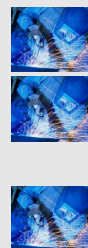




REFERENCIAL DE FORMAÇÃO

EM VIGOR



Área de Educação e Formação

521 . Metalurgia e Metalomecânica

Código e Designação do Referencial de Formação

521056 - Técnico/a de Desenho de Cunhos e Cortantes

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 em 01 de setembro de 2016.

Observações

1. Perfil de Saída

Descrição Geral

Conceber projetos de construções mecânicas e acompanhar a sua execução.

Atividades Principais

- Preparar projetos relativos a peças e equipamentos a fabricar.
- Executar ou orientar a execução de desenhos de peças e equipamentos a fabricar e testar a sua exequibilidade.
- Avaliar, em conjunto com responsáveis de outras áreas, os custos de produção e a viabilidade técnica e comercial da peça ou equipamento, e elaborar ou colaborar na execução do orçamento.
- Acompanhar a execução da peças ou equipamento, em colaboração com os responsáveis pela sua fabricação.

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 |
| | 6707 | Física moderna - fundamentos | 25 |
| | 6708 | Reações químicas e equilíbrio dinâmico | 25 |
| | 6711 | Compostos orgânicos, polímeros, ligas metálicas e outros materiais | 25 |
| Total: | | | 100 |

| | | |
|-------------|---|----|
| 6712 | Teoria das projeções – representação do ponto e da reta | 25 |
|-------------|---|----|

**Geometria
Descritiva**

| | | |
|---------------|---------------------------------|-----|
| 6713 | Representação de figuras planas | 25 |
| 6714 | Representação de sólidos | 50 |
| Total: | | 100 |

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 |
|---------------------|----|--|-------|-------------------|
| 0849 | 1 | Trabalhos oficinais de bancada | 50 | 4,50 |
| 1069 | 2 | Maquinação | 50 | 4,50 |
| 1070 | 3 | Desenho técnico - equipamento, normalização e construções geométricas | 25 | 2,25 |
| 1071 | 4 | Desenho técnico - projeções ortogonais | 50 | 4,50 |
| 1072 | 5 | Desenho técnico - perspetiva simples | 25 | 2,25 |
| 1073 | 6 | Desenho técnico - estruturas metálicas simples | 25 | 2,25 |
| 1074 | 7 | Desenho técnico - planificação de sólidos | 25 | 2,25 |
| 1075 | 8 | Desenho técnico - cortes e secções de peças e conjuntos de natureza complexa | 25 | 2,25 |
| 0852 | 9 | Tecnologia dos materiais - construção metalomecânica | 25 | 2,25 |
| 0910 | 10 | Ensaaios mecânicos | 25 | 2,25 |
| 1076 | 11 | Trigonometria e cálculos geométricos | 25 | 2,25 |
| 1077 | 12 | Introdução ao comando numérico computadorizado - C.N.C. | 25 | 2,25 |
| 1042 | 13 | Operação com máquinas-ferramenta CNC | 50 | 4,50 |
| 0877 | 14 | Organização e preparação do trabalho | 25 | 2,25 |
| 0867 | 15 | Custos e orçamentação | 25 | 2,25 |
| 1079 | 16 | Qualidade, ambiente, saúde e segurança - metalurgia e metalomecânica | 25 | 2,25 |
| 1080 | 17 | Desenho técnico - conjuntos mecânicos | 50 | 4,50 |
| 0855 | 18 | CAD - procedimentos técnicos | 25 | 2,25 |
| 0891 | 19 | CAD 2D - peças e conjuntos com geometria simples | 25 | 2,25 |
| 1082 | 20 | CAD 3D - peças e conjuntos simples | 25 | 2,25 |
| 1083 | 21 | Elementos de ligação normalizados | 25 | 2,25 |

| | | | | |
|---|----|---|------|--------|
| 1084 | 22 | Desenho técnico - conjuntos mecânicos simples, elementos e órgãos de máquinas | 25 | 2,25 |
| 1085 | 23 | Desenho técnico - peças mecânicas na sua posição de funcionamento | 50 | 4,50 |
| 1086 | 24 | Regras de projeto | 50 | 4,50 |
| 1087 | 25 | Desenho técnico - estruturas metálicas e construções soldadas | 50 | 4,50 |
| 1088 | 26 | Noções de eletricidade e desenho esquemático | 25 | 2,25 |
| 1089 | 27 | Pneumática e Óleo-hidráulica - desenho de circuitos | 25 | 2,25 |
| 1090 | 28 | Sistemas de fabricação assistida por computador - CAM | 50 | 4,50 |
| 1105 | 29 | Desenho técnico - cunhos e cortantes | 50 | 4,50 |
| 1106 | 30 | Estrutura e acessórios de ferramentas cunhos e cortantes | 50 | 4,50 |
| 1107 | 31 | Desenho técnico - cunhos e cortantes simples | 50 | 4,50 |
| 1108 | 32 | Desenho técnico - cunhos e cortantes de complexidade média | 50 | 4,50 |
| 1109 | 33 | Estrutura do projeto de cunhos e cortantes | 50 | 4,50 |
| 1110 | 34 | Elaboração de projeto e desenho de cunhos e cortantes | 50 | 4,50 |
| 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 |

² Os 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.
- Selecciona, 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 frequencista 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 simbólica 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 fraccionários
 - Potências de base 10
 - Notação científica
 - Múltiplos e divisores
 - Critérios de divisibilidade
- Estimação e cálculo numérico
 - Números racionais relativos
 - Operações com números nacionais 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
 - $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$
 - $\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$
 - 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 numericamente 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
 - Conjuncção e disjuncção 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
- Função exponencial $a \times$ base superior a 1
 - Domínio e contradomínio
 - Zeros
 - Intervalos de monotonia
 - Condições que envolvem expressões exponenciais
- 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
 - Movimento unidimensional com aceleração constante
 - Movimento uniformemente variado
 - Lei fundamental da dinâmica
 - Força do atrito
 - Movimento no plano

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)

6711

Compostos orgânicos, polímeros, ligas metálicas e outros materiais

Carga horária
25 horas

- Identifica os compostos orgânicos simples pelo nome IUPAC e pela respetiva fórmula química.

