

REFERENCIAL DE FORMAÇÃO DE DUPLA CERTIFICAÇÃO



EM VIGOR



Nível de Qualificação: **4**

Área de Educação e Formação

525 . Construção e Reparação de Veículos a Motor

Código e Designação da qualificação

525094 - Técnico/a de Construção Naval/Embarcações de Recreio

Modalidades de Educação e Formação

Cursos Profissionais

Total de pontos de crédito

240,25
(inclui 20 pontos de crédito da Formação em Contexto de Trabalho)

Publicação e atualizações

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

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

2ª Atualização em 01 de setembro de 2016.

Observações

1. Referencial de Formação Global

Formação Sociocultural

Português e PLNM

Código	Disciplina	Horas	Aprendizagens Essenciais	Programa
DACP0010S20	Português	320	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP00A1S00	Português Língua Não Materna (PLNM) - Nível Iniciação/A1		<input type="checkbox"/>	
DACP00A2S00	Português Língua Não Materna (PLNM) - Nível Iniciação/A2		<input type="checkbox"/>	
DACP00B1S00	Português Língua Não Materna (PLNM) - Nível Intermediário/B1		<input type="checkbox"/>	
DACP0PL1S00	Língua Gestual Portuguesa (PL1)			<input type="checkbox"/>
DACP0PL2S00	Português Língua Segunda (PL2) para Alunos Surdos			<input type="checkbox"/>

Língua Estrangeira I, II ou III

Código	Disciplina	Horas	Aprendizagens Essenciais	Programa
DACP0LE001S00	LE I - Inglês - Nível de continuação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0LE002S00	LE II - Inglês - Nível de continuação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0LE003S00	LE III - Inglês - Nível de iniciação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0LE004S00	LE I - Francês - Nível de continuação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0LE005S00	LE II - Francês - Nível de continuação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0LE006S00	LE III - Francês - Nível de iniciação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0LE007S00	LE I - Alemão - Nível de continuação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0LE008S00	LE II - Alemão - Nível de continuação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0LE009S00	LE III - Alemão - Nível de iniciação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0LE010S00	LE I - Espanhol - Nível de continuação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Formação Sociocultural

DACP0LE011S00	LE II - Espanhol - Nível de continuação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0LE012S00	LE III - Espanhol - Nível de iniciação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0LE013S00	LE II - Inglês - Nível de iniciação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0LE014S00	LE II - Francês - Nível de iniciação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0LE015S00	LE II - Alemão - Nível de iniciação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0LE016S00	LE II - Espanhol - Nível de iniciação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Notas:

O aluno escolhe uma língua estrangeira. Se tiver estudado apenas uma língua estrangeira no ensino básico, iniciará obrigatoriamente uma segunda língua no ensino secundário. Nos programas de Iniciação adotam-se apenas os seis primeiros módulos do respetivo Programa.

Área de Integração

Código	Disciplina	Horas	Aprendizagens Essenciais	Programa
DACP0011S00	Área de Integração	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Notas:

Cada módulo deve ser constituído por três Temas-problema, um de cada Área

Educação Física

Código	Disciplina	Horas	Aprendizagens Essenciais	Programa
DACP0013S00	Educação Física	140	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

TIC ou Oferta de Escola

Código	Disciplina	Horas	Aprendizagens Essenciais	Programa
DACP0012S00	Tecnologias da Informação e Comunicação	100	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0038000	Oferta de Escola	100		

Cidadania e Desenvolvimento

Cidadania e Desenvolvimento

Código	Disciplina	Horas	Aprendizagens Essenciais	Programa
--------	------------	-------	--------------------------	----------

Cidadania e Desenvolvimento

DACP0081000 Cidadania e Desenvolvimento

Formação Científica

Física e Química

Código	Disciplina	Horas	Aprendizagens Essenciais	Programa
DACP0028C30	Física e Química	200	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Matemática

Código	Disciplina	Horas	Aprendizagens Essenciais	Programa
DACP0032C30	Matemática	300	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Educação Moral e Religiosa

Educação Moral e Religiosa

Código	Disciplina	Horas	Aprendizagens Essenciais	Programa
DACP0151000	Educação Moral e Religiosa	81		<input type="checkbox"/>

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

Formação Tecnológica

Código ¹	N.º	UFCD OBRIGATÓRIAS	Horas	Pontos de crédito
4554	1	Metrologia - introdução	25	2,25
5311	2	Metrologia - conceitos e aplicações	25	2,25
4555	3	Tecnologia dos materiais	50	4,50
4612	4	Compósitos	25	2,25
4556	5	Mecânica dos materiais	25	2,25
4557	6	Processos de fabrico	50	4,50
4558	7	Corrosão	25	2,25
4579	8	Energia	25	2,25
4559	9	Pneumática e hidráulica	25	2,25
4613	10	Máquinas marítimas - teoria	25	2,25
4563	11	Preparação do trabalho, planeamento e orçamentação	25	2,25
4566	12	Desenho técnico - introdução ao CAD, desenho geométrico e geometria descritiva	50	4,50
4567	13	Desenho técnico - representação e cotação de peças	50	4,50
4568	14	Desenho técnico - elementos de ligação e desenho esquemático	50	4,50
4570	15	Serralharia de bancada - operações elementares	25	2,25
4571	16	Maquinação - operações elementares	50	4,50
4572	17	Técnicas e ferramentas de ligação	50	4,50
4573	18	Eletricidade	50	4,50
4574	19	Instalações elétricas industriais	50	4,50
4614	20	Maquinação - torneamento, fresagem e outros processos	50	4,50
4615	21	Marinharia, embarcações e arte de marinheiro	50	4,50

Formação Tecnológica

Código ¹	N.º	UFCD OBRIGATÓRIAS	Horas	Pontos de crédito
4616	22	Infra-estruturas náuticas de recreio	25	2,25
4617	23	Navegação e condução de embarcações	50	4,50
4618	24	Segurança marítima	50	4,50
4619	25	Primeiros socorros - técnicas básicas	25	2,25
4620	26	Traçagem de embarcações	50	4,50
4621	27	Produção de elementos estruturais	25	2,25
4622	28	Construção tradicional em madeira	25	2,25
4623	29	Construção moderna em madeira	50	4,50
4624	30	Construção de moldes e de pré-moldes	25	2,25
4625	31	Construção em polímeros reforçados com fibras	50	4,50
4626	32	Pintura e acabamentos	25	2,25
4627	33	Manutenção e reparação naval	25	2,25

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

1225

110,25

Formação em Contexto de Trabalho

Horas

Pontos de crédito

A formação em contexto de trabalho nos cursos profissionais constitui-se como uma componente autónoma. A formação em contexto de trabalho visa a aquisição e desenvolvimento de competências técnicas, relacionais e organizacionais relevantes para a qualificação profissional a adquirir e é objeto de regulamentação própria.

