª Atualização publicada no Boletim do Trabalho do Emprego (BTE) n.º 19 de 22 de maio de 2016 com entrada em vigor a 22 de agosto de 2016.

2ª Atualização em 01 de setembro de 2016.

Observações

1. Perfil de Saída

Descrição Geral

Programar, organizar e executar a instalação, a manutenção e a reparação de sistemas eólicos, de acordo com as normas, os regulamentos de segurança e as regras de boas práticas aplicáveis.

Atividades Principais

- Programar e organizar os trabalhos a realizar.
- Executar a instalação dos sistemas eólicos, assegurando o cumprimento das normas, regulamentos de segurança e regras de boas práticas aplicáveis.
- Executar a reparação dos sistemas eólicos, assegurando o cumprimento das normas, regulamentos de segurança e regras de boas práticas aplicáveis.
- Assegurar a manutenção dos sistemas eólicos, de acordo com os planos de manutenção definidos e efetuar ensaios após intervenção, a fim de assegurar o seu adequado funcionamento.
- Prestar assistência técnica a clientes, aconselhando sobre as diferentes opções e esclarecendo dúvidas sobre o funcionamento dos sistemas eólicos.
- Elaborar relatórios e preencher documentação técnica relativa à atividade desenvolvida.

3. Referencial de Formação Global

Formação Sociocultural ¹			
Domínios de Formação	Código	UFCD	Horas
Viver em Português	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
Total:			275
Comunicar em Língua Inglesa	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
Total:			200
Mundo Atual	6665	O Homem e o ambiente	25
	6666	Publicidade: um discurso de sedução	25
	6667	Mundo atual – tema opcional	25
	6668	Uma nova ordem económica mundial	25
Total:			100

Desenvolvimento Pessoal e Social	6669	Higiene e prevenção no trabalho	50
	6670	Promoção da saúde	25
	6671	Culturas, etnias e diversidades	25
Total:			100

Tecnologias de Informação e Comunicação	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
Total:			100

¹Pode optar-se pelo 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.

Formação Científica

Domínios de Formação	Código	UFCD	Horas
Matemática e Realidade	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
Total:			200

Física e Química	6704	Movimento e forças	25
	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 heterogéneo	25
6711	Compostos orgânicos, polímeros, ligas metálicas e outros materiais	25
Total:		200

Total de Pontos de Crédito das Componentes de Formação Sociocultural e de Formação Científica: 70,00

Formação Tecnológica

Código ²		UFCD pré-definidas	Horas	Pontos de crédito
4554	1	Metrologia - introdução	25	2,25
5311	2	Metrologia - conceitos e aplicações	25	2,25
4555	3	Tecnologia dos materiais	50	4,50
4556	4	Mecânica dos materiais	25	2,25
4557	5	Processos de fabrico	50	4,50
4558	6	Corrosão	25	2,25
4559	7	Pneumática e hidráulica	25	2,25
0349	8	Ambiente, Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho - conceitos básicos	25	2,25
4561	9	Empresa	25	2,25
4562	10	Qualidade e fiabilidade	25	2,25
4563	11	Preparação do trabalho, planeamento e orçamentação	25	2,25
4564	12	Gestão da manutenção - introdução	25	2,25
4565	13	Gestão de projeto	25	2,25
4566	14	Desenho técnico - introdução ao CAD, desenho geométrico e geometria descritiva	50	4,50
4567	15	Desenho técnico - representação e cotagem de peças	50	4,50
4568	16	Desenho técnico - elementos de ligação e desenho esquemático	50	4,50
4569	17	Desenho técnico - noções de desenho de construção civil	25	2,25
4570	18	Serralharia de bancada - operações elementares	25	2,25
4592	19	Mecânica aplicada - cinemática	25	2,25
4571	20	Maquinação - operações elementares	50	4,50
4572	21	Técnicas e ferramentas de ligação	50	4,50

4573	22	Eletricidade	50	4,50
4574	23	Instalações elétricas industriais	50	4,50
4586	24	Quadros elétricos	25	2,25
4593	25	Sistemas lógicos - noções	25	2,25
4575	26	Automatismos - introdução	25	2,25
4595	27	Automatismos - programação básica de autómatos	50	4,50
4577	28	Manutenção de órgãos e de equipamentos	50	4,50
4597	29	Aerodinâmica	50	4,50
4579	30	Energia	25	2,25
4599	31	Energia eólica	25	2,25
4600	32	Sistemas eólicos - aerogeradores e aeromotores	25	2,25
4601	33	Projeto de sistema eólico - seleção e dimensionamento	50	4,50
4602	34	Projeto de sistema eólico - construção	50	4,50
4603	35	Projeto de sistema eólico - instalação	25	2,25
Total da carga horária e de pontos de crédito da Formação Tecnológica:			1225	110,25

Formação Prática		Horas	Pontos de crédito
Contexto de Trabalho	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	20,00

²Os códigos assinalados a laranja correspondem a UFCD comuns a dois ou mais referenciais, ou seja, transferíveis entre referenciais de formação.

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

4.1. Formação de Base - Sociocultural

6651	Portugal e a Europa	Carga horária 50 horas
------	---------------------	----------------------------------

Resultados da Aprendizagem

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

Conteúdos

- Organização do Estado Democrático
 - O Estado de Direito – a Constituição
 - A génese da nossa Constituição
 - A prevalência da Lei Fundamental face a outras normas ou leis
 - Princípios, direitos e garantias
 - Organização política
- Os Órgãos de Soberania – sua composição, competências e interligação
 - Presidência da República, Assembleia da República, Governo e Tribunais
- A Administração Pública
 - Algumas competências a nível central, regional e local
- Integração de Portugal na União Europeia
 - Principais motivações do pedido de adesão e implicações decorrentes da integração
- A Europa, o cidadão e o trabalho
 - Estados-Membros: sucessivos alargamentos
 - Mercado Único Europeu
 - Adesão à moeda única
 - Os principais Tratados da União Europeia
 - As instituições europeias
 - O cidadão/profissional europeu
- A Europa e o Mundo
 - As principais organizações internacionais: organizações intergovernamentais (ONU, OTAN, entre outras) e organizações não governamentais
 - Nível de intervenção na resolução de problemas mundiais

6652

Os media hoje

Carga horária
25 horas

Resultados da Aprendizagem

- Distingue comunicação e informação.
- Identifica os vários tipos de media e as respetivas funções.
- Explicita a influência do media na opinião pública.
- Reconhece a importância do direito à informação.
- Identifica novas formas de informação e de comunicação resultantes da evolução tecnológica.

Conteúdos

- Conceitos de comunicação, informação e media
- Funções e potencialidades dos diferentes media
- Componentes do sistema mediático: profissionais, empresas, tecnologias, conteúdos, audiências e políticas de comunicação
- Condicionantes da produção mediática: audiências, programação e publicidade
- A importância dos media na formação da opinião pública
- Condicionantes da produção mediática: audiências, programação e publicidade
- Componentes do direito à informação
- Obstáculos ao direito à informação
- Relação entre as novas tecnologias e a comunicação

6653

Portugal e a sua História

Carga horária
25 horas

Resultados da Aprendizagem

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

Conteúdos

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

6654

Ler a imprensa escrita

Carga horária
25 horas

Resultados da Aprendizagem

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

Conteúdos

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

6655

A Literatura do nosso tempo

Carga horária
50 horas

Resultados da Aprendizagem

- Identifica características genéricas do texto literário.
- Caracteriza genericamente os diferentes géneros literários.
- Distingue os vários géneros literários.
- Estabelece relações entre a literatura portuguesa do século XX e outras formas de expressão artística.
- Identifica fontes de influência de diferentes correntes ou autores nacionais e estrangeiros.
- Reconhece um conjunto de autores representativos do século XX e relaciona-os com a sua forma de escrita e principais obras.
- Desenvolve capacidades de leitura, interpretação, análise crítica e de apreço pela arte.

Conteúdos

- Conceito de literatura
- Conceito de texto literário
- A literatura portuguesa do século XX
- A relação da literatura portuguesa do século XX com outras formas de expressão artística
- Os autores e a sua produção literária - que géneros literários e que temáticas
 - Agustina Bessa Luís
 - António Lobo Antunes
 - David Mourão Ferreira
 - Dinis Machado
 - José Cardoso Pires
 - José Saramago
 - Lídia Jorge
 - Manuel Alegre
 - Sophia de Mello Breyner Andresen
 - Vergílio Ferreira

6656

Mudanças profissionais e mercado de trabalho

Carga horária
25 horas

Resultados da Aprendizagem

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

Conteúdos

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

6657

Diversidade linguística e cultural

Carga horária
25 horas

Resultados da Aprendizagem

- Reconhece a língua como característica de uma cultura.
- Identifica os diferentes falares regionais e os seus elementos diferenciadores.
- Interpreta corretamente o sentido da expressão “unidade na diversidade”.
- Situa geograficamente os diferentes falares.
- Identifica alguns aspetos culturais dos países pertencentes à CPLP.
- Relaciona os objetivos da CPLP com os objetivos da política externa portuguesa.

Conteúdos

- O Português - uma Língua Viva
- Língua, dialeto e falar regional
- Unidade e diversidade da Língua Portuguesa
 - A pronúncia e o léxico, elementos de diferenciação
 - Variedades do português, distribuição geográfica
- O Português no mundo actual
- Comunidade de Língua Oficial Portuguesa (CPLP)
 - Antecedentes e Declaração
 - Estatutos
 - Estados membros
 - Objectivos
- Expansão da Língua Portuguesa no mundo: descobrimentos e descolonização
- Política externa e defesa da Língua Portuguesa

6658

Procurar emprego

Carga horária
50 horas

Resultados da Aprendizagem

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

Conteúdos

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

6659

Ler documentos informativos

Carga horária
25 horas

Resultados da Aprendizagem

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

Conteúdos

- Análise de textos informativos e utilitários
 - Instruções de utilização de equipamentos ou de produtos diversos
 - Anúncios e pequenos artigos
 - Rótulos de produtos alimentares
 - Regras de jogos
- Sistematização e apresentação do conteúdo dos textos trabalhados
- Selecção dos principais termos em função do tema
- Organização de um glossário

6660

Conhecer os problemas do mundo atual

Carga horária
50 horas

Resultados da Aprendizagem

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

Conteúdos

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

6661

Viajar na Europa

Carga horária
25 horas

Resultados da Aprendizagem

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

Conteúdos

- A Europa e o Espaço Comunitário
- Identificação do(s) país(es) a visitar (num máximo de 2)
- Identificação das cidades a visitar
- Preparação da viagem
 - Recolha de dados de caracterização do destino da viagem
 - Contacto com agências de viagem
 - Identificações de documentos ou outras condições exigidas pelas autoridades do país
 - Mapas e roteiros
 - Plano de viagem

6662

Escolher uma profissão/Mudar de atividade

Carga horária
25 horas

Resultados da Aprendizagem

- Consulta várias fontes de informação.
- Selecciona, organiza e sistematiza a informação recolhida.
- Analisa criticamente a informação.
- Identifica e desmonta estereótipos profissionais.
- Produz documentos de resposta a anúncios de oferta de emprego.

Conteúdos

- Profissões tradicionais e novas profissões
- Representações sociais das profissões
- Caracterização das principais atividades associadas à saída profissional
- Anúncios de oferta de emprego
- *Curriculum Vitae*
- Carta de apresentação

6663

Debater os direitos e deveres dos cidadãos

Carga horária
25 horas

Resultados da Aprendizagem

- Consulta várias fontes de informação.
- Selecciona, organiza e sistematiza a informação recolhida.
- Analisa criticamente a informação.
- Distingue liberdade, direito e dever.
- Defende e exerce, em consciência, os seus direitos e deveres.

Conteúdos

- 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
- Exemplo
 - Liberdade de expressão
 - Liberdade de informação e liberdade de imprensa
 - Direito à segurança e protecção
 - Direito à igualdade de oportunidades
 - Direito à diferença
 - Direito à educação ao longo da vida
 - Deveres do cidadão no respeito pelas liberdades individuais e colectivas
 - Deveres do cidadão no respeito pelo património cultural e ambiental
 - Deveres do cidadão no respeito pela justiça e solidariedade dos países ricos pelos países pobres
 - (...)

6664

Realizar uma exposição sobre as instituições internacionais

Carga horária
50 horas

Resultados da Aprendizagem

- Consulta várias fontes de informação.
- Seleciona, organiza e sistematiza a informação recolhida.
- Identifica as instituições internacionais com maior relevância nas diferentes áreas de intervenção.
- Debate, em grupo, as opções de realização do trabalho.
- Apresenta em exposição, sob a forma de cartaz ou de outro suporte, uma instituição internacional.

Conteúdos

- Identificação de instituições internacionais organizadas de acordo com a natureza e âmbito de intervenção
- Recolha de informação de carácter geral e de carácter selectivo
- Tratamento da informação
- Direitos de autor
- Estruturação e produção de um documento informativo/divulgação/promoção
- Organização da exposição
 - Reserva do espaço
 - Preparação do espaço
 - Divulgação e promoção do evento
 - Produção de convites
 - Acolhimento dos visitantes
 - Balanço final

6665

O Homem e o ambiente

Carga horária
25 horas

Resultados da Aprendizagem

- Caracteriza os principais problemas ambientais.
- Compreende o impacte da atividade humana no ambiente.
- Identifica os efeitos da poluição na saúde pública.
- Reconhece a importância da alteração de atitudes e comportamentos na preservação do ambiente.
- Compreende que nos processos de tomada de decisão sobre problemáticas ambientais concorrem diversas perspetivas refletindo interesses e valores diferentes.

Conteúdos

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

6666

Publicidade: um discurso de sedução

Carga horária
25 horas

Resultados da Aprendizagem

- Identifica e interpreta os mecanismos e meios usados pela publicidade para influenciar o consumidor.
- Cria hábitos de comparação e de comprovação das características reais de produtos e serviços face às características definidas pela publicidade.
- Promove uma consciência crítica face às necessidades de consumo criadas através da publicidade.
- Identifica modelos sociais, morais, culturais e ideológicos, implícitos na mensagem publicitária.
- Interpreta e aplica a Lei da publicidade a casos específicos.

Conteúdos

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

6667

Mundo atual – tema opcional

Carga horária
25 horas

Resultados da Aprendizagem

- Promove uma consciência analítica e crítica, com base em acontecimentos e/ou problemas do Mundo atual.

Conteúdos

- 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

Carga horária
25 horas

Resultados da Aprendizagem

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

Conteúdos

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

6669

Higiene e prevenção no trabalho

Carga horária
50 horas

Resultados da Aprendizagem

- Define conceitos de saúde, doença profissional e acidente de trabalho.
- Relaciona saúde com local de trabalho.
- Identifica as principais causas das doenças profissionais e dos acidentes de trabalho.
- Identifica e interpreta elementos relevantes das estatísticas de acidentes de trabalho.
- Identifica as principais características de um posto de trabalho-tipo.
- Caracteriza as condições de trabalho ideais e as formas de as conservar.
- Reconhece as vantagens da proteção coletiva e individual.
- Utiliza meios adequados de movimentação de cargas.
- Identifica as regras de utilização de ecrãs de computador.

Conteúdos

- Saúde, doença e trabalho
 - Saúde
 - Doença profissional
 - Acidentes de trabalho
 - Doenças profissionais nos diversos setores económicos
 - Estatísticas de doenças profissionais e de acidentes de trabalho
 - Distribuição de acidentes de acordo com localização da lesão, tipo de lesão, hora de trabalho, região, setor de atividade, idade
 - Tipos de risco de acidente
 - Custos dos acidentes
 - Prevenção de acidentes
- Ergonomia
 - Postos de trabalho: sentado, em pé, misto
 - Condições de trabalho: temperatura, ruído, humidade, ventilação, iluminação, poluentes químicos
 - Técnicas de prevenção coletiva e individual
 - Equipamentos de prevenção individual
 - Movimentação de cargas: levantamento, transporte manual
 - Regras de utilização de ecrãs de computador

6670

Promoção da saúde

Carga horária
25 horas

Resultados da Aprendizagem

- Avalia a importância dos comportamentos positivos na promoção da saúde.
- Caracteriza os diferentes tipos de toxicodependências e diversas patologias contemporâneas.
- Reconhece as consequências do consumo do álcool, do tabaco e de estupefacientes.
- Compreende a importância do planeamento familiar.
- Identifica comportamentos que previnem as doenças sexualmente transmissíveis.
- 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

- Prevenção da saúde
- Alimentação racional e desvios alimentares
- Actividade física e repouso
- Sexualidade e planeamento familiar
- Doenças da atualidade (sida e outras patologias contemporâneas) e toxicodependências
- Causas, sintomas, formas de prevenção, de transmissão e de tratamento
- Organizações da sociedade civil que prestam apoio a portadores de diferentes patologias ou dependências

6671

Culturas, etnias e diversidades

Carga horária
25 horas

Resultados da Aprendizagem

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

Conteúdos

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

0755

Processador de texto - funcionalidades avançadas

Carga horária
25 horas

Resultados da Aprendizagem

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

Conteúdos

- Modelos e assistentes
 - Criação de modelos
 - Modelos pré-definidos
 - Modelo normal
 - Criação de documentos com recurso a assistentes
- Impressão em série
 - Documento principal
 - Documento de dados
- Formulários
 - Criação de campos de formulários
 - Preenchimento de formulários
- Macros
 - Criação
 - Gravação
 - Execução

0757

Folha de cálculo - funcionalidades avançadas

Carga horária
25 horas

Resultados da Aprendizagem

- Executar ligações entre múltiplas folhas de cálculo.
- Efetuar a análise de dados.
- Automatizar ações através da utilização de macros.

Conteúdos

- Múltiplas folhas de cálculo
 - Múltiplas folhas
 - Reunião de folhas de cálculo
 - Ligação entre folhas
- Resumo de dados
 - Inserção de subtotais
 - Destaques
 - Relatórios
- Análise de dados
 - Análise de dados em tabelas e listas
 - Criação, ordenação e filtragem de dados
 - Formulários
 - Criação e formatação de uma tabela dinâmica
 - Utilização de totais e subtotais
 - Fórmulas em tabelas dinâmicas
 - Elaboração de gráficos
- Macros
 - Macros pré-definidas
 - Macros de personalização das barras de ferramentas
 - Criação e gravação de uma macro
 - Atribuição de uma macro a um botão
 - Execução de uma macro

0767

Internet - navegação

Carga horária
25 horas

Resultados da Aprendizagem

- Reconhecer a função de pesquisa na Internet.
- Identificar as funcionalidades do correio eletrónico.