Resultados da Aprendizagem

- 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
 - Outros compostos orgânicos
 - Classes funcionais e grupos característicos
 - Nomenclatura
 - Isometria
- Reações dos compostos orgânicos
 - Combustão
 - Oxidação-redução
 - Adição a compostos insaturados
 - Hidrogenação
 - Halogenação
 - Hidratação
 - Esterificação e hidrólise
- Biomoléculas e metabolismo
 - Hidratos de carbono
 - Poli-hidroxi aldeídos
 - Poli-hidroxi cetonas
 - Classificação das aldoses e cetoses
 - Número de átomos de carbono
 - Açúcares redutores
 - Açúcares não redutores
 - Alfa aminoácidos (D/L)
 - Configuração relativa
 - Aminoácidos
 - Unidades estruturais básicas das proteínas
 - Famílias de lípidos
 - Ácidos gordos
 - Propriedades
 - Óleos e gorduras
 - Propriedades
 - Fosfolípidos
 - Propriedades
 - Ceras
 - Composição química de alguns óleos e gorduras
 - Triacilgliceróis
 - Saponificação
- Plásticos e materiais polímeros
 - Relação dos plásticos com a vida das sociedades actuais
 - 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
 - o Ligas metálicas
 - Conceito
 - Soluções sólidas
 - Exemplos
 - Estanho
 - Latão
 - Aço
 - Bronze
 - Ouro
 - "Metais com memória de forma"
 - Aplicabilidade
 - Decoração
 - Condutores elétricos
 - Células fotoelétricas
- Outros materiais - cerâmicos e compósitos
 - o 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
 - o Compósitos
 - Conceito
 - Fases de um compósito
 - Vantagens de um compósito relativamente a outros materiais
 - Exemplos de materiais compósitos
 - Polímero/cerâmicos
 - Metal/cerâmicos

6712

Teoria das projeções – representação do ponto e da reta

Carga horária
25 horas

Resultados da Aprendizagem

- Reconhece representações descritivas de segmentos de reta e de figuras planas poligonais, através de projeções cotadas ou do método de Monge.
- Interpreta e constrói representações de segmentos de retas, distinguindo as suas projeções relativas e a sua orientação relativamente aos planos de projeção.
- Apura verdadeiras grandezas de segmentos e constrói projeções de pontos colineares.

Conteúdos

- Teoria das projeções
 - Geometria Descritiva
 - Resenha histórica
 - Objecto
 - Finalidade
 - Projeção
 - Conceito
 - Sistemas de projeção
 - Projeção central ou cónica
 - Projeção paralela ou cilíndrica
 - Projeção ortogonal
 - Representação descritiva através de projeções ortogonais
 - Projeções cotadas
 - Projeções conjugadas (método de Monge ou da dupla projeção ortogonal)
 - Planos de projeção - PHP e PFP
 - Eixo x ou Linha de Terra
 - Rebatimento dos planos de projeção
 - Representação de pontos
 - Coordenadas de um ponto
 - Abscissa ou largura
 - Afastamento ou profundidade
 - Cota ou altura
 - Representação de um segmento definido por dois pontos
 - Rebatimento do plano projetante de um segmento
 - Verdadeira grandeza de um segmento
 - Pontos pertencentes a um segmento
 - Prolongamento de um segmento
 - Reta de um segmento
 - Pontos pertencentes a uma reta
 - Traços de uma reta nos planos de projeção

6713

Representação de figuras planas

Carga horária
25 horas

Resultados da Aprendizagem

- Interpreta e constrói representações descritivas em dupla projeção ortogonal de figuras planas definidas por pontos.
- Distingue as posições das figuras planas relativamente aos planos de projeção.
- Representa os planos definidos pelas figuras através dos seus traços nos planos de projeção.
- Representa pontos, segmentos e retas pertencentes a figuras planas ou que lhes sejam coplanares.
- Interpreta e constrói representações descritivas, em dupla projeção ortogonal, de figuras planas poligonais e circunferências.
- Apura a verdadeira grandeza de figuras planas obtidas pelas respetivas projeções.
- Constrói projeções de figuras planas apuradas pela sua verdadeira grandeza.

Conteúdos

- Representação de figuras planas
 - Figuras contidas em planos perpendiculares aos planos de projeção
 - Figuras paralelas a um dos planos de projeção, projetadas em verdadeira grandeza
 - Horizontais
 - Frontais
 - Figuras planas verticais e de topo
 - Figuras planas de perfil
 - Traços de um plano projetante nos planos de projeção
 - Planos projetantes horizontais e frontais
 - Projeções de pontos e de retas pertencentes a planos projetantes, ou a figuras contidas em planos projetantes
 - Figuras planas oblíquas aos planos de projeção, ou contidas em planos não projetantes
 - Pontos e retas pertencentes ao plano de uma figura oblíqua
 - Retas frontais e horizontais (principais) pertencentes ao plano de uma figura oblíqua
 - Traços (nos planos de projeção) do plano de uma figura oblíqua
 - Representação genérica de planos oblíquos, de rampa e passantes
 - Representação de um plano oblíquo através dos seus traços nos planos de projeção
 - Métodos gerais da geometria descritiva (métodos geométricos auxiliares)
 - Mudanças de planos (ou diedros) de projeção na determinação da verdadeira grandeza
 - Rotações e rebatimentos na determinação da verdadeira grandeza
 - Figuras em planos projetantes
 - Figuras em planos não projetantes
 - Método do triângulo do rebatimento
 - Método da dupla rotação (dos segmentos de reta de nível ou de frente)
 - Aplicação do mecanismo do rebatimento na construção de projeções de figuras planas
 - Projeções de polígonos
 - Triângulos
 - Quadriláteros
 - Polígonos regulares
 - Projeções da circunferência

6714

Representação de sólidos

Carga horária
50 horas

Resultados da Aprendizagem

- Representa sólidos geométricos simples assentes em planos horizontais, frontais ou de perfil, em dupla projecção ortogonal.
- Constrói uma vista lateral de sólidos geométricos num plano de projecção de perfil.
- Representa sólidos regulares simples, assentes em qualquer tipo de plano, em dupla e tripla projecção ortogonal.