600 /840

20

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

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

2.1. Formação Tecnológica

4554	Metrologia - introdução	25 horas
Objetivos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconhecer a importância da Metrologia. 2. Identificar a estrutura do Sistema Português da Qualidade. 3. Tomar conhecimento do Subsistema Nacional de Metrologia. 4. Tomar conhecimento das normas utilizadas no âmbito da Metrologia. 5. Identificar e caracterizar o conceito e o domínio de atividade da Metrologia. 6. Identificar e caracterizar os termos fundamentais e gerais do vocabulário internacional de Metrologia. 7. Aplicar técnicas de gestão dos instrumentos de medição. 8. Compreender as cadeias hierarquizadas de padrões de medição. 9. Compreender e aplicar as regras de rastreamento e calibração dos instrumentos de medição. 10. Detectar a necessidade de calibrar os instrumentos de medição. 11. Classificar os equipamentos de medida e organizar um banco de dados destinado ao controle e calibração dos instrumentos. 12. Efectuar calibração de instrumentos. 13. Aplicar a estatística básica à medição e ao control de instrumentos. 14. Optimizar recursos de control metrológico com base nos resultados estatísticos da medição. 	

Conteúdos

1. Metrologia em Portugal
 - 1.1. Conceitos
 - 1.2. Evolução histórica da Metrologia no Mundo
 - 1.3. Evolução histórica da Metrologia em Portugal
 - 1.4. Sistema Português da Qualidade
 - 1.4.1. Generalidades
 - 1.4.2. Subsistema nacional de normalização
 - 1.4.3. Subsistema nacional de qualificação
 - 1.4.4. Subsistema Nacional de Metrologia
 - 1.4.4.1. Metrologia científica
 - 1.4.4.2. Metrologia industrial
 - 1.4.4.3. Metrologia legal
 - 1.5. Vocabulário Internacional de Metrologia – VIM
2. Gestão dos instrumentos de medição

- 2.1. Generalidades
- 2.2. Cadeias hierarquizadas de padrões de medição
 - 2.2.1. Padrões internacionais
 - 2.2.2. Padrões primários
 - 2.2.3. Padrões secundários
 - 2.2.4. Padrões de trabalho
- 2.3. Certificação de um sistema de gestão
- 2.4. Sistema de acreditação
- 2.5. Calibração dos instrumentos de medição
 - 2.5.1. Critérios na aquisição dos instrumentos de medição
 - 2.5.2. Recepção e entrada ao serviço
 - 2.5.3. Rastreabilidade e calibração
- 3. Estatística básica aplicada à medição
 - 3.1. Generalidades
 - 3.2. Terminologia e formulário
 - 3.3. Distribuição normal
 - 3.4. Medidas estatísticas
 - 3.4.1. Medidas estatísticas de tendência central - média, moda e mediana
 - 3.4.2. Medidas estatísticas de variabilidade ou dispersão - amplitude, desvio médio, variância, desvio padrão, erro padrão de cada medição, erro padrão da média ou incerteza de medição, incerteza de medição absoluta
 - 3.5. Controle estatístico do processo
 - 3.5.1. Distribuição de frequências
 - 3.5.2. Diagramas ou cartas de controlo
 - 3.6. Probabilidade de ocorrência

5311	Metrologia - conceitos e aplicações	25 horas
Objetivos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar a estrutura do Sistema Português da Qualidade. 2. Distinguir os conceitos de unidade, grandeza e dimensão. 3. Reconhecer a importância da metrologia. 4. Identificar e caracterizar os termos fundamentais e gerais do vocabulário internacional de metrologia. 5. Identificar os diferentes sistemas de unidades utilizados em metrologia. 6. Identificar as principais qualidades dos instrumentos de medição. 7. Identificar os principais fatores geradores de erro numa medição e propor ou efetuar ações corretivas. 8. Efetuar medições com instrumentos de leitura direta e escala auxiliar (nónio). 9. Aplicar os instrumentos de medição mais utilizados em cada tipo de grandeza. 10. Identificar áreas de aplicação do controlo metrológico. 	

Conteúdos

1. Sistema Português da Qualidade

- 1.1.** Subsistema nacional de normalização
- 1.2.** Subsistema nacional de qualificação
- 1.3.** Subsistema nacional de metrologia
 - 1.3.1.** Metrologia científica
 - 1.3.2.** Metrologia industrial
 - 1.3.3.** Metrologia legal
- 1.4.** Vocabulário Internacional de Metrologia – VIM
- 2.** Gestão dos instrumentos de medição
 - 2.1.** Sistema de acreditação
 - 2.2.** Calibração dos instrumentos de medição
 - 2.2.1.** Critérios na aquisição dos instrumentos de medição
- 3.** Sistemas de unidades
 - 3.1.** Grandeza e medição
 - 3.2.** Tipos de medição
 - 3.3.** Sistema Internacional de Unidades - SI
 - 3.3.1.** Composição do SI
 - 3.3.1.1.** Unidades de base ou fundamentais
 - 3.3.1.2.** Unidades suplementares
 - 3.3.1.3.** Unidades derivadas
 - 3.3.2.** Múltiplos e submúltiplos
 - 3.3.3.** Unidades em uso com o sistema
 - 3.4.** Outros sistemas de unidades utilizados em Portugal
- 4.** Fatores de influência na medição
 - 4.1.** Erros na medição
 - 4.1.1.** Tipos de erros na medição
 - 4.1.1.1.** Imputáveis ao meio ambiente
 - 4.1.1.2.** Imputáveis ao instrumento de medição
 - 4.1.1.3.** Imputáveis ao operador
 - 4.1.1.3.1.** Paralaxe
 - 4.1.1.3.2.** Variação de pressão
 - 4.1.1.3.3.** Colocação incorreta do equipamento
 - 4.1.1.3.4.** Posicionamento incorreto das pontas de medição
 - 4.1.1.4.** Escolha incorreta do instrumento de medição
 - 4.1.1.5.** Erros imputáveis a defeitos de forma da peça a medir
 - 4.2.** Exemplos de aplicação
- 5.** Instrumentos de medição
 - 5.1.** Qualidades de um instrumento
 - 5.1.1.** Definição das qualidades
 - 5.1.2.** Classe de precisão
 - 5.2.** O nóvio
 - 5.2.1.** Natureza do nóvio
 - 5.2.2.** Procedimentos na medição com nóvio
 - 5.2.3.** Outros exemplos de escalas com nóvio
 - 5.3.** Exemplos de aplicação
- 6.** Áreas de aplicação do controlo metroológico