Conteúdos

- *Sites de Interesse*
 - Motores de busca
 - Servidores públicos para alojamento de páginas
- *Mail*
 - Correio electrónico
 - Criação de *mail*
 - Envio de mensagens e resposta
- *File Transfer Protocol*
 - Conceito
 - Comandos de *FTP*
 - *Cute FTP*
- *Newsgroups*
 - Servidores de *News*
 - Envio e respostas a *posts*

0792

Criação de páginas para a web em hipertexto

Carga horária
25 horas

Resultados da Aprendizagem

- Elaborar páginas para a *web*, com recurso a hipertexto.

Conteúdos

- Conceitos gerais de HTML
 - Ficheiros HTML
 - Estrutura da página HTML
- Ligações
 - *Tag <A>* para ligação
 - Ligação local com caminhos relativos e absolutos
 - Ligação a outros documentos na *Web* e a determinados locais dentro de documentos
- Formatação de texto com HTML
 - Estilos de caracteres, caracteres especiais e fontes
 - Quebra de linha de texto
 - Endereços de *mail*
- Imagens
 - Imagens *online*
 - Imagens e ligações
 - Imagens externas e de fundo
 - Atributos das imagens
 - Referência das cores, cor de fundo e de texto
 - Preparação das imagens
- Multimédia na *web*
 - Ficheiros de som e de vídeo
- Animação na *web*
 - Animação através de ficheiros de imagens GIF e JAVA
- Desenho de páginas *web*
 - Estrutura da página
 - Ligações, imagens fundos e cores
- Tabelas
 - Definição e constituição de uma tabela
 - Alinhamento de células e tabelas
 - Dimensão das colunas e tabelas
- *Frames*
 - Definição e atributos de *frames*
 - Conjuntos e ligações de *frames*
- Mapas
 - Estrutura de *map* e utilização de *<MAP>* e *<AREA>*
 - Atributo *USEMAP*
 - Coordenadas e ligações
 - Páginas *Web* com mapas

4.2. Formação de Base - Científica

6672

Organização, análise da informação e probabilidades

Carga horária
50 horas

Resultados da Aprendizagem

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

Conteúdos

- Organização e interpretação da informação
 - Organização de dados

- Números fraccionários
 - Dízima
 - Fração
 - Percentagem
- Funções de uma variável
 - Elaboração de gráficos e tabelas representativos de situações descritas verbalmente
 - Descrição de situações representadas graficamente
- Tipos de caracteres estatísticos
 - Variável discreta
 - Variável contínua
- Frequências absolutas e relativas
- Tabelas de frequências
 - Absolutas
 - Relativas
 - Relativas acumuladas
- Representação gráfica de uma distribuição
 - Gráficos de barras
 - Sectogramas
 - Histogramas
 - Pictogramas
- Análise e interpretação da informação
 - Medidas de tendência central
 - Média
 - Moda ou classe modal
 - Mediana
 - Limitações das medidas de tendência central
 - Distribuições de frequências
 - Comparação de distribuições
- Estatística e Probabilidades
 - Utilidade da Estatística na vida moderna
 - Estatística descritiva e indutiva
 - Conceito de população e amostra
 - Recenseamento e sondagem
 - Escolha de amostras
 - Medidas de tendência central
 - Diagramas de extremos e quartis
 - Medidas de dispersão
 - Amplitude
 - Variância
 - Desvio-padrão
 - Amplitude interquartis
 - Distribuições bidimensionais (abordagem gráfica e intuitiva)
 - Diagrama de dispersão
 - Dependência estatística
 - Correlação
 - Recta de regressão
 - Experiência aleatória
 - Acontecimentos
 - Elementar
 - Não elementar
 - Certo
 - Impossível
 - Contrário
 - Incompatível com outro
 - Reunião de acontecimentos
 - Conceito frequentista de probabilidade
 - Espaço de resultados
 - Processos simples de contagem
 - Classificação de acontecimentos
 - Probabilidades de um acontecimento como quociente entre casos possíveis e casos favoráveis
 - Escalas de probabilidades
 - Cálculo de probabilidades
 - Lei de Laplace
 - Técnicas de contagem
 - Arranjos com e sem repetição
 - Permutações
 - Combinações sem repetições
 - Triângulo de Pascal
 - Binómio de Newton
 - Distribuição de frequências relativas e distribuição de probabilidades

6673

Operações numéricas e estimação

Carga horária
25 horas

Resultados da Aprendizagem

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

Conteúdos

- Padrões e relações numéricas
 - Conceito de número
 - Números Inteiros relativos e racionais
 - Números inteiros relativos
 - Operações e comparações
 - Representações de números fracionários
 - Potências de base 10
 - Notação científica
 - Múltiplos e divisores
 - Critérios de divisibilidade
- Estimação e cálculo numérico
 - Números racionais relativos
 - Operações com números racionais relativos
 - Forma de fracção
 - Forma de número decimal
 - Números irracionais
 - Radiciação como operação inversa da potenciação
 - Estimação, valores aproximados e erros
 - Arredondamentos
 - Operações com potências de expoente inteiro

6674

Geometria e trigonometria

Carga horária
50 horas

Resultados da Aprendizagem

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

Conteúdos

- Visualização e representação de formas
 - Sólidos geométricos
 - Propriedades dos sólidos
 - Sólidos platónicos
 - Propriedades
 - Planificação
 - Poliedros
 - Classificação
 - Propriedades
 - Polígonos
 - Propriedades dos polígonos
 - Relações estabelecidas entre poliedros, polígonos e planos
 - Classificação de triângulos e quadriláteros
 - Construção de figuras geométricas

- Figuras geométricas
 - Áreas
 - Perímetros
 - Volumes
- Grandezas e medidas
- Números irracionais
- Cálculos geométricos
 - Círculo
 - Mediatriz
 - Bissetriz de um ângulo
 - Esfera
- Formas de definir um plano
- Propriedades de paralelismo
 - Duas retas
 - Duas retas e um plano
 - Dois planos
- Propriedades de perpendicularidade
 - Duas retas
 - Uma reta e um plano
- Intersecção de sólidos por um plano
 - Identificação da secção respectiva
- Proporcionalidade numérica e geométrica
 - Transformações geométricas
 - Semelhanças e isometrias
 - Proporções numéricas e geométricas
 - Figuras bi e tri-dimensionais semelhantes
 - Áreas
 - Perímetros
 - Volumes
 - Semelhança de triângulos
 - Propriedades das isometrias
 - Concepção de pavimentações, frisos e painéis
 - Rotações
 - Translações
 - Simetrias axiais
- Trigonometria
 - Trigonometria do triângulo retângulo
 - Teorema de Pitágoras
 - Razões trigonométricas de ângulos agudos
 - Fórmula fundamental da trigonometria
 - Números irracionais
 - Valores aproximados
 - Funções trigonométricas
 - Conceito de ângulo - radiano
 - Amplitude de ângulos com os mesmos lados - graus e radianos
 - Conceito de arco - radiano
 - Função seno, co-seno e tangente
 - Variação (círculo trigonométrico)
 - Razões trigonométricas
 - $\text{sen}^2 a + \text{cos}^2 a = 1$
 - $\text{tga} = \frac{\text{sena}}{\text{cosa}}$
 - Razões trigonométricas de ângulos complementares
 - Amplitude de ângulos com o mesmo seno, co-seno ou tangente
 - Equações trigonométricas complementares
 - Seno, co-seno e tangente
 - Domínio
 - Contradomínio
 - Período
 - Zeros
 - Variação de sinal
 - Monotonia
 - Continuidade
 - Extremos (relativos e absolutos)
 - Simetrias e em relação ao eixo dos yy e à origem
 - Assíntotas
 - Limites nos ramos infinitos
 - Relações entre funções trigonométricas
 - Funções trigonométricas como funções reais de variável real
- Geometria e álgebra
 - Método cartesiano para geometria no plano e no espaço
 - Referenciais cartesianos ortogonais e monométricos do plano
 - Correspondência entre o plano e \mathbb{R}^2 entre o espaço \mathbb{R}^3
 - Conjuntos de pontos e condições
 - Distância entre dois pontos

- Circunferência e círculo
 - Elipse e mediatriz
 - Superfície esférica, esfera e plano medidor
 - o Vetores livres no plano e no espaço
 - Adição de vetores
 - Multiplicação de vetores por um escalar
 - Propriedades dos vetores
 - Colinearidade de dois vetores
 - Soma de um ponto com um vetor
 - Diferença de dois pontos
 - Norma de um vetor
 - Componentes e coordenadas de um vetor num referencial ortonormado do espaço
 - Coordenadas de um ponto médio de um segmento de reta
 - Produto escalar de dois vetores no plano e no espaço
 - Definição e propriedades
 - Expressão do produto escalar nas coordenadas dos vetores em referencial ortonormado
 - Ângulo de duas retas
 - Inclinação de uma reta
 - Declive como tangente da inclinação no caso de equação reduzida da reta no plano
 - Perpendicularidade de vetores e de retas
 - Conjuntos definidos por condições
 - Equações cartesianas da reta no plano e no espaço
 - Intersecção de planos – interpretação geométrica
 - Resolução de sistemas
 - Paralelismo e perpendicularidade de retas e planos
-

6675

Padrões, funções e álgebra**Carga horária**
25 horas**Resultados da Aprendizagem**

- Analisa regularidades numéricas e geométricas.
- Representa graficamente uma relação entre duas variáveis e uma função afim ou quadrática.
- Identifica os pontos relevantes de um gráfico de uma função.
- Calcula numérica e graficamente a solução de equações/inequações e de sistemas de equações/inequações, e realiza operações com polinómios.
- Reconhece e opera com números reais.
- Identifica as relações existentes entre os elementos de um conjunto de números.
- Reconhece e representa graficamente sucessões de números reais.
- Identifica sucessões monótonas e limitadas, convergentes e divergentes, e infinitamente grandes ou infinitésimos.
- Calcula a razão, o termo geral, a soma de n termos consecutivos de uma progressão.
- Utiliza os limites de sucessões na resolução de problemas.

Conteúdos

- Padrões e funções
 - Regularidades numéricas e geométricas
 - Variáveis e expressões designatórias
 - Relações entre variáveis e funções
 - Relações de proporcionalidade direta e inversa entre funções
 - Representação gráfica das funções afim e quadrática
- Equações
 - Equações do 1.º grau
 - Equações literais
 - Princípios de equivalência
 - Sistemas de duas equações do 1.º grau a duas incógnitas
 - Resolução gráfica e algébrica
 - Polinómios
 - Operações com polinómios
 - Equações do 2.º grau
 - Decomposição de polinómios em factores
 - Casos notáveis da multiplicação de polinómios
- Inequações
 - Inequações
 - Princípios de equivalência de inequações
 - Condições e intervalos de números reais
 - Sistemas de inequações
 - Valor absoluto de um número
 - Lugares geométricos
- Álgebra - operações numéricas
 - Conjunto IR
 - Operações em IR
 - Dízimas
 - Radicais quadráticos e cúbicos
 - Potências de expoente fraccionário
 - Relação de ordem em IR
 - Módulo ou valor absoluto de um número real
 - Conjunção e disjunção de condições
 - Operações entre conjuntos
 - Negação de uma condição
 - Complementar de um conjunto
- Regularidades e sucessões
 - Sucessões como funções reais de variável natural
 - Sucessões definidas por recorrência
 - Sucessão monótona e sucessão limitada
 - Progressões aritméticas e geométricas
 - Soma de n termos consecutivos de uma progressão
 - Conceito de infinitamente grande
 - Positivo
 - Negativo
 - Em módulo
 - Conceito de infinitésimo
 - Limite de sucessão
 - Sucessão convergente
 - Método de indução

6676

Funções, limites e cálculo diferencial

Carga horária
50 horas

Resultados da Aprendizagem

- 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.
- Elabora o gráfico e identifica os limites de uma função.
- Reconhece a continuidade de uma função, num ponto e num intervalo.
- Caracteriza, gráfica, numérica e analiticamente, as funções de proporcionalidade direta e inversa.
- Realiza operações com funções polinomiais e elabora gráficos de funções polinomiais de grau 3 ou 4.
- 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.
- Calcula a derivada de uma função num ponto do domínio, através da definição.
- Caracteriza a função exponencial de base superior a 1.
- Calcula logaritmos através do respetivo conceito e opera com logaritmos.
- Reconhece que a função logarítmica é a função inversa da função exponencial e caracteriza-a do ponto de vista gráfico e analítico.

Conteúdos

- Gráficos e funções
 - Relações entre variáveis
 - Conceito de função de uma variável
 - Representação gráfica de relações entre variáveis
 - Representação gráfica de funções
 - Propriedades de funções
 - Domínio
 - Contradomínio
 - Intervalos de monotonia
 - Variação de sinal
 - Continuidade
 - Pontos notáveis
 - Zeros
 - Intersecção com o eixo dos yy
 - Extremos relativos e absolutos
 - Significado gráfico e expressão analítica de uma função
 - Função afim, quadrática e módulo
 - Paridade de uma função
 - Famílias de funções
 - Aspecto do gráfico
 - Posição da origem do referencial relativamente ao gráfico
 - Simetrias
 - Limites nos ramos infinitos
 - Tipos de gráficos
 - Semelhanças e diferenças
 - Efeitos dos parâmetros nas características das funções e dos respetivos gráficos
 - Gráfico de uma função pertencente a uma determinada família
 - $y = x$
 - $y = x^2$
 - $y = [x]$
 - Equações e inequações do 2.º grau
- Limites e continuidade de funções
 - Função quadrática
 - Propriedades
 - Funções polinomiais
 - Relação entre o grau da função e o limite nos ramos infinitos
 - Análise comparativa dos gráficos de funções polinomiais do mesmo grau
 - Operações com polinómios
 - Algoritmos e gráficos das funções soma, produto e quociente
 - Factorização de polinómios
 - Pesquisa de zeros de funções polinomiais
 - Operações com funções
 - Adição
 - Multiplicação
 - Composição
 - Divisão
 - Relações de proporcionalidade direta e de proporcionalidade inversa
 - Gráfico de funções racionais
 - Assíntotas verticais e horizontais
- Cálculo diferencial, função exponencial e função logarítmica – conceitos gerais
 - Derivada de uma função num ponto
 - Interpretação geométrica
 - Monotonia e taxa de variação num intervalo
 - Determinação da derivada de uma função num ponto

- Determinação da tangente ao gráfico de uma função num ponto
- o Função exponencial $a > 1$
 - Domínio e contradomínio
 - Zeros
 - Intervalos de monotonia
 - Condições que envolvem expressões exponenciais
- o Função logarítmica

6704

Movimento e forças

Carga horária
25 horas

Resultados da Aprendizagem

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

Conteúdos

- Movimentos e forças
 - o Movimento unidimensional com aceleração constante
 - Movimento uniformemente variado
 - Lei fundamental da dinâmica
 - Força do atrito
 - o Movimento no plano

6705

Sistemas termodinâmicos, elétricos e magnéticos

Carga horária
25 horas

Resultados da Aprendizagem

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

Conteúdos

- Sistemas termodinâmicos
 - o Sistemas termodinâmicos
 - Conceito
 - Tipos
 - Isolados
 - Fechados
 - Abertos
 - Fronteiras de um sistema termodinâmico
 - Rígida
 - Impermeável
 - Adiabática
 - Processos termodinâmicos
 - o Variáveis de estado
 - Evolução histórica da termodinâmica
 - Teoria cinético-molecular
 - Escalas termométricas
 - Absoluta
 - Celsius
 - Fahrenheit
 - Temperatura
 - Pressão e volume
 - Energia interna
 - Energia total (cinética e potencial)
 - o Transferências de energia sob a forma de calor
 - Calor

- Medida de transferência de energia entre sistemas a temperaturas diferentes
- Caloria
 - Unidade de energia
- Mecanismos de transferência de energia sob a forma de calor
 - Condução
 - Convecção
- Condutores e isoladores de calor
 - Condutibilidade térmica
- Primeira lei da termodinâmica
 - Lei da conservação da energia
- Segunda lei da termodinâmica
 - Funcionamento de máquinas térmicas baseadas na segunda lei da termodinâmica
 - Rendimento de máquinas térmicas
- Corrente elétrica como forma de transferência de energia
 - Geradores de corrente elétrica
 - Transformação de determinada forma de energia em energia elétrica
 - Transformações de energia em geradores
 - Baterias
 - Células químicas
 - Células fotoelétricas
 - Electromotriz de um gerador
 - Força elétrica repulsiva
 - Força elétrica atractiva
 - Potencial eléctrico
 - Simétrico do trabalho por unidade de carga que um agente externo deverá efetuar para afastar duas cargas elétricas de sinais contrários
 - *Volt*
 - Corrente elétrica
 - Intensidade
 - Ampere
 - Lei de Ohm
 - Resistência equivalente
 - Conceito
 - Associação a resistências em série e em paralelo
 - Lei de Joule
 - Definição
 - Fórmula
 - Potência
 - Conceito
 - *Watt*
- Indução electromagnética
 - Força magnética
 - Materiais magnéticos
 - Pólos magnéticos
 - Campo magnético
 - Densidade das linhas de campo
 - Tesla
 - Fluxo de campo magnético
 - Lei de Faraday
 - Dínamo
 - Centrais hidroelétricas e térmicas
 - Corrente elétrica induzida
 - Frequência
 - Corrente elétrica alternada
 - Frequência
- Amplitude
 - Tensão alternada
 - Frequência
 - Amplitude
 - Geradores de corrente alternada
 - Funcionamento
 - Componentes
 - Corrente contínua
 - Vantagem de utilização da corrente alternada sobre a corrente contínua
 - Transformadores
 - Princípio de funcionamento
 - Transformador ideal

Resultados da Aprendizagem

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

Conteúdos

- Ondas mecânicas
 - Sistemas vibratórios
 - Movimento periódico
 - Movimento oscilatório ou vibratório
 - Movimento oscilatório harmónico simples
 - Valor de afastamento máximo de uma partícula em relação à posição de equilíbrio
 - Ciclos (número de oscilações por unidade de tempo)
 - Frequência angular
 - Característica da velocidade de uma partícula ao longo de um ciclo
 - Aceleração de uma partícula ao longo de um ciclo
 - Movimento oscilatório harmónico adormecido
 - Propagação de uma vibração num meio material
 - Ondas mecânicas
 - Amplitude
 - Comprimento de onda
 - Velocidade de propagação
 - Movimento ondulatório harmónico
 - Período de tempo necessário para propagação da onda
 - Período do movimento ondulatório
 - Movimento oscilatório harmónico de cada partícula
 - Ondas transversais
 - Ondas longitudinais
 - Ondas sonoras
 - Perturbações longitudinais que se propagam num meio mecânico
 - Frequência sonora (*hertz*)
 - Ouvido humano
 - Constituição
 - Onda sonora como transporte de energia
 - Quantidade de energia medida em *watt*
 - Intensidade do som
 - Unidade de medida - W/m^2
 - Unidade do nível de intensidade sonora - *bel*
 - Escala logarítmica
 - Propagação do som
 - No ar
 - Noutro meio mecânico
 - Intensidade do som
- Ondas eletromagnéticas
 - Natureza da luz
 - Luz
 - Fenómeno crepuscular
 - Fenómeno ondulatório
 - Evolução histórica das teorias relativas à luz
 - Etapas fundamentais
 - Espectro electromagnético
 - Características ondulatórias
 - Tipos de radiação eletromagnética – fontes e detectores
 - Infravermelho
 - Ultravioleta
 - Importância das radiações infravermelhas e ultravioletas para os seres vivos
 - Óptica geométrica
 - Modelo do raio luminoso
 - Fenómenos de refração da luz
 - Leis da refração da luz
 - Fenómenos de reflexão da luz
 - Leis da reflexão da luz
 - Óptica quântica
 - Interpretação do efeito fotoelétrico
 - Características do fóton
 - Óptica ondulatória
 - Interpretação do fenómeno de interferência

6707

Física moderna - fundamentos

Carga horária
25 horas

Resultados da Aprendizagem

- Reconhece as teorias clássicas da física que deram origem à física atual.
- Identifica os conceitos clássicos da física e as respetivas aplicações à tecnologia moderna.
- Reconhece os conceitos fundamentais da física moderna.
- Descreve os principais fenómenos e ideias que conduziram à física dos nossos dias.
- Enuncia os conceitos essenciais de física nuclear.