Conteúdos

- Representação de sólidos
 - Sólidos elementares
 - Conceitos
 - Três sólidos platónicos mais simples
 - Tetraedro
 - Hexaedro ou cubo
 - Octaedro
 - Cone e pirâmide
 - Cilindro e prisma regulares de bases regulares
 - Cilindro e prisma oblíquos de bases regulares
 - Paralelepípedo
 - Superfícies
 - Caracterizações básicas
 - Superfícies regradas e superfícies de revolução
 - Contornos aparentes (condições e convenções de visibilidade)
 - Representação triédrica
 - Representação no plano lateral de projecção
 - Representação de sólidos com bases assentes em planos horizontais, frontais e de perfil
 - Projecções de pontos e linhas situados nas arestas, nas faces ou, em geral, nas superfícies dos sólidos
 - Representações diédrica e triédrica de sólidos com bases assentes em planos oblíquos a pelo menos um dos planos de projecção
 - Pirâmide e prisma regulares
 - Cone e cilindro de revolução
 - Paralelepípedo rectângulo
 - Paralelismo e perpendicularidade entre retas e planos
 - Retas e planos perpendiculares a planos verticais
 - Topo
 - Rampa
 - Oblíquos
 - Figuras planas contidas em planos paralelos

4.3. Formação Tecnológica

0849

Trabalhos oficinais de bancada

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Identificar, relacionar e aplicar os instrumentos de medição mais adequados, em função da geometria das peças, assim como medir, utilizando os aparelhos baseados no nónio retilíneo e circular.
- Identificar e enunciar as funções e características tecnológicas das diversas ferramentas manuais e máquinas simples, manipulá-las e operá-las, tendo em vista a execução de peças simples envolvendo operações elementares.

Conteúdos

- Sistemas de medidas métricas, medidas inglesas e medidas angulares
- Unidades fundamentais de medida e unidades derivadas
- Processos e cuidados para evitar erros de leitura
- Nónios retilíneos e circulares
- Instrumentos de medição e verificação
- Tecnologias das ferramentas
- Traçagem, medição e verificação
 - Sistemas de medidas lineares e angulares
 - Tipos de traçagem e instrumentos utilizados
 - Definição de nónio e cálculo da sua natureza
- Limagem de superfícies planas, convexas, côncavas e angulares
- Serragem manual
- Furação com berbequins portáteis e com máquina de furar
- Rebitagem manual
- Roscagem manual, exterior e interior
- Rascagem manual
- Identificação dos ângulos de corte
- Corte com tesoura manual e com tesoura de alavanca
- Corte com escopro e buril
- Guilhotinagem de chapas e perfilados
- Dobragem e encurvamento de chapas e perfilados
- Desempeno de chapas e perfilados
- Mandrilagem manual
- Brasagem a estanho
- Processos de entalhar perfilados e chapas
- Esmerilagem
- Serragem de perfilados com topos de ângulos variados
- Precaução e manutenção dos equipamentos
- Afiamento de ferramentas
- Tolerâncias de fabrico
 - Consultas das tabelas
 - Prática e utilização de calibres de tolerâncias
- Instrumentos de medição e verificação
 - Sistemas de medidas métricas, medidas inglesas e medidas angulares
 - Unidades fundamentais de medida e unidades derivadas
 - Processos e cuidados para evitar erros de leitura
 - Nónios retilíneos e circulares
 - Instrumentos de medição e verificação
 - Escala (régua graduada), transferidor (medições), fita métrica e esquadros
 - Paquímetros e micrómetros
 - Comparadores (relógios de medida)
 - Compassos (para exteriores, p/interiores, de traçar, de pontas)
 - Calibres ou gabaritos (medição de passos de rosca, ângulos e interstícios)
 - Comparadores (relógios de medida)
 - Rugosímetro

1069

Maquinação

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Caracterizar as funções tecnológicas das diversas máquinas-ferramenta.
- Executar operações simples de torneamento, fresagem e retificação.
- Identificar, caracterizar e relacionar os lubrificantes e fluidos de corte usados na maquinação.

Conteúdos

- Tipos de tornos mecânicos, acessórios e ferramentas de corte
 - Operações elementares de torneamento
 - Ferramentas e tecnologia de corte
 - Preparação de trabalho (torneamento)
- Tipos de fresadoras mecânicas, acessórios e ferramentas de corte
 - Sistemas de aperto
 - Operações elementares de fresagem
 - Mandrilagem na fresadora
 - Divisão diferencial
 - Preparação do trabalho (fresagem)
- Tipos de retificadoras, acessórios e ferramentas
 - Operações elementares de rectificação
 - Preparação do trabalho (rectificação)
- Lubrificantes e fluidos de corte
 - Nomenclatura e características dos lubrificantes
 - Lubrificantes
 - Óleos
 - Massas
 - Tipos de fluidos de corte
 - Funções dos fluidos de corte
 - Selecção dos fluidos de corte

1070

Desenho técnico - equipamento, normalização e construções geométricas

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Manusear os equipamentos e materiais utilizados em desenho.
- Executar traçagens das figuras geométricas mais usuais em desenho técnico.

Conteúdos

- Equipamento e material de desenho
 - Equipamento, *layout*, organização e preparação típica do posto de trabalho do desenhador
 - Características tecnológicas dos equipamentos e materiais utilizados em desenho
 - Técnicas de utilização dos equipamentos de desenho
 - Manutenção e acondicionamento dos equipamentos e materiais de desenho
- Construções geométricas
 - Nomenclatura e definição de entidades geométricas
 - Ponto, linhas e ângulos
 - Relações entre ângulos e bissetriz de um ângulo
 - Tipos de triângulos
 - Elementos notáveis dos triângulos
 - Semelhança entre triângulos
 - Tipos de quadriláteros
 - Paralelogramo, retângulo, losango, quadrado e trapézio
 - Elementos notáveis dos quadriláteros
 - Polígonos regulares e irregulares
 - Polígonos circunscritos e inscritos
 - Propriedades dos polígonos
 - Circunferência - definição
 - Elementos notáveis da circunferência
 - Perímetro da circunferência
 - Círculo - definição
 - Elementos notáveis do círculo
 - Definição das construções geométricas mais utilizadas em desenho
 - Traçado de linhas perpendiculares, oblíquas e paralelas e segmentos de reta utilizando métodos gráficos
 - Divisão de segmentos de reta e construção de polígonos
 - Traçado de concordâncias entre linhas, entre linhas e circunferências e entre circunferências através de arcos de circunferências
 - Traçado de tangentes a duas circunferências de raios diferentes
 - Traçado de figuras poligonais por divisão gráfica da circunferência

1071

Desenho técnico - projeções ortogonais

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Caracterizar os sistemas de representação em desenho técnico.
- Representar sólidos com geometria simples.
- Proceder à legendagem de desenhos.
- Desenhar cortes e secções de peças.
- Enunciar as regras aplicadas na cotação de desenhos e proceder à cotação.
- Interpretar tabelas de ajustamento e aplicar normas sobre tolerâncias de forma.
- Interpretar tabelas de rugosidade.