- 6.1. Metrologia dimensional
- 6.2. Metrologia da temperatura
- 6.3. Metrologia das massas
- 6.4. Metrologia elétrica
- 6.5. Metrologia do tempo
- 6.6. Metrologia da intensidade luminosa
- 6.7. Metrologia das pressões
- 6.8. Outras áreas de aplicação
- 6.9. Exemplos de aplicação

4555	Tecnologia dos materiais	50 horas
Objetivos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconhecer a constituição da matéria. 2. Identificar as principais classes de materiais. 3. Reconhecer as propriedades que permitem distinguir os materiais. 4. Identificar os ensaios oficiais e laboratoriais. 5. Identificar registos de ensaios, nomeadamente diagramas de tensão-deformação, diagramas de ultra-sons, raios-X e outros. 6. Identificar os metais ferrosos e não ferrosos mais utilizados na indústria. 7. Enunciar as propriedades e especificações técnicas dos materiais metálicos, ferrosos e não ferrosos, assim como os processos metalúrgicos para a sua obtenção. 8. Enumerar as principais aplicações industriais dos materiais metálicos. 9. Indicar os diferentes tipos de classificação dos aços. 10. Selecionar os materiais ferrosos e não ferrosos de acordo com as suas classificações normalizadas. 11. Caracterizar os tratamentos aplicáveis aos materiais e os efeitos daí resultantes. 12. Interpretar o diagrama de equilíbrio das ligas ferro-carbono. 13. Ler o diagrama TTT (tempo, temperatura e transformação). 14. Distinguir os tipos de materiais não metálicos mais utilizados na indústria, bem como as suas propriedades e aplicações. 	

Conteúdos

1. Materiais
 - 1.1. Generalidades
 - 1.2. Constituição da matéria, estrutura atómica e molecular dos materiais
 - 1.3. Propriedades físico-químicas, mecânicas e tecnológicas dos materiais
2. Metais
 - 2.1. Metais ferrosos
 - 2.1.1. Diagrama das ligas ferro-carbónicas
 - 2.1.2. Ligas ferrosas; aços-carbono, aços de liga, ferros fundidos
 - 2.1.3. Metalurgia do ferro. Processo siderúrgico e alto-forno
 - 2.1.4. Aços e processos de obtenção dos aços. Conversores, forno *Siemens-Martin*, fornos elétricos, cadinho e outros

- 2.1.5. Classificação dos aços
- 2.2. Metais não ferrosos
 - 2.2.1. Metais simples
 - 2.2.2. Ligas metálicas
- 3. Tratamentos
 - 3.1. Generalidades
 - 3.2. Tratamentos térmicos
 - 3.3. Tratamentos termomecânicos
 - 3.4. Tratamentos termoquímicos
 - 3.5. Tratamentos de superfície
- 4. Materiais não metálicos
 - 4.1. Generalidades
 - 4.2. Compósitos
 - 4.3. Polímeros (plásticos)
 - 4.4. Borrachas
 - 4.5. Madeiras e seus derivados
 - 4.6. Amianto

4612	Compósitos	25 horas
Objetivos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Distinguir os esforços aplicados a um corpo. 2. Identificar as zonas e direções de maior composição de esforços. 3. Reconhecer e caracterizar os materiais de base. 4. Identificar as características mecânicas dos compósitos. 5. Seleccionar o melhor processo para produzir compósitos. 	

Conteúdos

1. Origem e princípios básicos
 - 1.1. Os primeiros compósitos
 - 1.2. Características mecânicas
 - 1.3. Segurança e higiene
2. Materiais
 - 2.1. Introdução
 - 2.2. Matriz: Poliester, Colas Epóxicas e outros
 - 2.3. Fibras: tipos de agregados e tipos de materiais
 - 2.4. Cargas: Micro-fibras, Micro-balões, Micro-esferas e Sílica
 - 2.5. Aditivos: Catalisadores, aceleradores e pigmentos
 - 2.6. Massas de polir e desmoldantes
3. Tipos de compósitos
 - 3.1. Introdução
 - 3.2. Laminados
 - 3.3. *Sandwich*

- 3.4. Outras tipos de compósitos
- 4. Processos de produção
 - 4.1. Introdução
 - 4.2. Manual
 - 4.3. Pressão/Vácuo
 - 4.4. Projecção com pistola de ar comprimido
 - 4.5. Outros processos produtivos
- 5. Controle da qualidade
 - 5.1. Tipos de defeitos
 - 5.2. Ensaios destrutivos
 - 5.3. Ensaios não destrutivos
 - 5.4. Acções correctivas

4556	Mecânica dos materiais	25 horas
Objetivos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir força e identificar os elementos característicos de força e momento. 2. Reconhecer o comportamento dos materiais quando sujeitos a esforços. 3. Interpretar os diagramas resultantes de ensaios laboratoriais, nomeadamente o diagrama de tensão-deformação. 4. Avaliar a aptidão de dado material para determinada aplicação. 5. Realizar cálculos elementares de resistência de materiais para escolha de perfis comerciais a utilizar em estruturas metálicas simples. 6. Caracterizar os vários tipos de ensaios, destrutivos ou não destrutivos, utilizados na determinação das propriedades dos materiais ou deteção de defeitos. 	