Conteúdos

- Física moderna – fundamentos
 - Descoberta da estrutura do átomo
 - Física clássica
 - Espectros de emissão de radiação electromagnética
 - Distribuição de energia contínua
 - Distribuição de energia discreta (espectros de riscas)
 - Transporte de energia em grandes distâncias
 - Feixes de partículas
 - Ondas
 - Características físicas de uma partícula
 - Características físicas de uma onda
 - Descobertas fundamentais que conduziram à elaboração da nova física
 - Electrões
 - Núcleo positivo
 - Electrões orbitam em torno do núcleo
 - Teoria de Bohr (átomo de hidrogénio)
 - Novos conceitos de espaço e tempo
 - Relação de Galileu
 - Princípio da relatividade de Einstein
- Física nuclear
 - Física nuclear
 - Teoria de Becquerel
 - Núcleo tem estrutura mas não é divisível
 - Núcleos estáveis e núcleos instáveis
 - Núcleos atómicos
 - Protões
 - Electrões
 - Neutrões
 - Fissão nuclear
 - Fonte de energia
 - Fusão nuclear
 - Fonte de energia

6708

Reações químicas e equilíbrio dinâmico

Carga horária
25 horas

Resultados da Aprendizagem

- Reconhece os conceitos de reação química e equilíbrio químico homogéneo.
- Identifica situações de esgotamento de um ou mais do que um reagente numa reação química.
- Identifica reações químicas incompletas e reversíveis.
- Reconhece o processo de equilíbrio e desequilíbrio de um sistema reacional.
- Identifica os aspetos quantitativos do equilíbrio químico.

Conteúdos

- Reações químicas
 - Sistema fechado
 - Sistema aberto
 - Sistema reaccional
 - Reação química
 - Produtos da reação
 - Reagentes
 - Indicadores
 - Representação simboliza
 - Equações químicas
 - Moles
 - Massas
 - Volumes (gases)
 - Nomenclatura IUPAC de compostos inorgânicos
 - Óxidos
 - Hidróxidos
 - Ácidos
 - Sais
 - Lei da conservação da massa numa reação química
 - Lei de Lavoisier
 - Equação química de conservação do número de átomos
 - Lei de Proust
 - Reagente limitante
 - Reagente em excesso
 - Rendimento máximo de uma reação química completa
 - Rendimento de uma reação química incompleta
 - Aspectos qualitativos de uma reação química
 - Aspectos quantitativos de uma reação química
 - Aspectos energéticos de uma reação química
 - Energia envolvida numa reação química
 - Reações endotérmicas
 - Reações exotérmicas
 - Existe apenas transferência de energia térmica
 - Reações utilizadas para produção de energia térmica útil
 - Efeitos sociais e ambientais de utilização de energia térmica
- Reações incompletas e equilíbrio químico
 - Reversibilidade das reações químicas
 - Reagentes de primeira
 - Reação direta
 - Reação inversa
 - Aspectos quantitativos do equilíbrio químico
 - Estado de equilíbrio dinâmico
 - Conservação de cada um dos componentes da mistura reaccional
 - Concentração de cada um dos componentes da mistura reaccional
 - Lei de Guldberg e Waage
 - Equilíbrios e desequilíbrios de um sistema reaccional
 - Factores que alteram o estado de equilíbrio de uma mistura reaccional
 - Temperatura
 - Concentração
 - Princípio de Le Châtelier
 - Catalisador
 - Aumento da rapidez das reações químicas direta e inversa
 - Estado de equilíbrio (aumento de eficiência)

6709

Reações de ácido-base e de oxidação-redução

Carga horária
25 horas

Resultados da Aprendizagem

- Interpreta uma reação ácido-base em termos de troca protónica.
- Relaciona o aparecimento da chuva ácida com a poluição.
- Interpreta a reação de oxidação-redução em termos de troca de eletrões.
- Representa e acerta equações de oxidação-redução.
- Utiliza a série eletroquímica na previsão da espontaneidade de reações de oxidação-redução.

Conteúdos

- e bases - teoria protónica de Brønsted-Lowry
 - Perspectiva histórica dos conceitos de ácido e de base
 - Ácidos e bases segundo a teoria protónica (Brønsted-Lowry)
 - Efeitos da poluição
 - Chuva ácida
- Equilíbrio de ácido-base
 - Reações de ionização/dissociação
 - Constante de equilíbrio para a reação de ionização da água
 - Produto iónico da água
 - Relação entre as concentrações de ião hidrónio e de ião hidroxilo
 - pH
 - p_HO
 - Constante de acidez e constante de basicidade
 - Força relativa de ácidos e de bases
 - Formação de sais por meio de reações ácido-base e reações de neutralização
 - Comportamento ácido-base de alguns aniões e de alguns catiões em solução aquosa
- Titulações ácido-base
 - Caracterização das volumetrias de ácido-base
 - Carácter ácido, básico ou neutro da solução titulada no ponto de equivalência
 - Indicadores colorimétricos de ácido-base
 - Aparelho medidor de pH
 - Sensor de pH
- Reações de oxidação-redução
 - Perspectiva histórica dos conceitos de oxidação e de redução
 - Regras para determinação de números de oxidação
 - Espécie oxidada ou redutor e espécie reduzida ou oxidante
 - Semi-reação de oxidação e semi-reação de redução
 - Equações de oxidação-redução
 - Representação
 - Acerto
 - Pares conjugados de oxidação-redução

6710

Reações de precipitação de equilíbrio heterogéneo

Carga horária
25 horas

Resultados da Aprendizagem

- Interpreta uma reação de solubilidade relativamente à formação de um composto pouco solúvel.
- Identifica os conceitos associados ao equilíbrio de solubilidade.
- Reconhece os princípios de solubilidade de sólidos e gases em água.
- Identifica os fenómenos que ocorrem no quotidiano e na indústria que afetam o equilíbrio dos ecossistemas.

Conteúdos

- Mineralização e desmineralização de águas
 - Mineralização das águas e dissolução dos sais
 - Solubilidade de sais em água
 - Muito solúveis
 - Pouco solúveis
 - Soluções não saturadas, saturadas e sobresaturadas
 - Solubilidade de gases em água
 - Variação da solubilidade de sais e de gases com a temperatura
 - Cristalização
 - Dessalinização e escassez de água potável
- Equilíbrio de solubilidade
 - Solubilidade de sais pouco solúveis
 - Equilíbrio de solubilidade
 - Alteração do estado de equilíbrio de solubilidade
 - Princípio de Le Châtelier
 - Variação de concentração – efeito de ião comum e da adição de ácidos
 - Variação da temperatura
 - Importância do equilíbrio da solubilidade
 - Importância do pH e da solubilidade no controlo da mineralização das águas
 - Dissolução do dióxido de carbono em água
 - Influência na mineralização
 - Dureza da água
 - Origem e consequências
 - Nível industrial e doméstico
 - Importância do equilíbrio de solubilidade nos ambientes naturais e industriais

6711

Compostos orgânicos, polímeros, ligas metálicas e outros materiais

Carga horária
25 horas

Resultados da Aprendizagem

- Identifica os compostos orgânicos simples pelo nome IUPAC e pela respetiva fórmula química.
- Reconhece os conceitos associados à química orgânica.
- Identifica as principais reações químicas dos compostos orgânicos.
- Reconhece as reações químicas associadas às biomoléculas e a sua influência no metabolismo.
- Identifica a importância dos materiais clássicos na composição de novos materiais.
- Identifica a composição dos polímeros.
- Interpreta a composição de uma liga metálica.
- Interpreta a constituição de um composto, a partir da sua matriz e das propriedades desejadas.
- 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

- Compostos orgânicos
 - Hidrocarbonetos alifáticos e aromáticos
 - Mundo dos compostos orgânicos
 - Importância dos compostos orgânicos na sociedade
 - Fórmulas empíricas
 - Significado
 - Cálculo
 - Fórmulas moleculares
 - Significado
 - Cálculo
 - Fórmulas de estrutura
 - Significado
 - Cálculo
 - Fórmulas estereoquímicas
 - Significado
 - Cálculo

- Nomenclatura e isometria de hidrocarbonatos
- o Outros compostos orgânicos
 - Classes funcionais e grupos característicos
 - Nomenclatura
 - Isometria
- Reações dos compostos orgânicos
 - o Combustão
 - Oxidação-redução
 - o Adição a compostos insaturados
 - Hidrogenação
 - Halogenação
 - Hidratação
 - o Esterificação e hidrólise
- Biomoléculas e metabolismo
 - o Hidratos de carbono
 - Poli-hidroaldeídos
 - Poli-hidroxicetonas
 - o Classificação das aldoses e cetoses
 - Número de átomos de carbono
 - o Açúcares redutores
 - o Açúcares não redutores
 - o Alfa aminoácidos (D/L)
 - Configuração relativa
 - o Aminoácidos
 - Unidades estruturais básicas das proteínas
 - o Famílias de lípidos
 - Ácidos gordos
 - Propriedades
 - Óleos e gorduras
 - Propriedades
 - Fosfolípidos
 - Propriedades
 - Ceras
 - o Composição química de alguns óleos e gorduras
 - o Triacilgliceróis
 - Saponificação
- Plásticos e materiais polímeros
 - o Relação dos plásticos com a vida das sociedades actuais
 - o Polímeros
 - Polímeros naturais
 - Grau de polimerização e massa molecular relativa
 - Homopolímeros e copolímeros
 - Polímeros de adição e polímeros de condensação
 - Polímeros artificiais
 - Grau de polimerização e massa molecular relativa
 - Homopolímeros e copolímeros
 - Polímeros de adição e polímeros de condensação
 - Polímeros sintéticos
 - Grau de polimerização e massa molecular relativa
 - Homopolímeros e copolímeros
 - Polímeros de adição e polímeros de condensação
 - o Polímeros biodegradáveis
 - o Polímeros fotodegradáveis
 - o Polímeros solúveis em água
 - o Macromolécula e cadeia polimérica
 - o Materiais plásticos
 - Termoplásticos
 - Plásticos termofixos
 - o Identificação de plásticos pelos códigos
 - o Testes físico-químicos para identificação de plásticos
- Metais e ligas metálicas
 - o Importância dos metais e das ligas metálicas ao longo dos tempos
 - Perspectiva histórica da utilização dos metais e das ligas metálicas
 - Era do cobre
 - Era do bronze
 - Era do ouro
 - Aplicabilidade dos metais e das ligas metálicas
 - Impactes ambientais provocados pelos metais e ligas metálicas
 - Formas de minimizar os impactes ambientais
 - o Estrutura e ligação química dos metais
 - Ligação metálica
 - Rede cristalina dos metais
 - Propriedades e estrutura
 - Condutibilidade elétrica e térmica

- Ductilidade
 - Maleabilidade
 - Ligas metálicas
 - Conceito
 - Soluções sólidas
 - Exemplos
 - Estanho
 - Latão
 - Aço
 - Bronze
 - Ouro
 - "Metáis com memória de forma"
 - Aplicabilidade
 - Decoração
 - Condutores eléctricos
 - Células fotoelétricas
 - Outros materiais - cerâmicos e compósitos
 - Materiais cerâmicos
 - Conceito
 - Principais componentes
 - Propriedades
 - Relação entre as propriedades químicas e físicas
 - Importância dos materiais cerâmicos
 - Matérias-primas tradicionais
 - Matérias-primas não tradicionais e especiais
 - Compósitos
 - Conceito
 - Fases de um compósito
 - Vantagens de um compósito relativamente a outros materiais
 - Exemplos de materiais compósitos
 - Polímero/cerâmicos
 - Metal/cerâmicos
-

4.3. Formação Tecnológica

4554

Metrologia - introdução

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Reconhecer a importância da Metrologia.
- Identificar a estrutura do Sistema Português da Qualidade.
- Tomar conhecimento do Subsistema Nacional de Metrologia.
- Tomar conhecimento das normas utilizadas no âmbito da Metrologia.
- Identificar e caracterizar o conceito e o domínio de atividade da Metrologia.
- Identificar e caracterizar os termos fundamentais e gerais do vocabulário internacional de Metrologia.
- Aplicar técnicas de gestão dos instrumentos de medição.
- Compreender as cadeias hierarquizadas de padrões de medição.
- Compreender e aplicar as regras de rastreamento e calibração dos instrumentos de medição.
- Detectar a necessidade de calibrar os instrumentos de medição.
- Classificar os equipamentos de medida e organizar um banco de dados destinado ao controle e calibração dos instrumentos.
- Efectuar calibração de instrumentos.
- Aplicar a estatística básica à medição e ao control de instrumentos.
- Optimizar recursos de control metrológico com base nos resultados estatísticos da medição.

Conteúdos

- Metrologia em Portugal
 - Conceitos
 - Evolução histórica da Metrologia no Mundo
 - Evolução histórica da Metrologia em Portugal
 - Sistema Português da Qualidade
 - Generalidades
 - Subsistema nacional de normalização
 - Subsistema nacional de qualificação
 - Subsistema Nacional de Metrologia
 - Metrologia científica
 - Metrologia industrial
 - Metrologia legal
 - Vocabulário Internacional de Metrologia – VIM
- Gestão dos instrumentos de medição
 - Generalidades
 - Cadeias hierarquizadas de padrões de medição
 - Padrões internacionais
 - Padrões primários
 - Padrões secundários
 - Padrões de trabalho
 - Certificação de um sistema de gestão
 - Sistema de acreditação
 - Calibração dos instrumentos de medição
 - Critérios na aquisição dos instrumentos de medição
 - Recepção e entrada ao serviço
 - Rastreabilidade e calibração
- Estatística básica aplicada à medição
 - Generalidades
 - Terminologia e formulário
 - Distribuição normal
 - Medidas estatísticas
 - Medidas estatísticas de tendência central - média, moda e mediana
 - Medidas estatísticas de variabilidade ou dispersão - amplitude, desvio médio, variância, desvio padrão, erro padrão de cada medição, erro padrão da média ou incerteza de medição, incerteza de medição absoluta
 - Controle estatístico do processo
 - Distribuição de frequências
 - Diagramas ou cartas de controlo
 - Probabilidade de ocorrência

5311

Metrologia - conceitos e aplicações

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar a estrutura do Sistema Português da Qualidade.
- Distinguir os conceitos de unidade, grandeza e dimensão.
- Reconhecer a importância da metrologia.
- Identificar e caracterizar os termos fundamentais e gerais do vocabulário internacional de metrologia.
- Identificar os diferentes sistemas de unidades utilizados em metrologia.
- Identificar as principais qualidades dos instrumentos de medição.

- Identificar os principais fatores geradores de erro numa medição e propor ou efetuar ações corretivas.
- Efetuar medições com instrumentos de leitura direta e escala auxiliar (nónio).
- Aplicar os instrumentos de medição mais utilizados em cada tipo de grandeza.
- Identificar áreas de aplicação do controlo metrológico.