Conteúdos

- Sistemas de representação utilizados em desenho técnico
- Projeções ortogonais - métodos europeus e americano
- Tipos de perspectivas
- Representação esquemática
- Designação e posição relativa dos planos de projeção e das vistas
- Linhas, tracejados, simbologia elementar e escalas normalizadas utilizadas em desenho técnico
- Exemplos de representações de peças simples
- Identificação de sólidos
 - Apresentação de maqueta
 - Apresentação de representações em perspectivas
- Rotação dos planos de projeção nos métodos europeu e americano
- Nomenclatura e definição de sólidos
 - Cilindro, prisma, pirâmide, cone, esfera e toro
 - Tronco de pirâmide e de cone
- Representações de sólidos simples em projeções ortogonais
- Regras para determinação da vista principal e do total de vistas necessárias em função da tipologia
- Execução de representações em projeções ortogonais de
 - Sólidos de revolução
 - Sólidos de forma piramidal
- Sólidos de formas retangulares com escalonamentos, furos e cantos (facetados, convexos e côncavos)
- Legendagem de desenhos
 - Objectivos da inclusão de legendas nos desenhos
 - Tipos de legendas normalizadas
 - Preenchimento de legendas de desenhos
- Definição de corte e secção em desenho técnico
- Tracejados usados na representação de superfícies cortadas
- Identificação dos cortes
 - Traços de localização nos desenhos
 - Processos de identificação
- Utilidade da representação de secções de peças em cortes
- Tipologia das peças que justificam a representação de vistas e secções em corte
- Desenhos de conjuntos simples, corte e secções de peças
- Regras fundamentais da cotação
 - Designação e espessura das linhas
 - Tipos de setas
 - Posições das cotas em relação ao elemento a cotar
- Convenções aplicadas na cotação de desenhos
- Definição da cotação funcional e de cota toleranciada
- Cotação de desenhos de peças e conjuntos
- Ajustamentos recomendados na construção mecânica
 - Características dos ajustamentos com folga, deslizantes e justos
- Determinação de tolerâncias
- Tolerâncias de forma
- Simbologia de acabamento de superfícies

1072

Desenho técnico - perspectiva simples

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Executar modelos através da sua observação.
- Executar perspectivas simples.

Conteúdos

- Estudo das formas geométricas
 - Paralelepípedo simples
 - Paralelepípedo com reentrâncias
 - Paralelepípedo com reentrância antero-superior
 - Paralelepípedo com reentrância antero-inferior
 - Paralelepípedo com reentrância postero-superior
 - Paralelepípedo com reentrância postero-inferior
 - Paralelepípedo com reentrância médio-superior
 - Paralelepípedo com reentrância anterior e posterior
 - Paralelepípedo com reentrâncias diversas
- Construção dos modelos
- Leitura por perspectiva
- Leitura usando cortes

1073

Desenho técnico - estruturas metálicas simples

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar os elementos de uma estrutura metálica, caracterizar perfilados e chapas utilizados no fabrico de estruturas e os diversos elementos de ligação.
- Desenhar estruturas metálicas.

Conteúdos

- Identificação de elementos estruturais de uma estrutura metálica
 - Tipos de suportes
 - Tipos de asnas
 - Tipos de vigas
 - Tipos de colunas
 - Tipos de passarelas
- Designação dos perfilados e chapas usados na construção de estruturas metálicas
- Caracterização de elementos de ligação utilizados na construção de estruturas metálicas
 - Parafusos e porcas
 - Rebites
 - Chapas de reforço
- Simbologia utilizada no desenho de estrutura metálicas
 - Representação dos elementos de ligação
 - Representação das soldaduras
- Desenho de estruturas metálicas simples
- Sistemas de traçagem

1074

Desenho técnico - planificação de sólidos

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Enunciar e aplicar os métodos de representação de planificações de sólidos.
- Planificar peças em chapa de forma cilíndrica, cônica, piramidal e tubular.

Conteúdos

- Intersecção de superfícies planas
- Intersecção de superfícies planas com sólidos
- Intersecção de sólidos com sólidos
- Definição de planificação de sólidos
 - Utilidade das representações de peças planificadas
- Métodos de planificação de sólidos
 - Método radial
 - Método das paralelas
 - Método das triangulações
- Execução de planificações simples de sólidos
 - Planificar corpos prismáticos
 - Planificar sólidos de revolução cilíndricos e cónicos
 - Planificar corpos de forma piramidal

1075

Desenho técnico - cortes e secções de peças e conjuntos de natureza complexa

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Executar desenhos de cortes e secções de peças e de conjuntos de natureza complexa.

Conteúdos

- Determinação e localização dos cortes indispensáveis para representar peças e conjuntos de natureza complexa
- Representação em verdadeira grandeza de secções de peças e de conjuntos seccionados por planos oblíquos
 - Sólidos de revolução
 - Sólidos de forma piramidal
 - Sólidos de forma prismática
 - Conjuntos formados por duas ou mais peças
- Interpretação convencional
- Planos de corte
- Vistas e cortes parciais
- Vistas e cortes auxiliares
- Elementos que não se cortam
- Selecção dos tracejados específicos, de cada material e aplicação nas respetivas secções das peças representadas em corte
 - Disposição dos tracejados em cortes de conjunto de peça

0852

Tecnologia dos materiais - construção metalomecânica

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar e enunciar as propriedades e especificações técnicas dos materiais metálicos normalizados (ferrosos e não ferrosos) usados em construção metalomecânica, assim como os processos metalúrgicos para a sua obtenção.