Conteúdos

1. Noções básicas de estática
 - 1.1. Tipos de esforços sobre os materiais: tração, compressão, corte, flexão e torção
 - 1.2. Diagrama de tração – deformação
 - 1.3. Deformação elástica e plástica
 - 1.4. Resistência à tração – compressão, Leis de Hooke e de Poisson
 - 1.5. Tensão admissível e coeficiente de segurança
 - 1.6. Encurvadura, fórmula de Euler
 - 1.7. Resistência ao corte
 - 1.8. Resistência à flexão, módulo de inércia e momento flector
 - 1.9. Diagrama dos momentos flectores e esforços transversos
 - 1.10. Resistência à torção, momento torsor
 - 1.11. Fadiga e concentração de tensões
 - 1.12. Rotura frágil; rotura dúctil; temperatura
2. Ensaios
 - 2.1. Oficiais
 - 2.2. Laboratoriais
 - 2.2.1. Destrutivos: tração, dureza, dobragem, choque, fadiga e fluência

2.2.2. Não destrutivos: métodos visuais, magnetoscopia, líquidos penetrantes, radiografia industrial, ultrasons e outros

4557	Processos de fabrico	50 horas
Objetivos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconhecer as peças e métodos de as obter por deformação plástica. 2. Distinguir os diversos processos tecnológicos que utilizam o corte por arranque de apara. 3. Reconhecer os processos tecnológicos de produção de peças por fundição. 4. Identificar o tipo de peças obtidas por qualquer um dos processos de fabrico. 5. Justificar a necessidade de acabamento final das peças. 6. Caracterizar os processos de fabrico, a partir dos desenhos técnicos e especificações definidas. 7. Indicar os processos simples ou integrados de produção automática assistida por computador e as suas vantagens nos ganhos de produtividade e qualidade dos produtos. 8. Tomar conhecimento das tecnologias de Comando Numérico e respetiva utilização. 	

Conteúdos

1. Fabricação de peças por deformação dos materiais

1.1. Processos de fabrico sem arranque de apara

- 1.1.1.** Laminagem
- 1.1.2.** Estampagem
- 1.1.3.** Extrusão
- 1.1.4.** Trefilagem
- 1.1.5.** Corte mecânico
- 1.1.6.** Dobragem
- 1.1.7.** Quinagem
- 1.1.8.** Calandragem

1.2. Processos de fabrico com arranque de apara

- 1.2.1.** Furação
- 1.2.2.** Torneamento
- 1.2.3.** Fresagem
- 1.2.4.** Corte
- 1.2.5.** Aplainamento
- 1.2.6.** Mandrilagem
- 1.2.7.** Rectificação

2. Outros processos de fabrico

- 2.1.** Fundição
- 2.2.** Oxi-corte
- 2.3.** Corte por plasma
- 2.4.** Corte por laser
- 2.5.** Corte por jato de água
- 2.6.** Electro-erosão

- 2.7. Projecção a quente
- 2.8. Moldação
- 2.9. Lamelagem
- 3. Comando numérico computadorizado (C.N.C.) - noções
 - 3.1. Generalidades
 - 3.2. Aplicações em diferentes tipos de equipamentos

4558	Corrosão	25 horas
Objetivos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perceber o conceito de corrosão. 2. Entender os fenómenos físico-químicos envolvidos nos processos de corrosão. 3. Identificar os diferentes tipos ou formas de corrosão. 4. Identificar os meios corrosivos. 5. Identificar as diversas formas de prevenir a corrosão. 6. Conhecer e aplicar os métodos de prevenção contra a corrosão. 7. Conhecer e aplicar os métodos de tratamento da corrosão. 	

Conteúdos

1. Corrosão dos materiais metálicos
 - 1.1. Generalidades
 - 1.2. Tipos ou formas de corrosão
 - 1.2.1. Generalidades
 - 1.2.2. Uniforme
 - 1.2.3. Localizada
 - 1.2.4. Intergranular
 - 1.2.5. Outros tipos ou formas de corrosão
 - 1.3. Causas da corrosão
 - 1.3.1. Generalidades
 - 1.3.2. Química
 - 1.3.3. Electroquímica
2. Protecção contra a corrosão
 - 2.1. Generalidades
 - 2.2. Metalização
 - 2.3. Pintura
 - 2.4. Plastificação
 - 2.5. Protecção catódica
 - 2.6. Protecção anódica
 - 2.7. Metais autoprotectores

4579	Energia	25 horas
-------------	----------------	-----------------

Objetivos

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

Conteúdos

1. Conceitos de energia

1.1. Definições e unidades

- 1.1.1. Calor
- 1.1.2. Trabalho
- 1.1.3. Energia
- 1.1.4. Potência

1.2. Equipamentos de conversão e eficiência energética

1.3. Formas de energia

- 1.3.1. Energia primária
- 1.3.2. Energia final
- 1.3.3. Energia útil

1.4. Gestão e racionalização da energia

2. Energias não renováveis

2.1. Combustíveis fósseis

- 2.1.1. Petróleo
- 2.1.2. Carvão mineral
- 2.1.3. Gás natural
- 2.1.4. Carvão mineral

2.2. Combustíveis nucleares

- 2.2.1. Urânio
- 2.2.2. Plutónio

2.3. Vantagens e desvantagens

2.4. Impacte ambiental

2.5. Exemplos de aplicação prática

3. Energias renováveis

3.1. Sistemas

- 3.1.1. Constituição
- 3.1.2. Funcionamento

3.2. Energia solar

- 3.2.1. Térmica
- 3.2.2. Fotovoltaica

3.3. Energia eólica

- 3.4. Bioenergia
 - 3.4.1. Biomassa sólida
 - 3.4.2. Biocombustível líquido
 - 3.4.3. Biogás
- 3.5. Energia geotérmica
- 3.6. Energia hídrica
- 3.7. Energia em meio marinho
 - 3.7.1. Marés
 - 3.7.2. Ondas
 - 3.7.3. Correntes
 - 3.7.4. Eólicas offshore
- 3.8. Energia do hidrogénio
- 3.9. Exemplos de aplicação
- 3.10. Vantagens e desvantagens
- 3.11. Impacte ambiental da implementação
- 4. Sistemas híbridos de produção de energia
- 5. Sistemas de cogeração
 - 5.1. Princípio de funcionamento
 - 5.2. Tecnologias e tipos de sistemas de cogeração
- 6. Sistemas de recuperação de calor

4559	Pneumática e hidráulica	25 horas
Objetivos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar os princípios de funcionamento de pneumática/hidráulica. 2. Identificar e caracterizar as instalações de ar comprimido e compressores pneumáticos. 3. Explicitar os problemas de lubrificação, conservação e manutenção deste tipo de máquinas. 4. Efetuar cálculos para a seleção dos componentes de um circuito pneumático/hidráulico. 5. Identificar cada elemento do circuito num esquema pneumático/hidráulico. 6. Interpretar as funções dos elementos de um esquema pneumático/hidráulico e suas aplicações. 7. Caracterizar a simbologia normalizada. 8. Identificar e caracterizar os componentes, equipamentos e instalações auxiliares de um circuito pneumático/hidráulico. 9. Executar a montagem de circuitos pneumáticos/hidráulicos. 10. Proceder ao diagnóstico de avarias e à manutenção de circuitos pneumáticos/hidráulicos. 	