Conteúdos

- Sistema Português da Qualidade
 - Subsistema nacional de normalização
 - Subsistema nacional de qualificação
 - Subsistema nacional de metrologia
 - Metrologia científica
 - Metrologia industrial
 - Metrologia legal
 - Vocabulário Internacional de Metrologia – VIM
- Gestão dos instrumentos de medição
 - Sistema de acreditação
 - Calibração dos instrumentos de medição
 - Critérios na aquisição dos instrumentos de medição
- Sistemas de unidades
 - Grandeza e medição
 - Tipos de medição
 - Sistema Internacional de Unidades - SI
 - Composição do SI
 - Unidades de base ou fundamentais
 - Unidades suplementares
 - Unidades derivadas
 - Múltiplos e submúltiplos
 - Unidades em uso com o sistema
 - Outros sistemas de unidades utilizados em Portugal
- Fatores de influência na medição
 - Erros na medição
 - Tipos de erros na medição
 - Imputáveis ao meio ambiente
 - Imputáveis ao instrumento de medição
 - Imputáveis ao operador
 - Paralaxe
 - Variação de pressão
 - Colocação incorreta do equipamento
 - Posicionamento incorreto das pontas de medição
 - Escolha incorreta do instrumento de medição
 - Erros imputáveis a defeitos de forma da peça a medir
 - Exemplos de aplicação
- Instrumentos de medição
 - Qualidades de um instrumento
 - Definição das qualidades
 - Classe de precisão
 - O nóvio
 - Natureza do nóvio
 - Procedimentos na medição com nóvio
 - Outros exemplos de escalas com nóvio
 - Exemplos de aplicação
- Áreas de aplicação do controlo metrológico
 - Metrologia dimensional
 - Metrologia da temperatura
 - Metrologia das massas
 - Metrologia elétrica
 - Metrologia do tempo
 - Metrologia da intensidade luminosa
 - Metrologia das pressões
 - Outras áreas de aplicação
 - Exemplos de aplicação

4555

Tecnologia dos materiais

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Reconhecer a constituição da matéria.
- Identificar as principais classes de materiais.
- Reconhecer as propriedades que permitem distinguir os materiais.
- Identificar os ensaios oficiais e laboratoriais.
- Identificar registos de ensaios, nomeadamente diagramas de tensão-deformação, diagramas de ultra-sons, raios-X e outros.
- Identificar os metais ferrosos e não ferrosos mais utilizados na indústria.
- Enunciar as propriedades e especificações técnicas dos materiais metálicos, ferrosos e não ferrosos, assim como os processos metalúrgicos para a sua obtenção.
- Enumerar as principais aplicações industriais dos materiais metálicos.
- Indicar os diferentes tipos de classificação dos aços.
- Seleccionar os materiais ferrosos e não ferrosos de acordo com as suas classificações normalizadas.
- Caracterizar os tratamentos aplicáveis aos materiais e os efeitos daí resultantes.
- Interpretar o diagrama de equilíbrio das ligas ferro-carbono.
- Ler o diagrama TTT (tempo, temperatura e transformação).
- Distinguir os tipos de materiais não metálicos mais utilizados na indústria, bem como as suas propriedades e aplicações.

Conteúdos

- Materiais
 - Generalidades
 - Constituição da matéria, estrutura atómica e molecular dos materiais
 - Propriedades físico-químicas, mecânicas e tecnológicas dos materiais
- Metais
 - Metais ferrosos
 - Diagrama das ligas ferro-carbónicas
 - Ligas ferrosas; aços-carbono, aços de liga, ferros fundidos
 - Metalurgia do ferro. Processo siderúrgico e alto-forno
 - Aços e processos de obtenção dos aços. Conversores, forno *Siemens-Martin*, fornos elétricos, cadinho e outros
 - Classificação dos aços
 - Metais não ferrosos
 - Metais simples
 - Ligas metálicas
- Tratamentos
 - Generalidades
 - Tratamentos térmicos
 - Tratamentos termomecânicos
 - Tratamentos termoquímicos
 - Tratamentos de superfície
- Materiais não metálicos
 - Generalidades
 - Compósitos
 - Polímeros (plásticos)
 - Borrachas
 - Madeiras e seus derivados
 - Amianto

4556

Mecânica dos materiais

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Definir força e identificar os elementos característicos de força e momento.
- Reconhecer o comportamento dos materiais quando sujeitos a esforços.
- Interpretar os diagramas resultantes de ensaios laboratoriais, nomeadamente o diagrama de tensão-deformação.
- Avaliar a aptidão de dado material para determinada aplicação.
- Realizar cálculos elementares de resistência de materiais para escolha de perfis comerciais a utilizar em estruturas metálicas simples.
- Caracterizar os vários tipos de ensaios, destrutivos ou não destrutivos, utilizados na determinação das propriedades dos materiais ou deteção de defeitos.

Conteúdos

- Noções básicas de estática
 - Tipos de esforços sobre os materiais: tração, compressão, corte, flexão e torção
 - Diagrama de tração – deformação
 - Deformação elástica e plástica
 - Resistência à tração – compressão, Leis de Hooke e de Poisson
 - Tensão admissível e coeficiente de segurança
 - Encurvadura, fórmula de Euler
 - Resistência ao corte
 - Resistência à flexão, módulo de inércia e momento flector
 - Diagrama dos momentos flectores e esforços transversos
 - Resistência à torção, momento torsor
 - Fadiga e concentração de tensões
 - Ruptura frágil; ruptura dúctil; temperatura
- Ensaios
 - Oficiais
 - Laboratoriais
 - Destrutivos: tração, dureza, dobragem, choque, fadiga e fluência
 - Não destrutivos: métodos visuais, magnetoscopia, líquidos penetrantes, radiografia industrial, ultra-sons e outros

4557

Processos de fabrico

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Reconhecer as peças e métodos de as obter por deformação plástica.
- Distinguir os diversos processos tecnológicos que utilizam o corte por arranque de apara.
- Reconhecer os processos tecnológicos de produção de peças por fundição.
- Identificar o tipo de peças obtidas por qualquer um dos processos de fabrico.
- Justificar a necessidade de acabamento final das peças.
- Caracterizar os processos de fabrico, a partir dos desenhos técnicos e especificações definidas.
- Indicar os processos simples ou integrados de produção automática assistida por computador e as suas vantagens nos ganhos de produtividade e qualidade dos produtos.
- Tomar conhecimento das tecnologias de Comando Numérico e respetiva utilização.

Conteúdos

- Fabricação de peças por deformação dos materiais
 - Processos de fabrico sem arranque de apara
 - Laminagem
 - Estampagem
 - Extrusão
 - Trefilagem
 - Corte mecânico
 - Dobragem
 - Quinagem
 - Calandragem
 - Processos de fabrico com arranque de apara
 - Furação
 - Torneamento
 - Fresagem
 - Corte
 - Aplainamento
 - Mandrilagem
 - Rectificação
- Outros processos de fabrico
 - Fundição
 - Oxi-corte
 - Corte por plasma
 - Corte por laser
 - Corte por jato de água
 - Electro-erosão
 - Projecção a quente
 - Moldação
 - Lamelagem
- Comando numérico computadorizado (C.N.C.) - noções
 - Generalidades
 - Aplicações em diferentes tipos de equipamentos

4558

Corrosão

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Perceber o conceito de corrosão.
- Entender os fenómenos físico-químicos envolvidos nos processos de corrosão.
- Identificar os diferentes tipos ou formas de corrosão.
- Identificar os meios corrosivos.
- Identificar as diversas formas de prevenir a corrosão.
- Conhecer e aplicar os métodos de prevenção contra a corrosão.
- Conhecer e aplicar os métodos de tratamento da corrosão.

Conteúdos

- Corrosão dos materiais metálicos
 - Generalidades
 - Tipos ou formas de corrosão
 - Generalidades
 - Uniforme
 - Localizada
 - Intergranular
 - Outros tipos ou formas de corrosão
 - Causas da corrosão
 - Generalidades
 - Química
 - Electroquímica
- Protecção contra a corrosão
 - Generalidades
 - Metalização
 - Pintura
 - Plastificação
 - Protecção catódica
 - Protecção anódica
 - Metais autoprotectores

4559

Pneumática e hidráulica

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar os princípios de funcionamento de pneumática/hidráulica.
- Identificar e caracterizar as instalações de ar comprimido e compressores pneumáticos.
- Explicitar os problemas de lubrificação, conservação e manutenção deste tipo de máquinas.
- Efetuar cálculos para a seleção dos componentes de um circuito pneumático/hidráulico.
- Identificar cada elemento do circuito num esquema pneumático/hidráulico.
- Interpretar as funções dos elementos de um esquema pneumático/hidráulico e suas aplicações.
- Caracterizar a simbologia normalizada.
- Identificar e caracterizar os componentes, equipamentos e instalações auxiliares de um circuito pneumático/hidráulico.
- Executar a montagem de circuitos pneumáticos/hidráulicos.
- Proceder ao diagnóstico de avarias e à manutenção de circuitos pneumáticos/hidráulicos.

Conteúdos

- Conceitos básicos
 - Ar comprimido
 - Pneumática
 - Tipos e propriedades dos fluidos hidráulicos
 - Hidráulica
 - Definição de válvulas
- Pneumática
 - Produção, tratamento e armazenagem de ar comprimido
 - Compressores pneumáticos
 - Classificação
 - Princípio de funcionamento
 - Instalações de ar comprimido
- Hidráulica
 - Bombas hidráulicas
 - Classificação
 - Princípio de funcionamento
 - Lubrificação
- Válvulas
 - Classificação do corpo
 - Lineares
 - Rotativas
 - Tipo de atuador
 - Pneumático
 - Elétricas
 - Hidráulicas
 - Manuais
 - Ligação de processo
 - Características
- Temporizador pneumático
- Acessórios de rede hidropneumática
 - Tubagens e ligações
 - Filtros
 - Reservatórios
 - Manómetros
 - Termostatos
 - Conversores de sinal
 - Arrefecedores
 - Aquecedores
- Vantagens e limitações
- Simbologia
- Circuitos elementares – esquemas funcionais
- Manutenção e conservação
- Técnicas de execução/montagem de circuito pneumático/hidráulico
- Exemplos de aplicação

0349

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

Carga horária
25 horas

- Identificar os principais problemas ambientais.
- Promover a aplicação de boas práticas para o meio ambiente.
- Explicar os conceitos relacionados com a segurança, higiene e saúde no trabalho.
- Reconhecer a importância da segurança, higiene e saúde no trabalho.

Objetivo(s)

- Identificar as obrigações do empregador e do trabalhador de acordo com a legislação em vigor.
- Identificar os principais riscos presentes no local de trabalho e na atividade profissional e aplicar as medidas de prevenção e proteção adequadas.
- Reconhecer a sinalização de segurança e saúde
- Explicar a importância dos equipamentos de proteção coletiva e de proteção individual.

Conteúdos

- AMBIENTE
 - Principais problemas ambientais da atualidade
 - Resíduos
 - Definição
 - Produção de resíduos
 - Gestão de resíduos
 - Entidades gestoras de fluxos específicos de resíduos
 - Estratégias de atuação
 - Boas práticas para o meio ambiente
- SEGURANÇA, HIGIENE E SAÚDE NO TRABALHO
 - CONCEITOS BÁSICOS RELACIONADOS COM A SHST
 - 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
 - ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO NACIONAL DA SHST
 - Obrigações gerais do empregador e do trabalhador
 - ACIDENTES DE TRABALHO
 - Conceito de acidente de trabalho
 - Causas dos acidentes de trabalho
 - Consequências dos acidentes de trabalho
 - Custos diretos e indiretos dos acidentes de trabalho
 - DOENÇAS PROFISSIONAIS
 - Conceito
 - Principais doenças profissionais
 - PRINCIPAIS RISCOS PROFISSIONAIS
 - Riscos biológicos
 - Agentes biológicos
 - Vias de entrada no organismo
 - Medidas de prevenção e proteção
 - Riscos Físicos (conceito, efeitos sobre a saúde, medidas de prevenção e proteção)
 - Ambiente térmico
 - Iluminação
 - Radiações (ionizantes e não ionizantes)
 - Ruído
 - Vibrações
 - Riscos químicos
 - Produtos químicos perigosos
 - Classificação dos agentes químicos quanto à sua forma
 - Vias de exposição
 - Efeitos na saúde
 - Classificação, rotulagem e armazenagem
 - Medidas de prevenção e proteção
 - Riscos de incêndio ou explosão
 - O fogo como reação química
 - Fenomenologia da combustão
 - Principais fontes de energia de ativação
 - Classes de Fogos
 - Métodos de extinção
 - Meios de primeira intervenção - extintores
 - Classificação dos Extintores
 - Escolha do agente extintor
 - Riscos elétricos
 - Riscos de contacto com a corrente elétrica: contatos diretos e indiretos
 - Efeitos da corrente elétrica sobre o corpo humano
 - Medidas de prevenção e proteção
 - Riscos mecânicos
 - Trabalho com máquinas e equipamentos
 - Movimentação mecânica de cargas
 - Riscos ergonómicos
 - Movimentação manual de cargas
 - Riscos psicossociais
- SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA E SAÚDE
 - Conceito
 - Tipos de sinalização
- EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA E DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL
 - Principais tipos de proteção coletiva e de proteção individual

4561

Empresa

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Reconhecer a importância do fator humano na organização.
- Interpretar teorias de motivação.
- Reconhecer a importância da comunicação.
- Definir empresa e classificá-la.
- Distinguir as várias funções.
- Interpretar organigramas.
- Planejar trabalhos.
- Manipular tabelas de tempos pré-determinados.
- Definir produtividade.
- Implantar meios de produção segundo critérios.

Conteúdos

- Comportamento organizacional, interação entre indivíduos, influências internas e externas à empresa
 - Motivação e comunicação
 - Liderança
- Noção de empresa, *inputs* e *outputs*
- Classificação de empresas
 - Forma jurídica
 - Distribuição geográfica
 - Sectores de actividades
 - Propriedade e dimensão
- Organigrama
 - Os departamentos: comercial, produção, financeira, manutenção, recursos humanos e qualidade
 - Dependência hierárquica e funcional dos vários departamentos
- Teorias administrativas: Taylor e seguintes
- Produtividade e organização
- Implantação dos meios de produção

4562

Qualidade e fiabilidade

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Reconhecer a importância da qualidade ao nível dos processos de produção e de manutenção.
- Identificar a importância da qualidade total como contributo para o desenvolvimento industrial.
- Aplicar as técnicas de control e de análise dos processos.
- Reconhecer a importância da fiabilidade e a sua ligação com a qualidade.
- Implementar medidas corretivas e preventivas enquadradas na melhoria continua.
- Medir e analisar os resultados do desempenho das atividades.

Conteúdos

- Qualidade
 - Conceitos da qualidade
 - Normas portuguesas e internacionais da qualidade família ISO 9000
 - Ferramentas da qualidade
 - Cartas de control
 - Análise ABC
 - Outras
 - Gestão das não conformidades
 - Acções correctivas
 - Acções preventivas
 - Processos de manutenção e sua ligação aos processos de produção
- Fiabilidade
 - Conceitos de fiabilidade
 - Medição da fiabilidade
 - Etapas da fiabilidade
 - Fiabilidade dos conjuntos
 - Conceito de manutibilidade
 - Indicadores de desempenho

4563

Preparação do trabalho, planeamento e orçamentação

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Aplicar técnicas de preparação de trabalho.
- Conhecer instrumentos de análise de trabalho.
- Definir processos de execução de peças.
- Quantificar os tempos de preparação e de trabalho.
- Aplicar técnicas de planeamento e de programação.
- Planear e gerir materiais, equipamentos e mão-de-obra.
- Planear e gerir a produção de acordo com os objetivos definidos.
- Controlar a produção, propondo ações preventivas e corretivas face aos desvios.
- Estabelecer e aplicar metodologias e formas de medição que influenciem a produtividade.
- Fazer a preparação e o planeamento de um trabalho.
- Identificar os custos diretos e indiretos da atividade.
- Consultar os custos de materiais.
- Analisar a evolução do trabalho.
- Analisar os custos do trabalho, tanto parciais como totais.
- Orçar o trabalho.
- Aplicar as normas de Higiene, de Segurança, de Qualidade e ambientais.

Conteúdos

- Introdução à preparação do trabalho, planeamento e orçamentação
 - Generalidades
 - Evolução da organização do trabalho
- Preparação do trabalho
 - Generalidades
 - Estudo do trabalho
 - Introdução ao estudo do trabalho
 - Estudo dos métodos
 - Medida do trabalho (estudo dos tempos)
 - Técnicas de direcção
 - Formação de pessoal
 - Relatórios finais
 - Posto de trabalho
 - Conteúdo do posto de trabalho
 - Organização do posto de trabalho

- Princípios de ergonomia
 - Estudo dos tempos
 - Preparação do trabalho a executar
 - Recepção ou estudo de desenhos e outras especificações técnicas
 - Sequência de operações a realizar
 - Selecção de ferramentas e equipamentos de produção
 - Planeamento do trabalho
 - Generalidades
 - Conceitos
 - Importância de um bom planeamento
 - Identificação das fases de um projecto
 - Planos de contingência
 - Encadeamento de tarefas
 - Avaliação de desempenhos
 - Definição de objectivos
 - Planeamento e programação (objectivos, fases e técnicas)
 - Generalidades
 - Técnicas: PERT, GANT e CPM
 - Ordens de trabalho
 - Gestão dos meios
 - Control da produção
 - Análise dos métodos
 - Rectificação dos desvios
 - Auto-control e melhoria da produtividade
 - Orçamentação
 - Generalidades
 - A natureza dos sistemas de custeio baseado nas actividades
 - Análise crítica do custeio baseado nas actividades
 - Âmbito
 - Custeio baseado nas actividades
 - Finalidade
 - Orientação da decisão
 - Problemas de procedimento
 - Factores comportamentais
 - Quantificação de custos
 - De materiais
 - De mão-de-obra
 - De instalações e equipamentos
 - Outros custos
 - Custo global
-

4564

Gestão da manutenção - introdução

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Definir manutenção e os vários tipos de manutenção.
- Reconhecer os custos diretos e indiretos da manutenção.
- Planear trabalhos com todos elementos necessários.
- Estabelecer prioridades nas ordens de trabalho.
- Interpretar ordens de trabalho e elaborar relatórios de trabalho.
- Elaborar o arquivo técnico.
- Classificar os DMM (Dispositivos de Monitorização e Medição) e reconhecer a importância da calibração.
- Relacionar qualidade e manutenção.
- Definir TPM (Manutenção Produtiva Total).
- Utilizar *software* específico para gestão da manutenção.
- Descodificar o sistema organizacional da empresa e contribuir para o seu melhoramento e otimização.