Conteúdos

- Estrutura dos materiais
- Generalidades
- Propriedades físicas, químicas e mecânicas
- Distinção de materiais metálicos e de materiais não metálicos
- Metais puros e ligas metálicas
- Ligas ferro-carbônicas
- Aços
 - Influência dos elementos de liga
 - Classificação dos aços
 - Formas comerciais
 - Tratamentos dos aços
- Ferros fundidos
- Ciclo de fabricação das ligas ferro-carbônicas
- Ensaios de materiais
- Ligas metálicas não ferrosas
 - Alumínio e suas ligas
 - Zinco e suas ligas
 - Estanho
 - Magnésio e suas ligas
- Materiais não metálicos

0910

Ensaios mecânicos

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Caracterizar os diversos tipos de ensaios mecânicos utilizados na determinação das características e propriedades dos materiais.

Conteúdos

- Definição e terminologia técnica
- Métodos de realização de ensaios (tração, compressão, flexão e corte)
- Análise de diagramas
- Ensaios de dureza
- Tabelas de dureza - interpretação e correspondência

1076

Trigonometria e cálculos geométricos

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Definir e relacionar as principais funções trigonométricas.
- Executar cálculos geométricos.

Conteúdos

- Funções trigonométricas
 - Noção de arco e ângulo
 - Medida da amplitude de um ângulo em graus e radianos
 - Círculo trigonométrico
 - Representação gráfica das funções seno, cosseno, tangente e co-tangente
 - Principais relações trigonométricas
 - Equações trigonométricas elementares
 - Interpretação de tabelas trigonométricas
- Cálculos geométricos
 - Cálculo de perímetros e áreas de figuras circulares e poligonais
 - Cálculo de volumes e pesos de peças
 - Aplicações do teorema de Pitágoras
 - Cálculo de conicidades
 - Aplicação do teorema de Thales
 - Aplicação das regras de proporcionalidade

1077

Introdução ao comando numérico computadorizado - C.N.C.

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar as diferentes máquinas-ferramenta com Comando Numérico e os seus elementos constituintes.
- Introduzir os elementos necessários a programação C.N.C..
- Reconhecer as funções de programação mais comuns em máquinas-ferramenta C.N.C..

Conteúdos

- Introdução às máquinas ferramenta C.N.C.
- Principais conceitos associados à programação C.N.C.
 - Introdução
 - Estrutura do programa C.N.C.
 - Caracteres e funções usados no C.N.C. (ISO 6983)
- Sistemas de eixos, coordenadas e de fixação de peças
 - Introdução aos controladores C.N.C.
 - Eixos comandados em simultâneo
 - Funções de programação
 - Processos de introdução de dados
 - Linguagem de programação
 - Teclado de comando e programação
- Sistema de segurança e protecção
- Elementos necessários à programação
- Introdução à elaboração e simulação de programas de fabrico de peças em máquinas C.N.C.
- Métodos de geração de programas C.N.C.
- Programação direta no controlador
- Programação em computador
- Geração automática de programas

1042

Operação com máquinas-ferramenta CNC

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Operar com sistemas de máquinas-ferramenta C.N.C..
- Determinar, por via teórica, as condições ótimas de corte.

Conteúdos

- Preparação - zero máquina, zero peça
- Configuração da tabela de ferramentas da máquina
- Preparação das ferramentas
- Montagem das ferramentas
- Controlo do posicionamento das ferramentas
- Posicionamento e fixação, das peças a maquinar nos dispositivos de aperto
- Comunicação com periféricos
- Configuração dos parâmetros de comunicação
- Ligação em rede máquina – PC
 - Simulação em vazio
 - Simulação com auxílio de visualização gráfica
- Introdução dos programas no controlador da máquina, simulação da maquinagem das peças e introdução de eventuais correcções
- Principais aspetos dos programas que devem ser alvo de visualização cuidada
- Tipos de verificações após a maquinagem das peças
- Controlo dimensional, geométrico e rugosidade
- Técnicas de verificação e instrumentos utilizados no controlo das peças
- Objectivos do controlo da primeira peça no fabrico em série
- Precauções a ter durante a maquinagem das peças
- Factores que influenciam o corte
- Geometria do cunho cortante
- Tecnologia de corte
- Cálculo de velocidades e avanços
- Cálculo do tempo de maquinagem

0877

Organização e preparação do trabalho

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Definir métodos de trabalho, organizar postos de trabalho, preparar e distribuir tarefas.
- Proceder à organização do trabalho.
- Estabelecer e aplicar metodologias das sequências de operações nos postos de trabalho, assim como da seleção das ferramentas e dos equipamentos de produção.
- Proceder à preparação do trabalho.

Conteúdos

- Ergonomia do posto de trabalho
- Racionalidade dos meios técnicos e humanos
- Economia de movimentos
- Produtividade
- Melhoria da qualidade
- Objectivos da preparação de trabalho
- Documentação tipo utilizada pelos preparadores de trabalho
- Metodologias seguidas no estudo e preparação do trabalho
- Preparação de fichas de trabalho
- Preparação do trabalho no contexto da organização da empresa

0867

Custos e orçamentação

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Efectuar orçamentos de fabrico, com base nos requisitos/projeto do cliente.

Conteúdos

- Estimativa de custos
 - Mão-de-obra necessária
 - Tempos de produção
 - Materiais e acessórios
 - Equipamentos – máquinas
 - Subcontratação
- Técnicas de orçamentação
- Orçamentos de fabrico
- Aplicações informáticas de orçamentação

1079

Qualidade, ambiente, saúde e segurança - metalurgia e metalomecânica

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar os tipos de organização e sistemas de qualidade/ambiente como estrutura documental de base e normalização aplicável.
- Interpretar e aplicar as regras de atuação em sistemas de auto-controlo, assim como assimilar noções sobre os custos da qualidade.

Conteúdos

- Qualidade
 - Conceito de qualidade
 - Factores que influenciam a qualidade
 - Motivação para a qualidade
- Ambiente
 - Conservação da natureza e dos recursos naturais
 - Energia
 - Consumo e poluição
- Saúde e Segurança
 - Saúde no trabalho
 - Segurança industrial
 - Noções de ergonomia

1080

Desenho técnico - conjuntos mecânicos

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Ler e interpretar os diversos tipos de desenhos de conjuntos mecânicos.