Conteúdos

1. Conceitos básicos
 - 1.1. Ar comprimido
 - 1.2. Pneumática
 - 1.3. Tipos e propriedades dos fluidos hidráulicos

- 1.4.** Hidráulica
- 1.5.** Definição de válvulas
- 2.** Pneumática
 - 2.1.** Produção, tratamento e armazenagem de ar comprimido
 - 2.2.** Compressores pneumáticos
 - 2.2.1.** Classificação
 - 2.2.2.** Princípio de funcionamento
 - 2.3.** Instalações de ar comprimido
- 3.** Hidráulica
 - 3.1.** Bombas hidráulicas
 - 3.1.1.** Classificação
 - 3.1.2.** Princípio de funcionamento
 - 3.2.** Lubrificação
- 4.** Válvulas
 - 4.1.** Classificação do corpo
 - 4.1.1.** Lineares
 - 4.1.2.** Rotativas
 - 4.2.** Tipo de atuador
 - 4.2.1.** Pneumático
 - 4.2.2.** Elétricas
 - 4.2.3.** Hidráulicas
 - 4.2.4.** Manuais
 - 4.3.** Ligação de processo
 - 4.4.** Características
- 5.** Temporizador pneumático
- 6.** Acessórios de rede hidropneumática
 - 6.1.** Tubagens e ligações
 - 6.2.** Filtros
 - 6.3.** Reservatórios
 - 6.4.** Manómetros
 - 6.5.** Termostatos
 - 6.6.** Conversores de sinal
 - 6.7.** Arrefecedores
 - 6.8.** Aquecedores
- 7.** Vantagens e limitações
- 8.** Simbologia
- 9.** Circuitos elementares – esquemas funcionais
- 10.** Manutenção e conservação
- 11.** Técnicas de execução/montagem de circuito pneumático/hidráulico
- 12.** Exemplos de aplicação

4613

Máquinas marítimas - teoria

25 horas

Objetivos

1. Reconhecer a terminologia usada nos compartimentos de máquinas e os nomes das máquinas e equipamentos.
2. Reconhecer a importância da lubrificação nas máquinas marítimas.
3. Reconhecer os tipos de lubrificantes e os sistemas de lubrificação mais utilizados nas máquinas marítimas.
4. Identificar os procedimentos mais adequados na manipulação e armazenamento de lubrificantes.
5. Reconhecer as principais normas de condução das máquinas de combustão interna.
6. Reconhecer as principais normas de condução das máquinas de combustão externa.
7. Reconhecer as principais normas de condução das máquinas e sistemas auxiliares.
8. Reconhecer os princípios de funcionamento das máquinas principais e auxiliares.
9. Reconhecer os procedimentos para a execução de um quarto na casa da máquina em condições de segurança.
10. Identificar os sistemas de alarme da casa da máquina e capacidade para distinguir os diversos alarmes.
11. Operar com caldeiras em condições de segurança.
12. Reconhecer os métodos de trabalho em condições de segurança relativamente às operações na casa da máquina.

Conteúdos

1. Sistemas de máquinas marítimas
 - 1.1. Constituição dos principais sistemas de propulsão
 - 1.2. Constituição dos principais sistemas auxiliares
 - 1.3. Descrição dos principais tipos de maquinaria do convés
 - 1.4. Constituição das instalações de governo
2. Lubrificação e lubrificantes - Noções
 - 2.1. Generalidades
 - 2.2. Tipos de óleos e de massas lubrificantes
 - 2.3. Sistemas e dispositivos de lubrificação
 - 2.4. Manipulação e armazenamento de lubrificantes
3. Máquinas de combustão interna - Introdução
 - 3.1. Classificação e nomenclatura dos motores diesel
 - 3.2. Princípio de funcionamento dos motores diesel
 - 3.3. Classificação e nomenclatura dos motores a gasolina
 - 3.4. Princípio de funcionamento dos motores a gasolina
 - 3.5. Principais normas de condução
4. Máquinas de combustão externa - Introdução
 - 4.1. Classificação e nomenclatura dos geradores de vapor
 - 4.2. Princípio de funcionamento dos geradores de vapor
 - 4.3. Classificação e nomenclatura das turbinas de vapor
 - 4.4. Principais normas de condução
5. Máquinas e instalações auxiliares - Introdução
 - 5.1. Principais sistemas de máquinas e instalações auxiliares
 - 5.2. Condução de válvulas e acessórios
 - 5.3. Classificação e nomenclatura das principais máquinas auxiliares

- 5.4. Princípios de funcionamento das principais máquinas auxiliares
- 5.5. Instrumentação
- 5.6. Refrigeração
- 5.7. Sistemas de vedação
- 5.8. Principais normas de condução
- 6. Normas respeitantes ao serviço de quartos de vigia

4563	Preparação do trabalho, planeamento e orçamentação	25 horas
Objetivos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicar técnicas de preparação de trabalho. 2. Conhecer instrumentos de análise de trabalho. 3. Definir processos de execução de peças. 4. Quantificar os tempos de preparação e de trabalho. 5. Aplicar técnicas de planeamento e de programação. 6. Planear e gerir materiais, equipamentos e mão-de-obra. 7. Planear e gerir a produção de acordo com os objetivos definidos. 8. Controlar a produção, propondo ações preventivas e corretivas face aos desvios. 9. Estabelecer e aplicar metodologias e formas de medição que influenciem a produtividade. 10. Fazer a preparação e o planeamento de um trabalho. 11. Identificar os custos diretos e indiretos da atividade. 12. Consultar os custos de materiais. 13. Analisar a evolução do trabalho. 14. Analisar os custos do trabalho, tanto parciais como totais. 15. Orçar o trabalho. 16. Aplicar as normas de Higiene, de Segurança, de Qualidade e ambientais. 	