Conteúdos

- Introdução à manutenção (conceitos, campo de ação, custo/benefício)
- Tipos de manutenção
 - Generalidades
 - Manutenção correctiva
 - Manutenção preventiva
 - Manutenção condicional
 - Manutenção melhorativa
- Custos da manutenção (icebergue de custos)
 - Generalidades
 - Custos directos
 - Custos indirectos
- Grau de criticidade dos equipamentos, prioridades
- Indicadores de produtividade (MTBF, MTTR e disponibilidade)
- Organização do parque de equipamentos; do arquivo técnico; da codificação e normalização; do histórico de avarias e intervenções
- Planeamento e programação (objectivos, fases e técnicas), aplicada à manutenção
 - Generalidades
 - Técnicas: PERT, GANTT e CPM
 - Ordens de trabalho
 - Gestão dos materiais
- Relatórios de intervenção e registo histórico
- Filosofias utilizadas na gestão da manutenção
 - Generalidades
 - TPM (manutenção produtiva total)
 - RCM (manutenção baseada na fiabilidade)
- *Software* utilizado na gestão da manutenção – aplicações

4565

Gestão de projeto

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar as diferenças fundamentais entre a gestão de um projeto e a gestão de uma operação ou atividade.
- Reconhecer a importância do estudo da viabilidade técnica e financeira de um projeto.
- Reconhecer a organização e funcionamento de uma equipa de projeto.
- Estabelecer os pressupostos de um projeto a desenvolver.
- Organizar o processo de um projeto, definindo a estrutura documental, de acordo com as regras de procedimento.

Conteúdos

- Introdução à gestão de projetos
- Generalidades
- Constituição e funcionamento da equipa de projeto
- Legislação aplicável
- Especificações e normas técnicas
- Estudo da viabilidade técnica e financeira
 - Generalidades
 - Custos e proveitos
 - Estudo de casos práticos
- Fases de um projeto
- Generalidades
- Apresentação da ideia ou tema do projeto
- Definição de objetivos
- Planeamento, preparação e programação
 - Generalidades
 - Organização sequencial do projeto
 - Afetação de recursos
 - Orçamentação - noções
- Identificação de problemas funcionais e sua solução
- Documentação
 - Recolha de informação técnica e sua organização
 - Memória descritiva
 - Memória de cálculo
 - Elaboração de desenhos e esquemas funcionais
 - Orçamentação
 - Estudo económico
- Execução do projeto
- Realização de testes de verificação final
- Avaliação final

4566

Desenho técnico - introdução ao CAD, desenho geométrico e geometria descritiva

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Caracterizar o desenho técnico.
- Reconhecer a necessidade de aprender desenho técnico como forma de comunicação.
- Distinguir o desenho técnico do desenho artístico.
- Identificar os diferentes tipos de desenho técnico, quanto à sua natureza e função.
- Conhecer e utilizar os equipamentos, utensílios e materiais necessários à execução do desenho técnico.
- Entender a importância da normalização e dos produtos normalizados.
- Conhecer as normas fundamentais do desenho técnico, nacionais e internacionais.
- Conhecer os organismos nacionais e internacionais de normalização.
- Compreender a diferença entre normas e especificações.
- Conhecer a terminologia específica do desenho técnico.
- Conhecer e utilizar o sistema CAD na execução de desenhos técnicos de peças e de conjuntos simples.
- Identificar os componentes de um sistema CAD, em função das suas necessidades.
- Operacionalizar os comandos básicos do CAD.
- Identificar as necessidades de *software* e *hardware* de um equipamento informático de CAD.
- Utilizar o sistema CAD na execução de desenhos técnicos.
- Utilizar corretamente os elementos de desenho (formatos, esquadrias, dobragem, linhas, legendas).
- Traçar construções geométricas.
- Transpor, ampliar e reduzir desenhos.
- Executar planificações de sólidos.
- Conhecer e identificar o espaço diédrico e triédrico.
- Representar o ponto no espaço diédrico e triédrico.
- Resolver problemas de representação de pontos, retas e planos no espaço diédrico.
- Representar a reta através das suas projeções e averiguar se determinado ponto lhe pertence.
- Indicar a designação de uma reta e as suas características principais consoante a sua posição relativa aos

principais planos de projecção.

- Determinar os traços de uma reta.
- Determinar a intersecção de uma reta com os planos bissectores.
- Indicar a designação de um dado plano em relação aos principais planos de projecção.
- Identificar os casos notáveis de representação de retas nos planos de projecção.
- Adquirir critérios de rigor gráfico.
- Adquirir vocabulário específico da Geometria Descritiva.

Conteúdos

- Desenho técnico
 - Generalidades
 - Desenho técnico e desenho artístico. Diferenças e características
 - Tipos de desenho técnico
 - Quanto à natureza
 - Quanto à função
 - Meios utilizados na execução do desenho técnico
- Normas de desenho técnico
 - Generalidades
 - Estruturas e entidades, europeias e internacionais, de normalização
 - Normas portuguesas NP, normas europeias EN, normas internacionais ISO e outras normas
 - Normas utilizadas em desenho técnico
 - Elementos de desenho técnico normalizados
- Sistema CAD
 - Introdução ao CAD
 - Equipamentos de um sistema de CAD
 - Comandos fundamentais 2D
 - Desenho técnico em ambiente CAD
 - Arquivo e reprodução de desenhos
- Desenho geométrico
 - Generalidades
 - Construções geométricas
 - Bissetrizes, perpendiculares e paralelas
 - Desenho de polígonos
 - Circunferências e tangências
 - Oval e óvulo
 - Curvas espiraladas e envolvente
 - Curvas cíclicas
 - Curvas cónicas
 - Tangências e intersecções
 - Escalas
 - Transposição, ampliação e redução de desenhos
 - Planificações de sólidos
- Geometria descritiva
 - Generalidades
 - Espaço diédrico e triédrico
 - Planos de projecção
 - Planos bissectores
 - Diedros e octantes
 - Triedros
 - O ponto
 - Definição de ponto
 - Representação do ponto no espaço diédrico
 - Representação no espaço triédrico
 - Localização de pontos
 - A reta
 - Definição de reta
 - Condição para que um ponto pertença a uma reta
 - Alfabeto da reta
 - Traços da reta
 - Intersecção de reta com os planos bissectores
 - O plano
 - Definição de plano
 - Planos definidos por duas retas
 - Planos definidos pelos seus traços
 - Alfabeto do plano
 - Retas notáveis do plano

Objetivo(s)

- Conhecer e diferenciar os tipos de projeção.
- Diferenciar o método de representação ortogonal europeu do método americano, quer através de símbolos, quer através da análise de vistas.
- Escolher as vistas mais convenientes.
- Representar peças, por projeção ortogonal, utilizando o método europeu.
- Utilizar os planos auxiliares de projeção na representação de faces oblíquas.
- Interpretar formas e simbologias correntes de desenho simplificado.
- Diferenciar os diferentes tipos de perspectiva e relacioná-los com a posição do objecto.
- Interpretar a representação de planos inclinados e círculos em perspectivas isométricas.
- Interpretar a perspectiva ou projeção oblíqua de qualquer objecto.
- Definir o método mais adequado à representação do objecto.
- Desenhar a perspectiva de uma peça partindo da sua representação em vistas múltiplas e projeções ortogonais.
- Optar entre um corte e uma secção.
- Decidir sobre a necessidade de recorrer a cortes ou secções para representar claramente uma peça em projeções ortogonais.
- Efectuar, corretamente, a representação gráfica de cortes e secções no respeito das normas de desenho aplicáveis.
- Efectuar planificação de sólidos simples e sua interseção com diferentes planos previamente definidos.
- Usar a cotagem para indicar a forma e localização dos elementos de uma peça.
- Cotar desenhos com representações e aplicações diversas tais como: vistas múltiplas; desenhos de conjunto e perspectivas.
- Seleccionar criteriosamente as cotas a inscrever no desenho, tendo em conta as funções da peça e as tecnologias ou processos de fabrico.
- Aplicar as técnicas da cotagem de acordo com as normas técnicas, de modo a garantir a legibilidade, simplicidade e clareza do desenho.
- Compreender a importância do toleranciamento dimensional para o fabrico.
- Usar o sistema ISO de tolerâncias e ajustamentos e em cada situação, determinar o tipo de tolerância mais adequado à situação.
- Interpretar e inscrever cotas toleranciadas nos desenhos.
- Especificar o acabamento superficial das peças e indicá-lo nos desenhos.

Conteúdos

- Projeções
 - Generalidades
 - Conceito de projeção. Tipos de projeções
 - Projeções ortogonais
 - Métodos de representação de projeções ortogonais
 - Europeu ou do primeiro diedro
 - Americano ou do terceiro diedro
 - Significado das linhas
 - Representações convencionais e representações simbólicas
 - Vistas necessárias para representar um objecto
 - Tipos de vistas
 - Parciais
 - Locais
 - Interrompidas
 - Auxiliares
- Perspectivas
 - Generalidades
 - Classificação das perspectivas
 - Generalidades
 - Perspectiva isométrica
 - Perspectiva cavaleira
 - Perspectiva dimétrica
 - Desenho de perspectivas rápidas
 - Escolha da posição
 - Métodos de construção
 - Perspectiva de linhas curvas
 - Perspectiva da circunferência
 - Traçado de elipses
 - Perspectiva de sólidos de revolução
 - Representação de linhas
 - Perspectivas explodidas
- Cortes
 - Generalidades
 - Tipos de cortes
 - Corte total
 - Meio corte
 - Corte por planos paralelos
 - Corte por planos concorrentes
 - Corte local

- Selecção das zonas de corte
 - Regras gerais em cortes
 - Elementos que não são cortados e representações convencionais
 - Cortes em desenhos de conjunto de peças
 - Secções
 - Generalidades
 - Secções sucessivas
 - Secções deslocadas
 - Secções rebatidas
 - Intersecções
 - Cotagem
 - Generalidades
 - Elementos da cotagem
 - Escalas
 - Linhas de chamada e linhas de cota
 - Seta
 - Cota
 - Símbolos
 - Inscrição das cotas no desenho
 - Cotagem dos elementos
 - Cotagem de forma
 - Cotagem de posição
 - Boleados e concordâncias
 - Critérios de cotagem
 - Cotagem em série
 - Cotagem em paralelo
 - Cotagem em paralelo com linhas de cota sobrepostas
 - Cotagem por coordenadas
 - Cotagem de elementos equidistantes
 - Cotagem de elementos repetidos
 - Cotagem de chanfros e furos escareados
 - Cotas fora de escala
 - Cotas para inspecção
 - Cotagem de representações especiais
 - Cotagem de meias vistas
 - Cotagem de vistas parciais e interrompidas
 - Cotagem de contornos invisíveis
 - Cotagem de desenhos de conjunto
 - Cotagem de perspetivas
 - Cotagem de ajustamentos ou montagens
 - Linhas de referência e anotações
 - Cotagem funcional
 - Generalidades
 - Tolerâncias
 - Ajustamentos
 - Tolerâncias
 - Generalidades
 - Toleranciamento dimensional
 - Sistemas ISO de tolerâncias lineares
 - Sistemas ISO de tolerâncias angulares
 - Inscrição de tolerâncias nos desenhos
 - Ajustamentos
 - Verificação de tolerâncias
 - Toleranciamento dimensional geral
 - Toleranciamento de peças especiais
 - Estados de superfície
 - Toleranciamento geométrico
-

4568

Desenho técnico - elementos de ligação e desenho esquemático

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Interpretar a representação dos elementos normalizados.
- Distinguir as formas de ligação.
- Consultar tabelas técnicas de elementos de ligação e outros elementos constituintes do esquema funcional.
- Interpretar e executar esquemas funcionais.
- Identificar e utilizar as Normas Portuguesas e outras consideradas fundamentais para a interpretação de esquemas.
- Analisar e interpretar circuitos de tubagens.
- Analisar e identificar os componentes de esquema ou circuito e a sua funcionalidade.
- Interpretar o funcionamento de equipamentos mecânicos utilizando desenhos de conjunto.
- Distinguir os elementos normalizados na representação de desenhos de conjunto.
- Executar desenhos de definição e de conjunto com listas de peças de equipamentos mecânicos.

Conteúdos

- Conceitos gerais
 - Elementos normalizados
 - Tipos e formas de ligação de elementos
 - Desenho esquemático
 - Desenho de conjunto
- Elementos de ligação
 - Tipos de ligação
 - Permanentes
 - Desmontáveis
 - Ligações roscadas
 - Parafusos
 - Porcas
 - Pernos
 - Furo cego
 - Furo passante
 - Tipos de rosca
 - Rodas dentadas
 - Anilhas, chavetas, cavilhas e troços
 - Rebites
 - Molas
 - Outros elementos de ligação
- Documentação
 - Tabelas técnicas de elementos de ligação
 - Outros elementos constituintes do esquema funcional
 - Normalização no desenho técnico
- Desenho esquemático
 - Instalações elétricas
 - Eletrónica
 - Redes de gás
 - Redes de vapor
 - Circuitos pneumáticos
 - Circuitos hidráulicos
 - Outros esquemas funcionais
- Desenho de conjunto
 - Tipos de desenhos de conjunto
 - Leitura e interpretação de desenhos de conjunto
 - Representação de peças
 - Normalizadas
 - Não normalizadas
 - Cortes em desenhos de conjunto
 - Desenhos de conjunto ou de montagem
 - Desenhos de conjunto explodidos
 - Legenda do desenho
 - Lista de peças
 - Folhas de desenho e notas gerais
 - Interpretação e caracterização de desenhos de conjunto da área das construções mecânicas
 - Exemplos de aplicação

4569

Desenho técnico - noções de desenho de construção civil

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Interpretar e definir desenhos de projetos de instalações.
- Executar desenhos simples de instalações.
- Interpretar desenhos de redes, em estudos e projetos de Engenharia Civil e sua articulação com desenhos de projetos de outras instalações técnicas.
- Conceber e representar desenhos simples de redes, em estudos e projetos de Engenharia Civil.

Conteúdos

- Introdução
- Normalização em desenho técnico de construção civil
- Desenho de Instalações
 - Generalidades
 - Plantas
 - Alçados
 - Cortes
 - Cotagem de desenhos de arquitectura
- Desenho de redes
 - Generalidades
 - Eléctricas
 - De fluidos
 - Outras redes
- Leitura de projetos de construção civil
- Aplicações informáticas

4570

Serralharia de bancada - operações elementares

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Interpretar corretamente um desenho técnico.
- Seleccionar o método de trabalho mais adequado para tirar o máximo rendimento e obter uma boa qualidade do produto final.
- Identificar e utilizar corretamente os diferentes instrumentos de medição e verificação, traçagem e ponteamto.
- Identificar e utilizar os sistemas de unidades de medida.
- Preparar as peças para traçagem.
- Aplicar as diferentes técnicas de traçagem.
- Identificar os diversos tipos de ferramentas.
- Aplicar os conhecimentos básicos e terminologia de ferramentas de fixação e de ferramentas de execução.
- Utilizar corretamente as ferramentas na traçagem.
- Utilizar corretamente os instrumentos de medição e de verificação.
- Identificar a terminologia utilizada na serralharia de bancada.
- Seleccionar as ferramentas manuais adequadas ao trabalho a executar.
- Afiar corretamente as ferramentas de corte: escopro, buris, ferros de corte, brocas helicoidais e outros.
- Produzir e ajustar peças.
- Realizar operações de serragem manual.
- Realizar operações de corte com escopro, buril, tesoura manual e tesoura de alavanca.
- Realizar operações de furação e roscagem.
- Identificar os tipos e formas das roscas e caracterizar o processo e as regras a observar na execução manual de roscas.
- Realizar operações de dobragem, quinagem, calandragem, desempenagem e enformação por martelagem.
- Realizar processos de medição e verificação das roscas.
- Manusear corretamente os instrumentos de medição e verificação das roscas.
- Distinguir rosca métrica de rosca inglesa.
- Identificar os diversos tipos de forjas e ferramentas.
- Forjar.
- Aplicar os principais tratamentos térmicos aos metais com o fim de modificar as suas características.
- Efectuar operações de conservação e manutenção das ferramentas e dos equipamentos.
- Identificar e respeitar as normas de higiene e segurança.

Conteúdos

- Traçagem
 - Generalidades
 - Tipos de traçagem
 - Traçagem no plano
 - Traçagem no espaço
 - Ferramentas e utensílios de traçagem

- Preparação de peças para traçagem
 - Procedimentos na traçagem
 - Desbaste e corte
 - Generalidades
 - Equipamentos e ferramentas
 - Processos
 - Limagem
 - Serragem manual
 - Corte com escopro e buril
 - Corte com tesoura manual
 - Corte com tesoura de alavanca
 - Furação e roscagem
 - Generalidades
 - Equipamentos e ferramentas
 - Processos
 - Furação com berbequim manual
 - Furação com berbequim eléctrico
 - Roscagem manual
 - Mandrilagem manual
 - Dobragem, quinagem e calandragem
 - Generalidades
 - Equipamentos e ferramentas
 - Processos
 - Desempenagem e enformação por martelagem
 - Generalidades
 - Equipamentos e ferramentas
 - Processos
 - Forjagem
 - Generalidades
 - Equipamentos e ferramentas
 - Processos
 - Tratamentos
 - Generalidades
 - Tipos de tratamentos
 - Tratamentos térmicos
 - Generalidades
 - Ciclo de tratamento
 - Diagrama de equilíbrio binário
 - Diagrama de equilíbrio ternário - noções
 - "Curvas TTT"
 - Constituintes estruturais
 - Influência dos elementos de liga nos pontos críticos
 - Tipos de tratamentos térmicos
 - Recozimento
 - Têmpera
 - Revenido
 - Tratamentos termoquímicos
 - Generalidades
 - Cementação
 - Nitração
 - Carbonitração
 - Outros tratamentos
-

4592

Mecânica aplicada - cinemática

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar os tipos de movimento.
- Relacionar os conceitos físicos e matemáticos envolvidos nas diversas transformações de movimento.
- Reconhecer os diversos dispositivos mecânicos utilizados na transformação de movimento.
- Realizar cálculos simples relativos às diversas transformações de movimento.