Conteúdos

- Desenhos funcionais e de fabrico
- Desenhos de montagem, instalação e controlo

0855

CAD - procedimentos técnicos

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Descrever os procedimentos técnicos para operar com um sistema CAD.

Conteúdos

- Posto de trabalho CAD
 - Nomenclatura dos componentes
 - Princípio de funcionamento dos componentes
 - Interligação entre componentes
- Descrição das potencialidades dos Sistemas CAD
 - Qualidade e rigor gráfico
 - Correções e alterações dos desenhos
 - Arquivo e reprodução
- Procedimentos técnicos usados para operar com um posto CAD
- Anomalias típicas do posto de CAD e formas de as solucionar
- Desenho e cotação de peças em 2D
 - Procedimentos técnicos e sequenciais a aplicar
- Precauções a tomar para manter em bom estado os componentes de um posto CAD

0891

CAD 2D - peças e conjuntos com geometria simples

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Desenhar peças e conjuntos com geometria simples em 2D.

Conteúdos

- Introdução ao sistema e iniciação à geração geométrica
- Função das diversas áreas representativas no ecrã
- Sistemas de coordenadas e de unidades permitidas
- Definição de entidade gráfica e não gráfica
- Comandos de controlo da visualização do desenho (cores, tipos de linhas, comandos de texto)
- Gestão do desenho por camadas temáticas (*Layers*)
- Comandos de modificação das entidades de desenho
- Características das entidades e alteração de geometrias em CAD
- Utilização dos vários comandos de fixação e visualização
- Selecção e alteração de entidades
- Automatização do processo de trabalho/gestão do projecto
- Execução das entidades obtidas de outros
- Construção e aplicação de blocos
- Aplicação de atributos
- Comandos de qualificação do desenho
- Preencher áreas com um padrão tipo normalizado (*hatch*)
- Dimensionamento, manipulação gráfica do desenho
- Impressão do desenho
- Pré-visualização do desenho
- Configuração da impressão e identificação de aplicativos específicos nas diferentes áreas de CAD

1082

CAD 3D - peças e conjuntos simples

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Aplicar as primitivas sólidas, desenhar sólidos, fazer conjugação e alterar sólidos.
- Desenhar peças e conjuntos simples em 3D.

Conteúdos

- Comandos de visualização do desenho a 3D
- Comandos de desenho tridimensional
- Procedimentos aplicados para criar objetos a 3D
- Projecto de peças e conjuntos em 3D
- Pré-visualização do desenho
- Configuração da impressora/plotter
- Impressão do desenho

1083

Elementos de ligação normalizados

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar e seleccionar elementos de máquinas e dispositivos mecânicos.
- Caracterizar os tipos de ligações de materiais e de órgãos mecânicos, usuais na construção mecânica.
- Interpretar normas e tabelas e seleccionar os elementos mais aconselhados ao tipo de ligação.
- Calcular e dimensionar elementos de máquinas e dispositivos mecânicos simples.

Conteúdos

- Caracterização dos tipos de ligações de materiais e de órgãos mecânicos usados na construção mecânica
 - Ligações rebitas
 - Ligações aparafusadas
 - Ligações enchavetadas
 - Ligações frenadas
 - Ligações soldadas
 - Ligações malhetadas
 - Ligações estriadas
- Tipologia dos elementos de ligação normalizados
 - Parafusos e porcas
 - Rebites
 - Chavetas e cavilhas
 - Freios
- Selecção de elementos em função do tipo de ligação
- Localização e espaçamentos recomendados entre os elementos de ligação
- Cálculo e dimensionamento

1084

Desenho técnico - conjuntos mecânicos simples, elementos e órgãos de máquinas

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar e analisar as formas e dimensões, materiais e outros dados complementares, procedendo ao desenho de conjuntos mecânicos simples, elementos e órgãos de máquinas.

Conteúdos

- Desenhos de conjuntos mecânicos simples com diferentes tipos de ligação
- Desenho de órgãos mecânicos
 - Veios e montagens de rolamentos, rodas dentadas, tambores, cremalheiras, bielas, manivelas, porta-ferramentas e chumaceiras
- Representação simplificada de órgãos mecânicos
- Determinação do número de vistas necessárias para identificar o conjunto
- Determinação dos componentes do conjunto que exigem representação gráfica
- Determinação das peças ou ligações de peças que exigem desenhos de pormenores
- Simbologia e desenho de elementos ou peças obtidas pelos principais elementos de ligação
- Execução de desenhos de conjuntos mecânicos simples
 - Conjuntos com ligações aparafusadas e encavilhadas
 - Conjuntos com peças deslizantes
 - Conjuntos com peças rotativas
 - Moldes, cunhos e cortantes simples
- Desenho de elementos de ligação
- Desenho de órgãos de máquinas
- Selecção de roscados, rodas dentadas, engrenagens, parafusos sem-fim, rolamentos, correntes, molas, rebites, chavetas, cames e ressaltos, tambores e correias
- Selecção de dispositivos de ligação, fixação, vedação e travagem

1085

Desenho técnico - peças mecânicas na sua posição de funcionamento

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Representar nas posições de funcionamento, as várias peças que compõem um mecanismo, dando ideia da interação dos componentes, do funcionamento, do atravancamento e do *design*.

Conteúdos

- Tipos de desenhos de conjunto
- Construção de desenhos de conjunto
 - Peças roscadas
 - Rebites
 - Molas
 - Engrenagens
 - Rolamentos
 - Chumaceiras
 - Simbologia

1086

Regras de projeto

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Caracterizar e aplicar as regras a seguir em projetos e suas estruturas, envolvendo definição de acessórios e processos de fabrico a aplicar na área das construções mecânicas ou de moldes, ou de cunhos e cortantes.

Conteúdos

- Introdução ao projecto
- Estrutura de um projecto
- Materiais a serem utilizados
- Projecto de estruturas
- Componentes mecânicos

1087

Desenho técnico - estruturas metálicas e construções soldadas

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Ler e interpretar os diversos tipos de desenhos de estruturas metálicas e construções soldadas.