Conteúdos

1. Introdução à preparação do trabalho, planeamento e orçamentação
 - 1.1. Generalidades
 - 1.2. Evolução da organização do trabalho
2. Preparação do trabalho
 - 2.1. Generalidades
 - 2.2. Estudo do trabalho
 - 2.2.1. Introdução ao estudo do trabalho
 - 2.2.2. Estudo dos métodos
 - 2.2.3. Medida do trabalho (estudo dos tempos)
 - 2.2.4. Técnicas de direcção
 - 2.2.5. Formação de pessoal
 - 2.2.6. Relatórios finais
 - 2.2.7. Posto de trabalho
 - 2.2.8. Conteúdo do posto de trabalho

- 2.2.9.** Organização do posto de trabalho
- 2.2.10.** Princípios de ergonomia
- 2.2.11.** Estudo dos tempos
- 2.2.12.** Preparação do trabalho a executar
- 2.2.13.** Recepção ou estudo de desenhos e outras especificações técnicas
- 2.2.14.** Sequência de operações a realizar
- 2.2.15.** Selecção de ferramentas e equipamentos de produção
- 3.** Planeamento do trabalho
 - 3.1.** Generalidades
 - 3.2.** Conceitos
 - 3.2.1.** Importância de um bom planeamento
 - 3.2.2.** Identificação das fases de um projecto
 - 3.2.3.** Planos de contingência
 - 3.2.4.** Encadeamento de tarefas
 - 3.2.5.** Avaliação de desempenhos
 - 3.3.** Definição de objectivos
 - 3.4.** Planeamento e programação (objectivos, fases e técnicas)
 - 3.4.1.** Generalidades
 - 3.4.2.** Técnicas: PERT, GANT e CPM
 - 3.4.3.** Ordens de trabalho
 - 3.4.4.** Gestão dos meios
 - 3.5.** Control da produção
 - 3.5.1.** Análise dos métodos
 - 3.5.2.** Rectificação dos desvios
 - 3.5.3.** Auto-control e melhoria da produtividade
- 4.** Orçamentação
 - 4.1.** Generalidades
 - 4.2.** A natureza dos sistemas de custeio baseado nas actividades
 - 4.3.** Análise critica do custeio baseado nas actividades
 - 4.3.1.** Âmbito
 - 4.3.2.** Custeio baseado nas actividades
 - 4.3.3.** Finalidade
 - 4.3.4.** Orientação da decisão
 - 4.3.5.** Problemas de procedimento
 - 4.3.6.** Factores comportamentais
 - 4.4.** Quantificação de custos
 - 4.4.1.** De materiais
 - 4.4.2.** De mão-de-obra
 - 4.4.3.** De instalações e equipamentos
 - 4.4.4.** Outros custos
 - 4.4.5.** Custo global

Objetivos

1. Caracterizar o desenho técnico.
2. Reconhecer a necessidade de aprender desenho técnico como forma de comunicação.
3. Distinguir o desenho técnico do desenho artístico.
4. Identificar os diferentes tipos de desenho técnico, quanto à sua natureza e função.
5. Conhecer e utilizar os equipamentos, utensílios e materiais necessários à execução do desenho técnico.
6. Entender a importância da normalização e dos produtos normalizados.
7. Conhecer as normas fundamentais do desenho técnico, nacionais e internacionais.
8. Conhecer os organismos nacionais e internacionais de normalização.
9. Compreender a diferença entre normas e especificações.
10. Conhecer a terminologia específica do desenho técnico.
11. Conhecer e utilizar o sistema CAD na execução de desenhos técnicos de peças e de conjuntos simples.
12. Identificar os componentes de um sistema CAD, em função das suas necessidades.
13. Operacionalizar os comandos básicos do CAD.
14. Identificar as necessidades de *software* e *hardware* de um equipamento informático de CAD.
15. Utilizar o sistema CAD na execução de desenhos técnicos.
16. Utilizar corretamente os elementos de desenho (formatos, esquadrias, dobragem, linhas, legendas).
17. Traçar construções geométricas.
18. Transpor, ampliar e reduzir desenhos.
19. Executar planificações de sólidos.
20. Conhecer e identificar o espaço diédrico e triédrico.
21. Representar o ponto no espaço diédrico e triédrico.
22. Resolver problemas de representação de pontos, retas e planos no espaço diédrico.
23. Representar a reta através das suas projeções e averiguar se determinado ponto lhe pertence.
24. Indicar a designação de uma reta e as suas características principais consoante a sua posição relativa aos principais planos de projeção.
25. Determinar os traços de uma reta.
26. Determinar a interseção de uma reta com os planos bissectores.
27. Indicar a designação de um dado plano em relação aos principais planos de projeção.
28. Identificar os casos notáveis de representação de retas nos planos de projeção.
29. Adquirir critérios de rigor gráfico.
30. Adquirir vocabulário específico da Geometria Descritiva.

Conteúdos

1. Desenho técnico
 - 1.1. Generalidades
 - 1.2. Desenho técnico e desenho artístico. Diferenças e características
 - 1.3. Tipos de desenho técnico
 - 1.3.1. Quanto à natureza
 - 1.3.2. Quanto à função

- 1.4.** Meios utilizados na execução do desenho técnico
- 2.** Normas de desenho técnico
 - 2.1.** Generalidades
 - 2.2.** Estruturas e entidades, europeias e internacionais, de normalização
 - 2.3.** Normas portuguesas NP, normas europeias EN, normas internacionais ISO e outras normas
 - 2.4.** Normas utilizadas em desenho técnico
 - 2.5.** Elementos de desenho técnico normalizados
- 3.** Sistema CAD
 - 3.1.** Introdução ao CAD
 - 3.2.** Equipamentos de um sistema de CAD
 - 3.3.** Comandos fundamentais 2D
 - 3.4.** Desenho técnico em ambiente CAD
 - 3.5.** Arquivo e reprodução de desenhos
- 4.** Desenho geométrico
 - 4.1.** Generalidades
 - 4.2.** Construções geométricas
 - 4.2.1.** Bissetrizes, perpendiculares e paralelas
 - 4.2.2.** Desenho de polígonos
 - 4.2.3.** Circunferências e tangências
 - 4.2.4.** Oval e óvulo
 - 4.2.5.** Curvas espiraladas e envolvente
 - 4.2.6.** Curvas cíclicas
 - 4.2.7.** Curvas cónicas
 - 4.3.** Tangências e intersecções
 - 4.4.** Escalas
 - 4.5.** Transposição, ampliação e redução de desenhos
 - 4.6.** Planificações de sólidos
- 5.** Geometria descritiva
 - 5.1.** Generalidades
 - 5.2.** Espaço diédrico e triédrico
 - 5.2.1.** Planos de projecção
 - 5.2.2.** Planos bissectores
 - 5.2.3.** Diedros e octantes
 - 5.2.4.** Triedros
 - 5.3.** O ponto
 - 5.3.1.** Definição de ponto
 - 5.3.2.** Representação do ponto no espaço diédrico
 - 5.3.3.** Representação no espaço triédrico
 - 5.3.4.** Localização de pontos
 - 5.4.** A reta
 - 5.4.1.** Definição de reta
 - 5.4.2.** Condição para que um ponto pertença a uma reta
 - 5.4.3.** Alfabeto da reta
 - 5.4.4.** Traços da reta
 - 5.4.5.** Intersecção de reta com os planos bissectores