Conteúdos

- O movimento
 - Conceitos e definições
 - Características do movimento
 - Trajectória
 - Velocidade
 - Aceleração
 - Movimento uniforme
 - Movimento retilíneo uniforme
 - Movimento circular uniforme
 - Velocidade periférica
 - Velocidade angular
- Sistemas de transmissão do movimento circular - principais características e funcionamento
 - Generalidades
 - Elementos característicos
 - Sentido de rotação
 - Variação de velocidade
 - Transmissões simples e transmissões múltiplas
 - Orientação dos veios entre si
 - Razão de transmissão
 - Cálculos de transmissão de movimento
 - Sistemas de transmissão do movimento circular
 - Movimento helicoidal cilíndrico
 - Rodas de fricção
 - Tambores e correias
 - Generalidades
 - Tambores
 - Correias
 - Ângulo de contacto
 - Escorregamento
 - Parafuso sem-fim e roda helicoidal
 - Engrenagens
 - Generalidades
 - Tipos de engrenagens
 - Elementos característicos da roda dentada (passo, módulo e outros)
 - Condições de engrenamento
 - Razão de transmissão
 - Transmissões múltiplas
 - Caixas de velocidade (características e aplicações)
 - Correntes e rodas dentadas
 - Outros sistemas de transmissão do movimento circular
- Sistemas de transformação do movimento
 - Generalidades
 - Carreto e cremalheira
 - Parafuso e porca
 - Manivela e corrediça oscilante
 - Biela e manivela
 - Excêntricos e ressaltos
 - Outros sistemas de transformação do movimento

4571

Maquinação - operações elementares

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Interpretar corretamente um desenho técnico.
- Reconhecer o sistema internacional de unidades (S.I.) e o sistema inglês de unidades.
- Selecionar o método de trabalho mais apropriado em função do máximo rendimento e da qualidade pretendida para o produto final.
- Identificar os principais tipos de máquinas-ferramenta e seus acessórios, suas características técnicas e processos de funcionamento.
- Identificar e caracterizar as principais operações de maquinação que podem ser efetuadas nas máquinas-ferramenta.
- Utilizar corretamente tabelas e ábacos de velocidade de corte, velocidade de rotação, e tipo de ferramenta, segundo o material a maquinar.
- Identificar e selecionar as ferramentas de corte das máquinas de furar em função de diferentes fatores.
- Selecionar ferramentas de maquinação de acordo com o respetivo processo de fabrico.
- Selecionar os parametros de corte em função do material a maquinar e da ferramenta a utilizar.
- Reconhecer a importância da refrigeração, para o bom estado da ferramenta e para a qualidade do produto final.
- Reconhecer a importância da forma da ferramenta de corte, nomeadamente ângulos de corte e estado de afiamento, na execução de determinado processo de maquinação.
- Identificar e caracterizar os equipamentos e as ferramentas utilizados na furacão.
- Identificar e caracterizar os equipamentos e as ferramentas utilizados na mandrilagem.
- Identificar e caracterizar os equipamentos e as ferramentas utilizados na abertura de roscas.
- Identificar e caracterizar os equipamentos e as ferramentas utilizados na serragem.
- Identificar e caracterizar os equipamentos e as ferramentas utilizados na limagem e no aplainamento.
- Identificar e caracterizar os equipamentos e as ferramentas utilizados no corte sem arranque de apara.
- Utilizar máquinas-ferramentas convencionais na execução de operações de maquinação de peças e de conjuntos.
- Identificar e respeitar as normas de higiene e segurança.

Conteúdos

- Máquinas-ferramenta
 - Tipos. Generalidades
 - Ferramentas de corte
 - Elementos característicos de uma ferramenta de corte
 - Elementos característicos de uma operação de corte: velocidade de corte, velocidade de avanço e profundidade de passagem
 - Tabelas e ábacos
 - Lubrificação e refrigeração
 - Afiamento de ferramentas
- Furacão
 - Generalidades
 - Tipos de máquinas de furar
 - Berbequim
 - Engenho de furar de coluna
 - Engenho de furar radial
 - Outras máquinas utilizadas na furacão
 - Processos, ferramentas e acessórios
- Mandrilagem
 - Generalidades
 - Equipamentos utilizados na mandrilagem
 - Processos, ferramentas e acessórios
- Roscagem
 - Generalidades
 - Ferramentas e acessórios para abertura de roscas
 - Processos de roscagem
- Serragem
 - Generalidades
 - Tipos de máquinas de serrar
 - Serrote alternativo
 - Serrote de disco
 - Serrote de fita
 - Processos, ferramentas e acessórios
- Limagem e aplainamento
 - Generalidades
 - Limador mecânico
 - Plaina mecânica
 - Processos, ferramentas e acessórios
- Processos de corte sem arranque de apara

4572

Técnicas e ferramentas de ligação

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Identificar processos e técnicas de ligação.
- Selecionar a técnica adequada para os processos de ligação.
- Realizar operações de ligação de peças.
- Identificar as diferentes técnicas de rebitagem e de aparafusamento.
- Identificar as técnicas de ligação de outros materiais não metálicos.
- Identificar os diferentes processos de soldadura e selecionar o processo de soldadura adequado.
- Interpretar catálogos e fichas técnicas.

Conteúdos

- Conceitos gerais
 - Conceitos básicos de Segurança e Saúde no Trabalho (SST) relacionados com processos de ligação
 - Processos de ligação
 - Ferramentas de ligação
- Rebitagem
 - Processos de rebitagem
 - Tipos de rebites
- Roscagem
 - Tipos de roscas
 - Tipos de parafusos
 - Tipos de porcas
 - Ligação de peças por roscagem
- Ligação de tubos
 - Técnicas de dobragem
 - Técnicas de abocardagem
 - Técnicas de corte
 - Manuais
 - Com máquinas elétricas
 - Técnicas de cravamento
 - Ferramentas e utensílios
- Materiais não metálicos
 - Ligações e colagem de outros
 - Tipos de colas
 - Tipos de ligações (assemblagens de madeira)
 - Preparação das superfícies
 - Processos de colagem
- Soldadura
 - Princípios básicos de soldadura
 - Equipamentos e utensílios
 - Fatores de soldabilidade
 - Preparação de peças
 - Processos
 - Soldagem
 - Branda
 - Forte
 - Sodo-soldagem
 - Soldadura
 - Acabamento de peças
 - Causas de defeitos
- Documentação
 - Tabelas técnicas de elementos de ligação
 - Catálogos e fichas técnicas – consulta
- Trabalhos de ligação entre diversos tipos de peças – seleção e execução
- Normas de segurança e saúde relacionadas com as técnicas de ligação

4573

Eletricidade

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Identificar os principais marcos históricos relacionados com a eletricidade.
- Identificar e caracterizar as principais grandezas e unidades de energia e de potência.
- Identificar e caracterizar circuitos em corrente elétrica.
- Interpretar esquemas elétricos.
- Reconhecer o efeito de Joule.
- Interpretar o eletromagnetismo induzido e correntes induzidas.
- Identificar e caracterizar circuitos simples em regime sinusoidal.

- Identificar e caracterizar sistemas monofásicos e trifásicos.
- Identificar e caracterizar os circuitos em corrente alternada (monofásicos e trifásicos).
- Identificar e caracterizar a ligação de recetores em estrela e em triângulo.
- Identificar cargas equilibradas e desequilibradas.
- Interpretar esquemas elétricos.

Conteúdos

- Conceito gerais
 - Eletricidade
 - Grandezas e unidades de energia e potência
 - Corrente contínua e corrente alternada
 - Eletromagnetismo
 - Campo magnético induzido
 - Correntes induzidas
 - Corrente monofásica e corrente trifásica
- Corrente contínua
 - Grandezas características da corrente contínua
 - Intensidade
 - Tensão
 - Resistência
 - Resistividade elétrica
 - Outras
 - Circuito elétrico
 - Efeitos da corrente elétrica
 - Lei de Ohm
 - Leis de Kirchhoff
 - Lei dos nós
 - Lei das malhas
 - Associação de resistências
 - Série
 - Paralela
 - Mista
 - Análise de circuitos em corrente contínua
 - Exemplos de aplicação
- Energia elétrica
 - Transformações energéticas
 - Lei de Joule
 - Potência elétrica
 - Perdas de energia
 - Rendimento da transformação energética
- Corrente alternada
 - Formas de corrente elétrica
 - Grandezas características da corrente alternada
 - Amplitude
 - Alternância
 - Valor médio e eficaz
 - Frequência
 - Outras
 - Noções de circuitos em regime sinusoidal
 - Grandezas sinusoidais
 - Tipos de circuitos
 - Desfasamentos
 - Potências em corrente alternada
 - Ativa
 - Reativa
 - Aparente
 - Sistemas trifásicos
 - Conceitos básicos
 - Sistema equilibrado
 - Tensões simples
 - Tensões compostas
 - Ligação de cargas
 - Estrela
 - Triângulo
 - Estrela-triângulo
 - Cargas desequilibradas
 - Potências em sistemas trifásicos
 - Fator de potência
 - Compensação do fator de potência
- Esquemas elétricos
 - Simbologia
 - Tipos

4574

Instalações elétricas industriais

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Conhecer os perigos inerentes à utilização da energia elétrica e os cuidados a observar.
- Identificar as situações que envolvem maiores riscos.
- Actuar numa situação de emergência e prestar os primeiros socorros em acidentes pessoais produzidos por corrente elétrica.
- Interpretar projetos de instalações elétricas.
- Interpretar e respeitar a legislação aplicável à instalação de circuitos elétricos.
- Conhecer e interpretar o funcionamento de uma instalação elétrica.
- Ler e interpretar esquemas elétricos.
- Identificar a simbologia relativa aos circuitos elétricos.
- Identificar e caracterizar os diferentes circuitos elétricos, os componentes, equipamentos e outros elementos.
- Caracterizar a função de cada um dos elementos de uma instalação elétrica.
- Utilizar instrumentos de medição de grandezas elétricas.
- Interpretar leituras realizadas com instrumentos de medição de grandezas elétricas.
- Instalar circuitos elétricos de iluminação, de sinalização, de tomadas e de força motriz.
- Alterar circuitos elétricos de iluminação, de sinalização, de tomadas e de força motriz.
- Instalar proteções de circuito.
- Ensaiai circuitos elétricos.
- Detectar e reparar avarias.

Conteúdos

- Prevenção de acidentes eléctricos
 - Fatores determinantes
 - Electrocussão
 - Cuidados básicos de prevenção e segurança
 - Primeiros socorros a electrocutados
- Legislação aplicável às instalações elétricas
- Instrumentos de medição de grandezas elétricas – funcionamento e utilização
- Sistemas de terras
 - Eléctrodos de terra
 - Terra de serviço
 - Terra de protecção
- Postos de transformação
- Correção do fator de potência em instalações industriais
- Circuitos eléctricos
 - Circuitos de iluminação
 - Derivação simples: com lâmpadas de descarga e incandescentes
 - Comutação de lustre e de escada
 - Telerruptor e automáticos de escada
 - Circuitos de sinalização
 - Campanhas
 - Circuito de chamada com quadro de alvos
 - Circuito de chamada / resposta
 - Circuitos de tomadas
 - Monofásicas
 - Trifásicas
 - Circuito de força motriz
 - Comando e controle
 - Ensaio de máquinas elétricas
 - Instalação e montagem de máquinas elétricas
 - Protecção de circuitos
- Características tecnológicas das canalizações
 - Isolamento
 - Protecção
 - Formas de ligação
 - Características tecnológicas das aparelhagens mais utilizadas
 - Classes de protecção
 - Funcionamento
 - Características
 - Técnicas
 - Ligação
- Instalação, montagem e ensaio de circuitos eléctricos

4586

Quadros elétricos

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Ler e interpretar esquemas elétricos.
- Utilizar aparelhos de medida de grandezas elétricas.
- Interpretar resultados das medições das grandezas elétricas.
- Conceber, executar, instalar e alterar quadros elétricos, no âmbito das suas competências.
- Interpretar e respeitar a legislação aplicável à instalação de circuitos elétricos.
- Aplicar normas de segurança e implementar medidas de proteção de riscos elétricos.
- Cumprir os requisitos estabelecidos nas normas específicas para instalação de quadros elétricos.
- Ensaiar quadros elétricos.
- Monitorizar as condições de funcionamento de quadros elétricos.
- Detectar e reparar avarias.

Conteúdos

- Medição de grandezas eléctricas
- Electrificação de quadros eléctricos
 - Monofásicos
 - Trifásicos
- Instalação colectiva
- Corte e seccionamento
- Protecção
 - Contra sobreintensidades
 - Contra sobretensões
 - Contra curto-circuitos
- Selectividade de circuitos
- Manutenção e conservação
- Diagnóstico e reparação de avarias

4593

Sistemas lógicos - noções

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Caracterizar as diferentes bases de numeração.
- Distinguir a noção de estado lógico, variável lógica e nível lógico.
- Representar as funções lógicas através de tabelas de verdade.
- Desenhar o logigrama a partir da expressão lógica e vice-versa.
- Reconhecer os postulados e teoremas da Álgebra de *Boole*.
- Simplificar funções lógicas com base nos teoremas e postulados da de Boole e pelo método de Karnaugh.
 -
- Desenhar circuitos simples de lógica combinatória a partir da tabela de verdade ou da expressão de saída.
-
- Descrever o funcionamento e aplicações dos circuitos combinatórios simples.
-
- Obter a tabela de verdade.
- Executar a simulação de circuitos combinatórios por software.
- Distinguir circuito sequencial de circuito combinatório.
- Descrever o funcionamento de circuitos sequenciais através de diagramas de estado.
-
- Conhecer os vários tipos de contadores, as suas características e funcionamento.
-
- Implementar um contador a partir da sua tabela da verdade.
- Utilizar contadores como divisores de frequência.
- Identificar o funcionamento de sistemas de multiplexagem, codificadores e decodificadores.
-
- Compreender o princípio de funcionamento de um registo de deslocamento, as suas características e aplicações.
-
- Conhecer os diferentes modos de funcionamento de um registo de deslocamento quanto à entrada/saída de dados.
-
- Identificar os registos de deslocamento quanto ao modo de deslocamento (à direita e à esquerda).
-
- Reconhecer e caracterizar um esquema de um circuito combinatório.
- Reconhecer e caracterizar um esquema de um circuito sequencial.
- Interpretar a informação técnica fornecida pelos fabricantes sob a forma de catálogo ou *datasheet on-line*, no que se refere à respetiva pinagem, alimentação, níveis de tensão, resposta em frequência, tabelas de verdade, entre outros.

Conteúdos

- Sistemas de numeração
 - Sistema decimal
 - Sistema binário
 - Sistema hexadecimal
 - Conversão entre sistemas diferentes
- Álgebra de Boole
 - Circuitos lógicos elementares e suas funções
 - Introdução
 - Funções lógicas
 - Portas lógicas
 - Tabelas de verdade
 - Teoremas e postulados
 - Simplificação de funções
 - Sistemas Booleanos: Diagramas
 - Exemplos de aplicação simples
 - Sistema electromecânico
 - Sistema pneumático
 - Sistema electrónico
 - Sistema electropneumático
 - Outros sistemas
 - Aplicações industriais
- Circuitos combinatórios
 - Generalidades
 - Codificadores e descodificadores
 - Circuitos comparadores
 - Aplicações industriais
- Circuitos sequenciais
 - Generalidades
 - Registos de deslocamento
 - Contadores e divisores de frequência
 - Análise e síntese de circuitos sequenciais
 - Aplicações industriais

4575

Automatismos - introdução

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Reconhecer a importância dos automatismos.
- Conhecer e caracterizar o funcionamento dos automatismos.
- Identificar a simbologia relativa aos automatismos.
- Ler e interpretar esquemas de automatismos.
- Identificar e caracterizar os diferentes componentes de um automatismo.
- Caracterizar a função de cada um dos elementos de um automatismo.
- Projectar pequenos automatismos.
- Montar ou alterar automatismos simples.
- Ensaiar automatismos.
- Monitorizar as condições de funcionamento de automatismos.
- Detectar e reparar avarias simples.

Conteúdos

- Definições e conceitos
- Simbologia
- Contactores
- Comando, regulação e controle
- Sensores
- Dispositivos de comando
 - Manual
 - Automático
- Constituição e funcionamento do contactor
- Esquemas eléctricos de automatismos
- Implementação de automatismos
- Manutenção e conservação
- Diagnóstico e reparação de avarias

4595

Automatismos - programação básica de autómatos

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Enunciar os diferentes métodos de programação de autómatos.
- Elaborar programas de controlo pelo método do *Grafcet* e de raciocínio lógico.
- Realizar as ligações de entradas e saídas.
- Fazer a escolha tecnológica em função da aplicação.
- Programar processos pelo método sequencial.
- Usar as funções de programação do autómato.
- Ligar corretamente sensores e transdutores.
- Dominar mais do que uma linguagem de programação.
- Ler um programa e fazer alterações em caso de necessidade.
- Traçar o esquema elétrico de um quadro já elaborado.
- Diagnosticar falhas de continuidade, sinais de entrada e deficiências nas saídas.

Conteúdos

- Estrutura básica de um autómato
 - Arquitectura de um microprocessador
 - Endereços de memória
 - Mapa de entradas e saídas
 - Acoplamento de sinais de i/o
- Automatismos sequenciais
 - Ciclos em "L" e ciclos em quadrado
 - Noção de ação, etapa e transição
 - *Grafcet* simples e com ramificações
 - Equação geral de etapa
 - *Ladder*, *step-ladder* e linguagens de instruções
 - *Bits* especiais, contadores, temporizadores e outros elementos
- Programação de autómatos
 - Consola de programação e periféricos
 - *Software* dedicado e interface de ligação
 - Operação de leitura, escrita e monitorização de variáveis
 - Detecção de erros, defeitos ou anomalias a partir da consola ou do pc
 - Conversão de linguagens, entre marcas e entre *ladder* e linguagem de instruções
- Ligações de entradas e saídas
 - Ligação de sensores, transdutores, fins de curso e botões de comando
 - Activação de relés exteriores, contactores ou cargas directas
 - Ligações com níveis de tensão diferentes e separação galvânica
 - Orientação dos condutores, disposição dos componentes no quadro e aspeto final

4577

Manutenção de órgãos e de equipamentos

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Descrever o funcionamento de diferentes tipos de mecanismos.
- Ler e interpretar tabelas técnicas, catálogos, diagramas.
- Identificar e caracterizar os diferentes tipos de manutenção.
- Identificar as vantagens/desvantagens de cada um dos tipos de manutenção.
- Seleccionar o tipo de manutenção mais adequado.
- Distinguir a importância da manutenção a vários níveis: económico, de qualidade e de satisfação.
- Detectar avarias.
- Diagnosticar avarias.
- Identificar vários métodos de trabalho e adotar o mais adequado a cada situação.
- Planificar ações de manutenção/conservação.
- Executar a manutenção/conservação de órgãos, de mecanismos e de equipamentos.
- Respeitar e cumprir regras de prevenção, higiene e segurança.
- Detectar possíveis causas de avarias.
- Identificar métodos de trabalho de montagem e desmontagem.
- Respeitar e cumprir regras de prevenção, higiene e segurança.