Conteúdos

- Desenho de estruturas rebitadas
- Desenho de estruturas aparafusadas
- Desenho de estruturas soldadas
- Simbologia e normas específicas

1088

Noções de eletricidade e desenho esquemático

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Estabelecer um circuito elétrico simples, a partir de especificações definidas.
- Identificar as diferenças entre a corrente contínua e a alternada.
- Ler e interpretar desenhos de conjuntos eletromecânicos e desenhos de esquemas elétricos.

Conteúdos

- Leis dos circuitos elétricos e seus componentes básicos
- Principais grandezas elétricas
- Lei de Ohm
- Lei de Joule
- Resistência eléctrica
- Trabalho e energia, potência
- Geradores
- Condutores e isoladores
- Aparelhos de medida
- Receptores
- Circuito eléctrico
- Corrente alternada e corrente contínua
 - Corrente alternada monofásica
 - Corrente alternada trifásica
 - Corrente contínua
- Simbologia eletromecânica e eléctrica
- Desenhos de esquemas elétricos
- Normas aplicadas ao desenho

1089

Pneumática e Óleo-hidráulica - desenho de circuitos

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Estabelecer um circuito pneumático simples, a partir de especificações definidas.
- Caracterizar simbologia e circuitos básicos.
- Ler e interpretar desenho de esquemas hidráulicos e pneumáticos e interpretar e aplicar normas e simbologia.

Conteúdos

- Princípios básicos de Pneumática
- Circuitos pneumáticos
- Princípios básicos de Óleo-hidráulica
- Grandezas - pressão, volume e temperatura
- Simbologia, hidráulica e pneumática electro-pneumática e eléctrica
- Circuitos básicos
- Desenhos de esquemas elétricos, esquemas hidráulicos e esquemas pneumáticos
- Normas aplicadas ao desenho
- Leitura e interpretação de esquemas

1090

Sistemas de fabricação assistida por computador - CAM

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Identificar e caracterizar as potencialidades dos sistemas CAM.
- Utilizar os comandos essenciais para a criação e manipulação de entidades 2D.
- Utilizar os comandos essenciais para a criação e manipulação de entidades 3D.
- Criar e manipular superfícies simples e complexas em geometrias tridimensionais.
- Criar modelos bidimensionais e tridimensionais em sólidos ou por superfícies.

Conteúdos

- Caracterização dos sistemas CAM
- Noções gerais de operação e programação de sistemas CAM
- Tipos de coordenadas
- Visualização tridimensional
- Sistemas de coordenadas
- Campos de aplicação
- Ambiente de trabalho, menus e área gráfica
- Sistemas de coordenadas, origens e planos
- Teclas de função
 - Linhas, arcos, *fillets*, *trim*, chanfros, *splines*, translação, fator escala, *offsets*, letras, tipos de linha, níveis, cores, *hatch*, curvas, espelho, rotação
- Teclas de funções de comandos
- Análise, modificação e manipulação de geometrias
- Parametros de cotação
- Manipulação de geometrias 3D
- Construção de modelos por superfícies
- Criação de superfícies - *Loft*, *Ruled*, *Blend*, *Flat bnd*, *Coons*, *Revolved*, *Sweep*, *Fillet*, *Draft*, *Offset* e *Trim*
- Construção de modelos sólidos paramétricos
- Criação de curvas paramétricas - *Dynamic*, *Flowline*, *Intersection*, *One/All edge*, *Parting line*, *Projection* e *Slice*
- Exportação de modelos tridimensionais para outros sistemas

1105

Desenho técnico - cunhos e cortantes

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Ler e interpretar a informação que consta nos desenhos do artigo a cunhar e cortar.

Conteúdos

- Características dos materiais a cunhar e cortar • Desenho do artigo
- Desenho de cortes
- Desenho de pormenores da peça
- Cotação da peça

1106

Estrutura e acessórios de ferramentas cunhos e cortantes

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Calcular as dimensões da estrutura.
- Identificar os acessórios necessários.

Conteúdos

- Desenho de estruturas
- Desenho de acessórios

1107

Desenho técnico - cunhos e cortantes simples

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Desenhar cunhos e cortantes simples, respeitando especificações do cliente, normalização respetiva e a geometria do artigo a cunhar e cortar.

Conteúdos

- Tipos de ferramentas cunhos e cortantes
- Tipos de prensas utilizadas
- Preparação do desenho do artigo
- Desenho preliminar do cunho e cortante
- Desenho dos elementos do cunho e cortante
 - Desenho do macho e fêmea
 - Desenho de outros elementos
- Desenho de acessórios não normalizados
- Desenho final do cunho e cortante

1108

Desenho técnico - cunhos e cortantes de complexidade média

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Desenhar cunhos e cortantes de complexidade média, respeitando especificações do cliente, normalização respetiva e a geometria do artigo a cunhar e cortar.
- Identificar as características especiais de algumas ferramentas cunhos e cortantes.

Conteúdos

- Tipos de ferramenta cunhos e cortantes
 - Ferramentas simples
 - Ferramentas progressivas
- Preparação do desenho do artigo
- Desenho preliminar do cunho e cortante
- Desenho dos elementos do cunho e cortante
 - Desenho do macho e fêmea
 - Desenho de dispositivos especiais
- Desenho de acessórios não normalizados
- Desenho final de cunho e cortante
- Cunhos e cortantes especiais
 - Sistemas de cunhos e corte especiais
 - Sistemas de extração especiais
 - Dispositivos especiais

1109

Estrutura do projeto de cunhos e cortantes

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Descrever a estrutura de um projeto de cunho e cortante, definindo todas as suas partes constituintes, respeitando especificações do cliente, normalização respetiva e a geometria e características especiais do artigo a cunhar e cortar, bem como as condições para a produção do artigo.
- Listar as peças de um projeto de cunho ou cortante definindo todas as suas partes constituintes.
- Associar outros elementos relacionados com as peças do projeto encomendado.