5.5. O plano

- 5.5.1. Definição de plano
- 5.5.2. Planos definidos por duas retas
- 5.5.3. Planos definidos pelos seus traços
- 5.5.4. Alfabeto do plano
- 5.5.5. Retas notáveis do plano

4567	Desenho técnico - representação e cotagem de peças	50 horas
Objetivos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conhecer e diferenciar os tipos de projeção. 2. Diferenciar o método de representação ortogonal europeu do método americano, quer através de símbolos, quer através da análise de vistas. 3. Escolher as vistas mais convenientes. 4. Representar peças, por projeção ortogonal, utilizando o método europeu. 5. Utilizar os planos auxiliares de projeção na representação de faces oblíquas. 6. Interpretar formas e simbologias correntes de desenho simplificado. 7. Diferenciar os diferentes tipos de perspetiva e relacioná-los com a posição do objecto. 8. Interpretar a representação de planos inclinados e círculos em perspetivas isométricas. 9. Interpretar a perspetiva ou projeção oblíqua de qualquer objecto. 10. Definir o método mais adequado à representação do objecto. 11. Desenhar a perspetiva de uma peça partindo da sua representação em vistas múltiplas e projeções ortogonais. 12. Optar entre um corte e uma secção. 13. Decidir sobre a necessidade de recorrer a cortes ou secções para representar claramente uma peça em projeções ortogonais. 14. Efectuar, corretamente, a representação gráfica de cortes e secções no respeito das normas de desenho aplicáveis. 15. Efectuar planificação de sólidos simples e sua intersecção com diferentes planos previamente definidos. 16. Usar a cotagem para indicar a forma e localização dos elementos de uma peça. 17. Cotar desenhos com representações e aplicações diversas tais como: vistas múltiplas; desenhos de conjunto e perspetivas. 18. Seleccionar criteriosamente as cotas a inscrever no desenho, tendo em conta as funções da peça e as tecnologias ou processos de fabrico. 19. Aplicar as técnicas da cotagem de acordo com as normas técnicas, de modo a garantir a legibilidade, simplicidade e clareza do desenho. 20. Compreender a importância do toleranciamento dimensional para o fabrico. 21. Usar o sistema ISO de tolerâncias e ajustamentos e em cada situação, determinar o tipo de tolerância mais adequado à situação. 22. Interpretar e inscrever cotas toleranciadas nos desenhos. 23. Especificar o acabamento superficial das peças e indicá-lo nos desenhos. 	

Conteúdos

1. Projeções
 - 1.1. Generalidades

- 1.2.** Conceito de projeção. Tipos de projeções
 - 1.3.** Projeções ortogonais
 - 1.3.1.** Métodos de representação de projeções ortogonais
 - 1.3.1.1.** Europeu ou do primeiro diedro
 - 1.3.1.2.** Americano ou do terceiro diedro
 - 1.3.2.** Significado das linhas
 - 1.3.3.** Representações convencionais e representações simbólicas
 - 1.3.4.** Vistas necessárias para representar um objecto
 - 1.3.5.** Tipos de vistas
 - 1.3.5.1.** Parciais
 - 1.3.5.2.** Locais
 - 1.3.5.3.** Interrompidas
 - 1.3.5.4.** Auxiliares
- 2.** Perspetivas
 - 2.1.** Generalidades
 - 2.2.** Classificação das perspetivas
 - 2.2.1.** Generalidades
 - 2.2.2.** Perspectiva isométrica
 - 2.2.3.** Perspectiva cavaleira
 - 2.2.4.** Perspectiva dimétrica
 - 2.2.5.** Desenho de perspetivas rápidas
 - 2.2.5.1.** Escolha da posição
 - 2.2.5.2.** Métodos de construção
 - 2.2.5.3.** Perspectiva de linhas curvas
 - 2.2.5.4.** Perspectiva da circunferência
 - 2.2.5.5.** Traçado de elipses
 - 2.2.5.6.** Perspectiva de sólidos de revolução
 - 2.2.5.7.** Representação de linhas
 - 2.2.6.** Perspetivas explodidas
- 3.** Cortes
 - 3.1.** Generalidades
 - 3.2.** Tipos de cortes
 - 3.2.1.** Corte total
 - 3.2.2.** Meio corte
 - 3.2.3.** Corte por planos paralelos
 - 3.2.4.** Corte por planos concorrentes
 - 3.2.5.** Corte local
 - 3.3.** Selecção das zonas de corte
 - 3.4.** Regras gerais em cortes
 - 3.5.** Elementos que não são cortados e representações convencionais
 - 3.6.** Cortes em desenhos de conjunto de peças
- 4.** Secções
 - 4.1.** Generalidades
 - 4.2.** Secções sucessivas
 - 4.3.** Secções deslocadas

- 4.4.** Secções rebatidas
- 4.5.** Intersecções
- 5.** Cotagem
 - 5.1.** Generalidades
 - 5.2.** Elementos da cotagem
 - 5.2.1.** Escalas
 - 5.2.2.** Linhas de chamada e linhas de cota
 - 5.2.3.** Seta
 - 5.2.4.** Cota
 - 5.2.5.** Símbolos
 - 5.3.** Inscrição das cotas no desenho
 - 5.3.1.** Cotagem dos elementos
 - 5.3.1.1.** Cotagem de forma
 - 5.3.1.2.** Cotagem de posição
 - 5.3.1.3.** Boleados e concordâncias
 - 5.4.** Critérios de cotagem
 - 5.4.1.** Cotagem em série
 - 5.4.2.** Cotagem em paralelo
 - 5.4.3.** Cotagem em paralelo com linhas de cota sobrepostas
 - 5.4.4.** Cotagem por coordenadas
 - 5.4.5.** Cotagem de elementos equidistantes
 - 5.4.6.** Cotagem de elementos repetidos
 - 5.4.7.** Cotagem de chanfros e furos escareados
 - 5.4.8.** Cotas fora de escala
 - 5.4.9.** Cotas para inspecção
 - 5.5.** Cotagem de representações especiais
 - 5.5.1.** Cotagem de meias vistas
 - 5.5.2.** Cotagem de vistas parciais e interrompidas
 - 5.5.3.** Cotagem de contornos invisíveis
 - 5.5.4.** Cotagem de desenhos de conjunto
 - 5.5.5.** Cotagem de perspectivas
 - 5.5.6.** Cotagem de ajustamentos ou montagens
 - 5.5.7.** Linhas de referência e anotações
 - 5.6.** Cotagem funcional
 - 5.6.1.** Generalidades
 - 5.6.2.** Tolerâncias
 - 5.6.3.** Ajustamentos
- 6.** Tolerâncias
 - 6.1.** Generalidades
 - 6.2.** Toleranciamento dimensional
 - 6.2.1.** Sistemas ISO de tolerâncias lineares
 - 6.2.2.** Sistemas ISO de tolerâncias angulares
 - 6.2.3.** Inscrição de tolerâncias nos desenhos
 - 6.2.4.** Ajustamentos
 - 6.2.5.** Verificação de tolerâncias