Conteúdos

- Introdução à tribologia
 - Generalidades
 - Par cinemático
 - O atrito
 - O desgaste
 - A lubrificação
- Avarias em órgãos mecânicos e em mecanismos
 - Generalidades
 - Tipos de manutenção
 - Detecção de avarias
 - Técnicas de diagnóstico de avarias
 - Técnicas de reparação
 - Ensaio de órgãos e de equipamentos reparados
- Manutenção e conservação de órgãos mecânicos e de mecanismos
 - Veios
 - Alinhamento de veios
 - Avarias típicas de veios
 - Rolamentos
 - Generalidades
 - Tipos e aplicações
 - Montagem e desmontagem de rolamentos
 - Defeitos em serviço
 - Procedimentos de manutenção e de conservação
 - Parafusos
 - Generalidades
 - Tipos e aplicações
 - Parafusos de transmissão de movimento
 - Forças de atrito
 - Rendimento e tensões nos parafusos
 - Embraiagens
 - Generalidades
 - Tipos e aplicações
 - Procedimentos de manutenção e de conservação
 - Válvulas
 - Classificação e características
 - Procedimentos de manutenção e de conservação
 - Molas
 - Generalidades
 - Tipos e aplicações
 - Procedimentos de manutenção e de conservação
 - Outros órgãos e mecanismos de transmissão de movimento

4597

Aerodinâmica

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Reconhecer os parâmetros básicos de escoamento do ar, nomeadamente as forças em jogo e os seus efeitos.
- Reconhecer os instrumentos de medida e utilizá-los corretamente.
- Reconhecer os regimes de escoamento do ar, a sua influência sobre uma superfície, em função de alguns parâmetros que caracterizam o ar e a superfície.
- ar e a superfície.
- Determinar as forças de incidência e sustentação do ar sobre uma superfície.
- Definir o perfil de uma pá de um aerogerador, aplicando os conceitos adquiridos ao nível gráfico e analítico.

Conteúdos

- Noções básicas – terminologia, grandezas e unidades
 - Generalidades
 - Força
 - Massa
 - Vectores
 - Momentos
 - Trabalho
 - Energia
 - Potência
 - Atrito
 - Condições de Equilíbrio
 - Leis de Movimento de Newton
 - Movimento Linear
 - Movimento Rotacional
- Medição da atmosfera e da velocidade do ar
 - Propriedades da atmosfera
 - Equação da continuidade
 - Equação de Bernoulli
 - Medição da velocidade do ar
 - Regimes de escoamento
 - Ondas de choque
- Forças aerodinâmicas
 - Força aerodinâmica
 - Momentos de intensidade aerodinâmica
 - Centro aerodinâmico
- Sustentação
 - Equações de forças aerodinâmicas
 - Equação da sustentação
 - Ângulo de ataque
 - Características do bordo de sustentação
 - Teoria de Boundary
 - Número de Reynolds
 - Gradiente de pressão
 - Distribuição do ar (separação)
 - Coeficientes dos mecanismos de sustentação
- Impulsão
 - Equação da Impulsão
 - Ratio sustentação/impulsão
 - Escoamento laminar e turbulento
 - Efeito de superfície
 - Impulsão total

4579

Energia

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Reconhecer os conceitos e equipamentos utilizados no âmbito de energia.
- Identificar e caracterizar os processos de produção de energia.
- Identificar as principais aplicações das energias renováveis e das energias não renováveis.
- Identificar as vantagens/desvantagens da aplicação de energias renováveis e de energias não renováveis.
- Analisar o impacto ambiental do sistema de produção de energia.
- Identificar e caracterizar processos de recuperação de energia.
- Identificar e caracterizar instalações de cogeração.

Conteúdos

- Conceitos de energia
 - Definições e unidades
 - Calor
 - Trabalho
 - Energia
 - Potência
 - Equipamentos de conversão e eficiência energética
 - Formas de energia
 - Energia primária
 - Energia final
 - Energia útil
 - Gestão e racionalização da energia
- Energias não renováveis
 - Combustíveis fósseis
 - Petróleo
 - Carvão mineral
 - Gás natural
 - Carvão mineral
 - Combustíveis nucleares
 - Urânio
 - Plutónio
 - Vantagens e desvantagens
 - Impacte ambiental
 - Exemplos de aplicação prática
- Energias renováveis
 - Sistemas
 - Constituição
 - Funcionamento
 - Energia solar
 - Térmica
 - Fotovoltaica
 - Energia eólica
 - Bioenergia
 - Biomassa sólida
 - Biocombustível líquido
 - Biogás
 - Energia geotérmica
 - Energia hídrica
 - Energia em meio marinho
 - Marés
 - Ondas
 - Correntes
 - Eólicas offshore
 - Energia do hidrogénio
 - Exemplos de aplicação
 - Vantagens e desvantagens
 - Impacte ambiental da implementação
- Sistemas híbridos de produção de energia
- Sistemas de cogeração
 - Princípio de funcionamento
 - Tecnologias e tipos de sistemas de cogeração
- Sistemas de recuperação de calor

4599

Energia eólica

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Caracterizar a energia eólica.
- Identificar a teoria aerodinâmica para cálculo das pás do rotor.
- Identificar os locais propícios à instalação de um parque eólico e conhecer a legislação existente aplicável ao setor.
- Identificar as técnicas de captação máxima de energia eólica.
- Decidir tecnicamente, sobre a viabilidade da instalação de um sistema eólico, considerando as condições de captação do vento.
- Avaliar o comportamento aerodinâmico do vento (a transformação de energia cinética em mecânica), a sua influência e os parâmetros necessários ao dimensionamento do sistema eólico.
- Entender as aplicações e o funcionamento dos sistemas de produção de energia, mecânica e eléctrica, com recurso à energia eólica.
- Reconhecer os tipos de aerogeradores e aeromotores existentes e a sua aplicação.
-
- Realizar um balanço energético dos aparelhos eletrodomésticos para o cálculo do aerogerador e sistemas de acumulação.
- Reconhecer os benefícios e o impacto ambiental, relativos à instalação de sistemas de produção de energia, mecânica e eléctrica, com recurso à energia eólica.

Conteúdos

- O vento
 - Generalidades
 - Estudo aerodinâmico e termodinâmico do vento
 - Teorema de Betz
 - Número de Reynolds
 - Coeficiente de potência
 - Noções sobre a teoria do perfil das pás
- Aproveitamento da energia eólica
 - Captação máxima de energia eólica
 - Generalidades
 - Balanço de energia
 - Recursos de energia eólica em Portugal e na Europa
 - Parques eólicos
 - Generalidades
 - Estudo das condições para a instalação de um parque eólico
 - - Balanço energético
 - Utilização racional de energia
 - Consumos energéticos de electrodomésticos
 - Selecção de aerogeradores e de acumuladores
- Sistemas eólicos - introdução
 - Aplicações da conversão da energia eólica
 - Tipos de sistemas eólicos
 - Aerogeradores
 - Aeromotores
 - Potencial de aplicação dos sistemas eólicos
 - Ciclo de vida dos sistemas eólicos
 - Retorno energético
 - Benefício e impacto ambiental
- Sistemas mistos de energia eólica e outros tipos de energia

4600

Sistemas eólicos - aerogeradores e aeromotores

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar a importância e as aplicações dos sistemas eólicos.
- Identificar as tecnologias utilizadas nos sistemas eólicos.
- Reconhecer a constituição e funcionamento de sistemas eólicos.
- Reconhecer e caracterizar os tipos de aerogeradores e aeromotores.
- Identificar os vários componentes dos aerogeradores, em função da sua aplicação.
- Identificar os vários componentes dos aeromotores, em função da sua aplicação.
- Identificar e caracterizar os constituintes num sistema eólico.
- Identificar a função dos constituintes do sistema eólico.
- Reconhecer e aplicar as normas técnicas e legislação específica.

Conteúdos

- Tecnologia de sistemas eólicos
 - Generalidades
 - Tipos de sistemas
 - Aerogeradores
 - Sistemas autónomos
 - Sem armazenamento
 - Com armazenamento
 - Sistemas ligados à rede elétrica
 - Aeromotores
 - Sistemas híbridos
 - Tipos de ligação
 - Ligação em série
 - Ligação em paralelo
- Sistema eólico aerogerador - constituição
 - Generalidades
 - Esquemas de sistemas eólicos aerogeradores
 - Constituição do sistema eólico aerogerador
 - Generalidades
 - Funções e características dos elementos constituintes
 - Torre de sustentação
 - Rotor ou turbina eólica
 - Transmissão e caixa de velocidades (tipos)
 - Gerador elétrico
 - Mecanismos de regulação e comando (Mecânicos, aerodinâmicos e electrónicos)
 - Dispositivos de interligações
 - Baterias
 - Gerador elétrico (de corrente contínua e de corrente alternada)
 - Instalação elétrica (quadro elétrico, cablagem, proteções contra descargas atmosféricas, disjuntores, fusíveis e outros elementos do circuito elétrico)
 - Automatismos
 - Outros elementos
 - Funcionamento e regulação
 - Normas técnicas e legislação aplicável
 - Manutenção e conservação – princípios
- Sistema eólico aeromotor - constituição
 - Generalidades
 - Esquemas de sistemas eólicos aeromotores
 - Constituição do sistema eólico aeromotores
 - Generalidades
 - Funções e características dos elementos constituintes
 - Torre de sustentação
 - Rotor ou turbina eólica
 - Transmissão e caixa de velocidades (tipos)
 - Mecanismos de regulação e comando (mecânicos, aerodinâmicos e electrónicos)
 - Dispositivos de interligações
 - Outros elementos
 - Funcionamento e regulação
 - Manutenção e conservação – princípios

4601

Projeto de sistema eólico - seleção e dimensionamento

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Definir o projeto a desenvolver e objetivos.
- Organizar o processo de um projeto, definindo a estrutura documental, de acordo com as regras de procedimento.
- Aplicar conhecimentos e técnicas adquiridos noutras unidades de formação fundamentais.
- Seleccionar e dimensionar o sistema eólico em termos globais e relativamente a todos os seus elementos constituintes.
- Definir o planeamento, preparação do trabalho e programa relativamente a todas as fases do desenvolvimento do projeto.
- Executar e organizar todos os elementos técnicos necessários ao desenvolvimento do projeto.
- Efectuar a orçamentação para a realização do projeto.
- Elaborar o plano de produção, de instalação, de ensaio, de monitorização e de manutenção, do projeto de um sistema eólico.

Conteúdos

- Generalidades
- Tema do projeto e objectivos
- Estudo da viabilidade técnica e financeira - noções
 - Generalidades
 - Cargas elétricas (consumos) - aerogeradores
 - Custos e proveitos
 - Estudo de casos práticos
- Planeamento e programação global
- Normas técnicas e legislação aplicável
- Recolha de Informação técnica
- Esquema do sistema eólico definido em projeto
- Dimensionamento do sistema eólico
 - Seleção e cálculos dos elementos constituintes
 - Generalidades
 - Cálculo da potência de ponta do sistema
 - Tecnologia
 - Tensão de funcionamento - aerogerador
 - Torre de sustentação
 - Rotor ou turbina eólica
 - Transmissão e caixa de velocidades (tipos)
 - Gerador elétrico - aerogerador
 - Mecanismos de regulação e comando (Mecânicos, aerodinâmicos e electrónicos)
 - Dispositivos de interligações
 - Baterias - aerogerador
 - Gerador elétrico (de corrente contínua e de corrente alternada) - Aerogerador
 - Instalação elétrica (quadro elétrico, cablagem, proteções contra descargas atmosféricas, disjuntores, fusíveis e outros elementos do circuito elétrico)
 - Automatismos
 - Outros elementos
 - Instrumentação de regulação e comando
- Execução de desenhos e fichas técnicas
- Planeamento para a construção
- Preparação do trabalho
- Programação para a construção
- Orçamentação
- Plano de instalação
- Plano de ensaios e de monitorização
- Plano de manutenção

4602

Projeto de sistema eólico - construção

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Identificar e caracterizar um sistema eólico.
- Identificar a constituição de um sistema eólico.
- Construir um sistema de energia eólica de acordo com o projeto.
- Executar a construção de acordo com o planeamento do trabalho definido.
- Executar a construção de acordo com a preparação do trabalho definido.
- Executar a construção de acordo com a programação do trabalho definido.
- Cumprir os procedimentos definidos no plano de ensaios e interpretar resultados.
- Propor eventuais correções ao projeto.

Conteúdos

- Generalidades
- Sistema eólico
 - Generalidades
 - Constituição
 - Caracterização dos elementos constituintes
- Normas técnicas e legislação aplicável
- Construção de um sistema eólico
 - Generalidades
 - Análise, interpretação e desenvolvimento do projeto de construção
 - Caracterização técnica detalhada dos principais componentes
 - Execução dos componentes
 - Aquisição dos componentes *standard*
 - Normas e boas práticas na instalação de sistemas
 - Pré-montagem
 - Ensaios

4603

Projeto de sistema eólico - instalação

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar e caracterizar um sistema eólico.
- Identificar a constituição de um sistema eólico e a função de cada um dos seus componentes.
- Instalar um sistema de energia eólica de acordo com o projeto.
- Executar a instalação de acordo com o planeamento do trabalho definido.
- Executar a instalação de acordo com a preparação do trabalho definido.
- Executar a instalação de acordo com a programação do trabalho definido.
- Proceder ao arranque do sistema eólico.
- Cumprir os procedimentos definidos no plano de ensaios e interpretar resultados. Instruir o utilizador relativamente aos procedimentos de manutenção e conservação primária.

Conteúdos

- Generalidades
- Localização e orientação do sistema eólico
- Localização dos restantes equipamentos
- Instalação do sistema eólico conforme plano de instalação definido no projecto
 - Generalidades
 - Preparação das condições necessárias para a instalação
 - Ligação e fixação dos elementos
 - Arranque do sistema eólico
- Plano de ensaios e de monitorização
- Plano de manutenção

5. Sugestão de Recursos Didáticos

• BIBLIOGRAFIA:

- ABECASSIS, F.; CABRAL, N. (2000), *Análise Económica e Financeira de Projectos*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- AIRLOC (s.d.), *Instalação de Máquinas e Equipamentos Industriais*. [s.l.]: Airloc.
- ALBUQUERQUE, R. O. (s.d.), *Análise de Circuitos em Corrente Alternada*. 1.ª ed., São Paulo: Editora Érica.
- ALMEIDA, G., (1997), *Sistema Internacional de Unidades (SI), Grandeza e Unidade Físicas, Terminologia, Símbolos e Recomendações*. 2.ª ed. Lisboa: Plátano.
- ANDERSON, J. D. (1991), *Fundamentals of Aerodynamics*. New York: Editora McGraw-Hill.
- ÂNGELO, H.; CARROLO, J.; BEIRA, R. (2002), *Introdução ao Solid Works*. Lisboa: IST.
- ANTUNES, S. D. (1994), *Metrologia e Qualidade*, Lisboa: IPQ - Instituto Português da Qualidade.
- ASHBY, M. F.; JONES, D. R. H. (1980/1982), *Engineering Materials*. Volumes I e II. Oxford: Pergamon Press.
- ASSIS, R. (1997), *Manutenção Centrada na Fiabilidade - Economia das decisões*. Lisboa: Lidel Edições Técnicas.
- BAILLY, Maurice (1977), *Termodinâmica Aplicada - Problemas*. Porto: Lopes da Silva.
- BARBOSA, L. S. (1996), *Elementos da Teoria dos Autómatos*. Braga: Universidade do Minho (DI/UM).
- BERNILLON, O.; CÉRUTTI, O. (1990), *A Qualidade Total - Implementação e Gestão*, Lisboa: Lidel Edições Técnicas.
- BRAGA, J. (1999), *Guia do Ambiente: As empresas portuguesas e o desafio ambiental*. Lisboa: Monitor.
- BRANCO, C. M. (1998), *Mecânica dos Materiais*. 3.ª ed., Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- BRANCO, C., et al. (2005), *Projecto de Órgãos de Máquinas*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- BRANDÃO, Diogo P. L. (1987), *Electrotecnia Geral*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian
- CABRAL, J. S. (1998), *Organização e Gestão da Manutenção: Dos conceitos à prática*. Lisboa: LIDEL – Edições Técnicas.
- CABRAL, P. (1994), *Metrologia Industrial, uma função de Gestão da Qualidade*. Lisboa: Instituto Electrotécnico Português.
- CASTRO, A. M.; TERRINHO, A. (s.d.), *Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho*. Porto: Porto Editora.
- CASTRO, Rui (1987), *Controlo de Aerogeradores para Produção Descentralizada*. Lisboa: IST (Instituto Superior Técnico).
- CHIAVENAUTO, I. (1983), *Introdução à Teoria Geral da Administração*. S. Paulo: McGraw-Hill.
- CHIAVERINI, V. (1986), *Tecnologia Mecânica*. 2ª ed., São Paulo: McGraw-Hill.
- CITEF (1994), *Esquemateca/Tecnologias do Controlo Industrial - Coleção Técnica Telemecanique*. [s.l.]: Editions CITEF.
- CLARK, G. H. (1988), *Industrial and Marine Fuels Reference Book*. London: Butterworths.
- COSTA, Leonídio (1979), *Tecnologia da Construção*. Lisboa: Plátano Editora.
- COSTA, Leonídio (1978), *Tecnologia do Metal*. Coleção: Metalomecânica. Lisboa: Plátano Editora.
- COSTA, Leonídio (1979), *Práticas do Metal, Formação Profissional*. Lisboa: Plátano Editora.
- COUTO, Araujo Hudson (1995), *Ergonomia Aplicada ao Trabalho - Volumes I e II*. Belo Horizonte: Ergo Editora.
- CREUS, J. A. (1978), *Tratado Prático de Refrigeração Automática*. Lisboa: Editora Dinalivro.
- CRUZ, A. C.; CARREIRA, J. (1992), *Ensaio mecânicos*. Lisboa: ISQ - Instituto de Soldadura e Qualidade.
- CRUZ, António (2005). *Incerteza de Medição*. Lisboa: IPQ - Instituto Português da Qualidade.
- CUESTA GARCIA, L. M.; GIL PADILLA, A. J.; REMIRO DOMINGUEZ, F. (1999), *Electrónica Digital: Álgebra de Boole, circuitos combinacionais e sequenciais, automatismos, memórias*. Lisboa: MacGraw Hill.
- CUNHA, L. S. (2002), *Manual Prático do Mecânico*. São Paulo: Hemus.
- CUNHA, Luís Veiga da (1999), *Desenho Técnico*. 11.ª ed. Lisboa: Fundação Gulbenkian.
- DAVIM, J. P. (1995), *Princípios da Maquinagem*. Coimbra: Livraria Almedina.
- DECO/Proteste (s.d.), *Poupar Energia e Proteger o Ambiente - Guias Práticos*. Lisboa: DECO/Proteste.
- DIAS, João (2000), *Desenho Assistido por Computador com Modelação de Sólidos a 3D usando Solid Edge*. Lisboa: AEIST.
- DOLE, C. E.; Lewis, J. E. (2000), *Flight Theory and Aerodynamics - A practical guide for operational safety*. 2nd ed. New Jersey: John Wiley & Sons Inc.
- DRAPINSKI, J. (1979), *Hidráulica e Pneumática Industrial e Móvel: Elementos e manutenção. Manual prático de oficina*. São Paulo: McGraw Hill.
- ESTANQUEIRO, Ana I. L. (1997), *Modelação Dinâmica de Parques Eólicos*. Lisboa: IST (Instituto Superior Técnico).
- FACHADA, M. O. (s.d.), *Psicologia das Relações Interpessoais*. Lisboa: Edições Rumo.
- FARINHA, J. S. B.; REIS, A. C. (2000), *Tabelas Técnicas*. Lisboa: Edições Técnicas, ETL.
- FARINHA, J. S. Brazão (2005), *Construção de Empreendimentos na Prática*. Lisboa: Verlag Dashöfer – Edições Profissionais.
- FEIO, Rui (2002), *Gestão de Projectos com o Microsoft Project 2002*. Lisboa: FCA