Conteúdos

- Especificações do cliente
 - Relativas ao artigo e material a cunhar e cortar
 - Relativas às máquinas para o processamento e condições de produção
- Listas de verificação
- Controlo da Qualidade
 - Relativo aos materiais e tratamentos
 - Relativo aos processos
- Embalagem e expedição
- Serviço pós-venda
- Peças do projeto de cunho ou cortante
- Desenho de artigo
 - Desenho preliminar e respetiva aprovação
 - Desenho de elementos
 - Desenho de elementos não normalizados
 - Listas de materiais
 - Desenho de cunho ou cortante final e respetiva aprovação
- Listas de verificação
- Documentos de controlo da qualidade
 - Relativo aos materiais e tratamentos
 - Relativo aos processos
 - Relativo a controlo dimensional
 - Relativo a testes de funcionamento e produção de amostras de artigo cunhado ou cortado
 - Relativo a testes sobre os artigos cunhados ou cortados
- Garantias pós-venda

1110

Elaboração de projeto e desenho de cunhos e cortantes

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Desenvolver um projeto de ferramenta cunho e cortante, procedendo à execução rigorosa dos desenhos por métodos convencionais ou assistidos por computador de desenhos.

Conteúdos

- Estudo da peça a cunhar e cortar
- Ante-projeto da ferramenta
- Desenvolvimento completo do projeto

5. Sugestão de Recursos Didáticos

- Administração da produção - James L. Riggs, Atlas Editora
- Aplicações e utilização dos fluidos de corte nos processos de rectificação - Eduardo Carlos Bianchi, Paulo Roberto Aguiar, Bruno Amaral Piubeli, mm Editora
- Autocad 2005 & Autocad It - José Garcia, FCA – Editora de Informática, 2005
- Autocad 3D - João Santos, 2004&2005
- Circuitos eléctricos - Vítor Meireles, Lidel
- Comando numérico CNC – torneamento: programação e operação - EPU, S. Paulo
- Contabilidade analítica - C. Pereira, V. Franco, Clássica Editora
- Contabilidade analítica de exploração - A. Rapin, J. Poly, Clássica Editora
- Controlo numérico computadorizado – conceitos fundamentais - Carlos Relvas, Publindústria
- Curso de geometria - P. Araújo, Gradiva, 1998
- Desenhista de máquinas, projectista de máquinas - F. Provenza, Ed. F. Provenza
- Desenho de construções mecânicas – desenho técnico básico - José Manuel Simões Morais, Porto Editora, Lda
- Desenho técnico moderno - Arlindo Silva, Carlos Ribeiro, João Dias, Luís Sousa, Ed Lidel, 2004
- Desenvolvimento de chapas - C. H. Lobjois, Hemus Editora
- Dinâmica - Arthur P. Borelli, Editora Dinterna Livro
- Elementos de máquinas - Gustav Nieman, Volume I, mm Editora, 1995
- Elementos de máquinas - Melconian Sarkis, 4.ª Edição, mm Editora
- Elementos de mecânica - Ana Roseira, Porto Editora, 1993
- Elementos de mecânica - António Roseira, Ensino Técnico Profissional, Porto Editora
- Ensino da geometria no virar do milénio - E. Veloso, et al. , Departamento Educação da FCL da UL, Lisboa, 1999
- Estruturas metálicas: cálculos, detalhes, exercícios e projectos - António Carlos Fonseca, Edgard Blucher/Dinalivro, 2002
- Geometria – temas actuais - Eduardo Veloso, Instituto de Inovação Educacional
- Gestão da produção - A. Courtois, Lidel
- Gestão de stocks - Pierre Zermati, Editorial Presença
- Hidráulica: teoria e aplicações - Robert Boch GmbH
- Impactes ambientais e comércio de emissões - Marisa Isabel Fernandes, Augusto Serra Sousa, António Baio Dias, Apicer, 2004
- Introdução à engenharia de fabricação mecânica - Olívio Novaski
- Introdução à gestão ambiental - Paulo Cadete Ferrão, IST Press, 1998
- Ligações metálicas - L. Simões da Silva, 1994
- Manual de ar comprimido - Atlas Copco, Portugal
- Manual de corte e quinagem de chapa metálica - Polleri Pires de Campos, Cetop
- Manual de higiene do trabalho na indústria - R. Macedo
- Manual de medidas eléctricas - J. Roldán, Plátano Editora
- Manual introdução à pneumática - Kobler Meixner, Festo
- Máquinas – formulário técnico - A. L. Casillas, Editora Mestre Jou, 1987
- Matemática 9.º ano - A. Salvador, E. Mendes, L. Santos, Porto Constância, 2000
- Mecânica dos materiais: tecnologia mecânica - J. Sobral Pires, M. Carvalho Pires, 2.ª edição, Edições Asa
- Mecânica técnica – soldadura e cálculos técnicos - E. Pires Vaz, Editora Lopes da Silva
- Metalurgia da soldadura - E.M. Dias Lopes, Instituto de Soldadura e Qualidade, 1992
- Metalurgia e metalomecânica em Portugal – Carla Rocha, Maria José Sousa, Pedro Santos, Susana Luis
- Metrologia e qualidade - Silvestre Dias Antunes, Instituto Português da Qualidade
- Metrologia na indústria - Francisco Adval de Lira, Infobook, 2002
- Metrologia: método e arte de medição - Jorge Henrique Machado, Instituto Português da Qualidade, 1993
- Modern metal cutting - Sandvick
- Modern methods for quality control and improvement - Wadsworth, Wiley
- Normas portuguesas - Direcção Geral de Qualidade
- Organização do trabalho - Luís Barros, Modulforme
- Organização e administração de empresas - Viegas da Silva, H. Adelaide Matos, Texto Editora
- Planeamento, análise e controlo - James L. Riggs, Atlas Editora
- Produção assistida por computador - A. Guerreiro
- Soldagem – processos e metalurgia - Emílio Wainer, Sérgio Duarte Brandi, mmeditora
- Tecnologia da soldadura - J. F. Oliveira Santos, Modulform
- Tecnologia mecânica - Livros Plátanos de Formação Profissional
- Tecnologia mecânica – processos de fabricação e tratamento - Vicente Chiaverini, Volume II

- Tecnologia mecânica II - Acácio Teixeira da Rocha, Coimbra Editora, 1986
- Torneiro e fresador mecânicos - Thomaz Bordallo Pinheiro, 2.^a edição, Biblioteca de Instrução Profissional