- FERREIRA, Mário G.S. (1998), Princípios da Corrosão Electroquímica, Passivação , Tipos de Corrosão. Lisboa: IST - Instituto Superior Técnico.
- FEY, R.; GOGUE, J. M. (1996), Princípios de Gestão da Qualidade. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- FIALHO, A. B. (2004), Automação Hidráulica - Projectos, Dimensionamento e Análise de Circuitos. São Paulo: Editora Érica.
- FONSECA, L., (1998), Gestão e Garantia da Qualidade. Porto: ISEP.
- FOX, W. J., et al. (1965), Maquinaria Marítima Auxiliar. México: UTEHA.
- FRANCISCO, António (2002), Autómatos Programáveis: Programação, Grafcet, Aplicações. Lisboa: ETEP - Edições Técnicas e Profissionais.
- FREIRE, J. M. (1977), Tecnologia do Corte. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora, S.A.
- FREIRE, J. M. (1978), Tecnologia Mecânica. Volumes I-II-III-IV-V. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora, S.A.
- FREITAS, Vítor; MARTINS, Pedro; RIBEIRO, João; SILVA, João (s.d.), Mechanical Desktop 4.0 – Curso Completo. Lisboa: FCA Editora.
- GARCIA, J.; NETO, P. (2002), Autocad 2002 - Depressa e Bem. Lisboa: FCA Editora.
- GENDEL, Junus A.; BOLES, Michael A. (s.d.), Termodinâmica. 5.ª ed. [s.l.]: McGraw-Hill.
- GENTIL, V. (1996), Corrosão. Rio de Janeiro: Livros técnicos e Científicos Editora, S.A.
- GIL PADILLA, A. (1993), Sistemas Digitais. Lisboa: McGraw Hill.
- GIPE, Paul (2004), Wind Power: Renewable Energy for Home, Farm, and Business. [s.l.]: Chelsea Green Publishing Company.
- GONZÁLEZ, J. (1998), Manual de Soldadura Eléctrica. 3.ª ed. Lisboa: Plátano.
- GRANDJEAN, Etienne (1998), Manual de Ergonomia: adaptando o trabalho ao homem. [s.l.]: Bookman.
- GUILLEN, M. (1988), Cogeneración y Gas Natural: Sistemas de cogeneración. Madrid: Empresa Nacional del Gas, S. A.
- GUSSOW, M., (1985), Electricidade Básica. São Paulo: McGraw-Hill
- HAMROCK, B. J.; JACOBSON, B.; SCHMID, S. R. (1999), Fundamentals of Machine Elements. Boston: McGraw-Hill.
- HOLMAN, J. P. (1983), Transferência de Calor. [s.l.]: Mc Graw-Hill.
- HOLSTROEMN, Isaac R. (1981), Manual de utilização das células fotovoltaicas. Mem Martins: Edições CETOP.
- INETI/Departamento de Energias Renováveis (s.d.), SOLTERM 5 - Software de análise de desempenho e de dimensionamento de sistemas solares térmicos. Lisboa: INETI.
- INNES, Innes; FALCONER, Mitchell (2003), Custeio Baseado em Actividades. Lisboa: Monitor.
- IPQ (Instituto Português da Qualidade) (2005), Guia para a expressão da incerteza de medição nos laboratórios de calibração. Lisboa: IPQ.
- JORGE, H. Machado Jorge (1993), Metrologia, Método e Arte da Medição. Lisboa: IPQ/CEDINTEC.
- KERMODE, A. C. (1989), Flight Without Formulae. 5th (reviewed edition). New York: Longman.
- LEWIS, J. P. (1992), Planificação, Programação e Controlo de Projectos. Lisboa: Edições CETOP.
- LIOR international NV (s.d.), BIOGAS - From Waste & Waste Water Treatment. Em CD-ROM. [s.l.]: LIOR international NV
- LIOR international NV (s.d.), BIOMASS - Combustion. Em CD-ROM. [s.l.]: LIOR international NV
- LIOR international NV (s.d.), PHOTOVOLTAIC - Technologies. Em CD-ROM. [s.l.]: LIOR international NV
- LIOR international NV (s.d.), SOLAR - Bioclimatic - Architecture. Em CD-ROM. [s.l.]: LIOR international NV
- LIOR international NV (s.d.), WIND - Energy. Em CD-ROM. [s.l.]: LIOR international NV
- LIRA, F. A. (2003), Metrologia na Indústria. 3.ª ed. São Paulo: Editora Érica, Lda.
- MARTINS, V. (s.d.), Práticas Oficiais - Instalações Eléctricas, Automatismos e Electrónica Industrial. Lisboa: Plátano Editora.
- MEIRELES, V. (2001), Circuitos Eléctricos. Lisboa: LIDEL.
- MIGUEL, A. (2006), Gestão Moderna de Projectos. LISBOA: FCA.
- MIGUEL, A. S. S. R. (2006), Manual de Higiene e Segurança no Trabalho. 9.ª ed., Porto: Porto Editora.
- MIGUEL, A. S. S. R. (s.d.), Higiene e Segurança no Trabalho. Em CD. Porto: Porto Editora.
- MINTZBERG, H. (1995), A Estrutura e a Dinâmica das Organizações. Lisboa: Dom Quixote.
- MORAIS, S. (2000), Elementos de Electricidade. Porto: Porto Editora.
- NIEMANN, Gustav (1971), Elementos de Máquinas. Volumes I, II e III. São Paulo: Edgard Blucher.
- NOVAIS, J. M. A. (1983), Método Sequencial para Automatização Electropneumática. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- NOVAIS, J. M. A. (1992), Programação de Autómatos: Método Grafcet. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- O'CALLAGHAN, P. W. (1981), Design & Management for Energy Conservation. New York: Pergamon Press.
- OLIVEIRA, I. (2003), Poupar Energia e Proteger o Ambiente - Guias Práticos. Lisboa: EDIDECO.
- OZISIK, M. N. (1990), Transferência de Calor - Um texto básico. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan.
- PATEL, Mukund R. (1999), Wind and Solar Power Systems: Design, Analyses and Operation. [s.l.]: Library of

- Congress.
- PINTO, João R. Caldas (2002), Técnicas de Automação. Lisboa: Editora LIDEL.
 - PIRES, A. R. (2000), Qualidade - Sistemas de Gestão da Qualidade. Lisboa: Edições Sílabo.
 - PIRES, Vaz E. E. (s.d.), MECÂNICA TÉCNICA - Soldadura e Cálculos Técnicos. Porto: Editora Lopes da Silva.
 - POLIMEROS, G. (1981), Energy Cogeneration Handbook: Criteria for Central Plant Design. New York: Industrial Press Inc.
 - PORTELA, A.; SILVA, A. (1996), Mecânica dos Materiais. Lisboa: Plátano Edições Técnicas.
 - PROVENZA, F. (1986), Desenhista de Máquinas. São Paulo: Pro-Tec.
 - PROVENZA, F. (1988), Projetista de Máquinas. São Paulo: Pro-Tec.
 - RAMAGE, Janet (2003), Guia da Energia. Lisboa: Monitor.
 - REGO, A.; PINA e Cunha, M. (2004), A Essência da liderança. Lisboa: RH Editora.
 - RELVAS, C. (2000), Controlo Numérico Computorizado: Conceitos Fundamentais. Porto: Publindústria.
 - ROLDÃO, V. (1999), Gestão de Projectos. Lisboa: Monitor.
 - ROLDÃO, V. S.; RIBEIRO S. R. (2004), Organização da Produção e das Operações. Lisboa: Monitor.
 - ROSAS, Pedro A. C.; ESTANQUEIRO, Ana Isabel (2002), Guia de Projecto Eléctrico de Centrais Eólicas. Brasília: CBEE (Centro Brasileiro de Energia Eólica).
 - ROSSI, M. (1971), Estampado en frio de la chapa. Barcelona: Editorial Científico-Médica.
 - ROUX, Daniel; CABIROL, Thierry (1986), O aquecimento das habitações e a energia solar. Mem Martins: Edições CETOP.
 - RUAS, M. (1982), Tecnologia Mecânica. Colecção formação profissional. Lisboa: Plátano Editora.
 - SÁ, António Leite de (s.d.), ENERGIA EÓLICA para Geração de Electricidade e Bombeamento de Água. Videocurso. Viçosa: CPT - Centro de Produções Técnicas, Brasil.
 - SACRISTÁN, Francisco Rey (s.d.), Gestão Industrial - Manutenção Eléctrica e Mecânica na Indústria e Oficinas. Lisboa: Edições CETOP.
 - SALA, Lorenzo (s.d.), Electricidade Solar Fotovoltaica: Fundamentos. Madrid: Universidade Politécnica de Madrid - E.T.S.I. Telecomunicaciones
 - SANTOS, J. F. O.; QUINTINO, L. (1993), Processos de Soldadura. Volumes I e II. Lisboa: Instituto de Soldadura e Qualidade.
 - SANTOS, João (2006), AutoCAD 3D 2007 - Curso Completo. Lisboa: FCA Editora.
 - SCHMITT, H. (1986), Tratado de Construcción. (6ª ed.). Barcelona: Editora Gustavo Gili.
 - SCHROCK, J. (1989), Montagem, Ajuste e Verificação de Peças de Máquinas. Rio de Janeiro: Editorial Reverte.
 - SHAW, M. C. (s.d.), Metal. Cutting Principles. Oxford: Clarendon Press
 - SILVA, A., et al. (2004), Desenho Técnico Moderno. 4.ª ed. Lisboa: Editora LIDEL.
 - SILVA, F. A. P. (2000), Tribologia. 2.ª ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
 - SILVA, F.; ROSEIRA, A. (1992), Desenho de Esquemas Eléctricos. Porto: Porto Editora.
 - SILVA, V. D. (2004), Mecânica e Resistência dos Materiais. 3.ª ed. Coimbra: Zuari - Edição de Livros Técnicos.
 - SMITH, W. F. (1998), Princípios de Ciência e Engenharia de Materiais. 3.ª ed. Lisboa: McGraw-Hill.
 - SOARES, Pinto (1992), Aços: Características e Tratamentos. 5.ª ed. Porto: Ed. Livroluz.
 - SOURIS, J. P. (1992), Manutenção Industrial - Custo ou Benefício? Lisboa: Lidel, Edições Técnicas.
 - SOUSA, M. M. (1999), Desenho e Geometria Descritiva. 2.ª ed. Lisboa: Plátano Editora.
 - STONER, Carol Hopping (1986), A Produção da Sua Própria Energia - Volumes I e II. Mem Martins: Edições CETOP.
 - VALENTE, A. J. M.; LOBO, V. M. M. (2000), Corrosão: Fundamentos, Prevenção e Efluentes. Rio Tinto: Cenertec (Centro de Energia e Tecnologia).
 - VASSALLO, F. Ruiz (s.d.), Manual de Instrumentos de Ajustagem e Verificação. Lisboa: Plátano.
 - VASSALLO, F. Ruiz (s.d.), Manual de Instrumentos de Medida Electrónicos. Lisboa: Plátano.
 - WAENY, J. C. (1992), Controle Total da Qualidade em Metrologia. S.Paulo: McGraw-Hill.
 - WALTON, Denis (2000). Manual Práctico de Construcción. Edições AMV.
 - **LEGISLAÇÃO PORTUGUESA APLICÁVEL, NORMAS E REGULAMENTOS:**
 - Anexo II do DL 168/99, com as alterações do Decretos-Lei n.º 339-C/2001 e Decretos-Lei n.º 33-A/2005 – Tarifa em vigor de pagamento da energia eléctrica renovável.
 - Decreto-Lei n.º 339-C/2001 de 29 de Dezembro - Regime Especial para Produção de Electricidade com base em Fontes de Energia Renováveis.
 - Decreto-Lei n.º 168/99 de 18 de Maio - Regime Especial para Produção de Electricidade com base em Fontes de Energia Renováveis.
 - Decreto-Lei n.º 189/88 de 27 de Maio - Regime Especial para Produção de Electricidade com base em Fontes de Energia Renováveis.
 - Decreto-Lei n.º 312/2001 - Licenciamento dos Projectos.
 - Decreto-Lei n.º 33A/2005 de 16 de Fevereiro - Regime Especial para Produção de Electricidade com base em Fontes de Energia Renováveis.

- DIAS, João (2000/1/4), Normas NP, ISO e EN, Relacionadas com o Desenho Técnico. Lisboa: IST - Departamento de Engenharia Mecânica.
- Normas NP, EN, ISO e outras. Lisboa: IPQ (Instituto Português da Qualidade).
- Normas Portuguesas - Desenho Técnico (1963-1968). Lisboa: Direcção Geral de Qualidade. Repartição de Normalização.
- NP 1515:1977 1ª Edição. Soldadura. Representação Simbólica nos Desenhos (correspondência com ISSO 2553:1974).
- Portaria 416/90 - Contrato com a EDP.
- Regulamento Geral das Edificações Urbanas - Decreto-Lei n.º 38 382, de 7 de Agosto de 1951.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 119/2004, de 31 de Julho - Plano Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC).
- Resolução do Conselho de Ministros nº 171/2004, de 29 de Novembro - Programa de Actuação para Reduzir a Dependência de Portugal face ao Petróleo.
- Resolução do Conselho de Ministros nº 63/2003, de 13 de Março - Política Energética Nacional.
- RSICEE - Regulamento de Segurança das Instalações Colectivas de Edifícios e Entradas.
- RSIEET - Regulamento de Segurança de Instalações de Energia Eléctrica e Telefones.
- RSIUEE - Regulamento de Segurança das Instalações de Utilização de Energia Eléctrica em Baixa Tensão.
- SITIOGRAFIA:
 - <http://www.aeromech.usyd.edu.au/aero/aerodyn.html> (Aerodinâmica)
 - <http://www.aeromech.usyd.edu.au/aero/atmos/atmos.html> (Física atmosfera)
 - http://europa.eu.int/comm/dgs/energy_transport/index_en.html (European Commission Directorate-General for Energy and Transport).
 - <http://tektionia.no.sapo.pt/Automatos/automatos.htm> (Autómatos)
 - <http://web.mit.edu/ara/www/ds.html> - Digital Simulator (Freeware p/ ensino); (Software de simulação de circuitos electrónicos)
 - <http://www.5spice.com> - 5spice (Software de simulação de circuitos electrónicos)
 - <http://www.apmi.pt> (APMI - Associação Portuguesa de Manutenção Industrial).
 - <http://www.areas.pt> (AREAM - Agência Regional da Energia e Ambiente da Região Autónoma da Madeira).
 - <http://www.datasheetarchive.com/> (Datasheets das famílias lógicas CMOS e TTL)
 - <http://www.desktopaero.com/educational.html> (Aerodinâmica)
 - <http://www.dgcc.pt> (DGERT - Direcção-Geral do Emprego e das Relações de Trabalho).
 - <http://www.dge.pt> (DGGE - Direcção Geral de Geologia e Energia).
 - <http://www.electronicworkbench.com> - Multisim (Software de simulação de circuitos electrónicos)
 - <http://www.energiasrenovaveis.com> (Portal das Energias Renováveis).
 - <http://www.eolica.com.br> (CBEE - Centro Brasileiro de Energia Eólica).
 - <http://www.ewea.org> (EWEA - European Wind Energy Association).
 - <http://www.grc.nasa.gov/www/k-12/airplane/bga.html> (Aerodinâmica)
 - <http://www.iapmei.pt> (IAPMEI - Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e ao Investimento).
 - <http://www.idict.gov.pt> (ISHST - Instituto para a Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho).
 - <http://www.inegi.up.pt> (INEGI - Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial).
 - <http://www.ineti.pt> (INETI - Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação).
 - <http://www.ipq.pt> (IPQ - Instituto Português da Qualidade).
 - <http://www.ipq.pt/custompage.aspx?modid=0&pagid=8> - Normas Portuguesas (NP), Europeias (EN) e Internacionais (ISO).
 - <http://www.isq.pt> (ISQ - Instituto da Soldadura e Qualidade).
 - <http://www.labcenter.co.uk> - Proteus VSM (Software de simulação de circuitos electrónicos)
 - <http://www.naturlink.pt> (Portal da Natureza).
 - <http://www.puz.com/sw/karnaugh/karnaugh12.htm> - Karnaugh Map 1.2 (Freeware); (Software de simulação de circuitos electrónicos)
 - <http://www.research-systems.com/easysim/easysim.htm> - EasySim (Software de simulação de circuitos electrónicos)
 - <http://www.semiconductors.philips.com/> (Datasheets das famílias lógicas CMOS e TTL)