- 6.2.6. Toleranciamento dimensional geral
- 6.2.7. Toleranciamento de peças especiais
- 6.3. Estados de superfície
- 6.4. Toleranciamento geométrico

4568	Desenho técnico - elementos de ligação e desenho esquemático	50 horas
Objetivos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Interpretar a representação dos elementos normalizados. 2. Distinguir as formas de ligação. 3. Consultar tabelas técnicas de elementos de ligação e outros elementos constituintes do esquema funcional. 4. Interpretar e executar esquemas funcionais. 5. Identificar e utilizar as Normas Portuguesas e outras consideradas fundamentais para a interpretação de esquemas. 6. Analisar e interpretar circuitos de tubagens. 7. Analisar e identificar os componentes de esquema ou circuito e a sua funcionalidade. 8. Interpretar o funcionamento de equipamentos mecânicos utilizando desenhos de conjunto. 9. Distinguir os elementos normalizados na representação de desenhos de conjunto. 10. Executar desenhos de definição e de conjunto com listas de peças de equipamentos mecânicos. 	

Conteúdos

1. Conceitos gerais
 - 1.1. Elementos normalizados
 - 1.2. Tipos e formas de ligação de elementos
 - 1.3. Desenho esquemático
 - 1.4. Desenho de conjunto
2. Elementos de ligação
 - 2.1. Tipos de ligação
 - 2.1.1. Permanentes
 - 2.1.2. Desmontáveis
 - 2.2. Ligações roscadas
 - 2.2.1. Parafusos
 - 2.2.2. Porcas
 - 2.2.3. Pernos
 - 2.2.4. Furo cego
 - 2.2.5. Furo passante
 - 2.2.6. Tipos de rosca
 - 2.3. Rodas dentadas
 - 2.4. Anilhas, chavetas, cavilhas e troços
 - 2.5. Rebites
 - 2.6. Molas

- 2.7. Outros elementos de ligação
- 3. Documentação
 - 3.1. Tabelas técnicas de elementos de ligação
 - 3.2. Outros elementos constituintes do esquema funcional
 - 3.3. Normalização no desenho técnico
- 4. Desenho esquemático
 - 4.1. Instalações elétricas
 - 4.2. Eletrónica
 - 4.3. Redes de gás
 - 4.4. Redes de vapor
 - 4.5. Circuitos pneumáticos
 - 4.6. Circuitos hidráulicos
 - 4.7. Outros esquemas funcionais
- 5. Desenho de conjunto
 - 5.1. Tipos de desenhos de conjunto
 - 5.2. Leitura e interpretação de desenhos de conjunto
 - 5.3. Representação de peças
 - 5.3.1. Normalizadas
 - 5.3.2. Não normalizadas
 - 5.4. Cortes em desenhos de conjunto
 - 5.5. Desenhos de conjunto ou de montagem
 - 5.6. Desenhos de conjunto explodidos
 - 5.7. Legenda do desenho
 - 5.7.1. Lista de peças
 - 5.8. Folhas de desenho e notas gerais
 - 5.9. Interpretação e caracterização de desenhos de conjunto da área das construções mecânicas
 - 5.10. Exemplos de aplicação

4570

Serralharia de bancada - operações elementares

25 horas

Objetivos

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

Conteúdos

1. Traçagem
 - 1.1. Generalidades
 - 1.2. Tipos de traçagem
 - 1.2.1. Traçagem no plano
 - 1.2.2. Traçagem no espaço
 - 1.3. Ferramentas e utensílios de traçagem
 - 1.4. Preparação de peças para traçagem
 - 1.5. Procedimentos na traçagem

- 2. Desbaste e corte**
 - 2.1. Generalidades**
 - 2.2. Equipamentos e ferramentas**
 - 2.3. Processos**
 - 2.3.1. Limagem**
 - 2.3.2. Serragem manual**
 - 2.3.3. Corte com escopro e buril**
 - 2.3.4. Corte com tesoura manual**
 - 2.3.5. Corte com tesoura de alavanca**
- 3. Furação e roscagem**
 - 3.1. Generalidades**
 - 3.2. Equipamentos e ferramentas**
 - 3.3. Processos**
 - 3.3.1. Furacão com berbequim manual**
 - 3.3.2. Furacão com berbequim eléctrico**
 - 3.3.3. Roscagem manual**
 - 3.3.4. Mandrilagem manual**
- 4. Dobragem, quinagem e calandragem**
 - 4.1. Generalidades**
 - 4.2. Equipamentos e ferramentas**
 - 4.3. Processos**
- 5. Desempenagem e enformação por martelagem**
 - 5.1. Generalidades**
 - 5.2. Equipamentos e ferramentas**
 - 5.3. Processos**
- 6. Forjagem**
 - 6.1. Generalidades**
 - 6.2. Equipamentos e ferramentas**
 - 6.3. Processos**
- 7. Tratamentos**
 - 7.1. Generalidades**
 - 7.2. Tipos de tratamentos**
 - 7.3. Tratamentos térmicos**
 - 7.3.1. Generalidades**
 - 7.3.2. Ciclo de tratamento**
 - 7.3.3. Diagrama de equilíbrio binário**
 - 7.3.4. Diagrama de equilíbrio ternário - noções**
 - 7.3.5. "Curvas TTT"**
 - 7.3.6. Constituintes estruturais**
 - 7.3.7. Influência dos elementos de liga nos pontos críticos**
 - 7.3.8. Tipos de tratamentos térmicos**
 - 7.3.8.1. Recozimento**
 - 7.3.8.2. Têmpera**
 - 7.3.8.3. Revenido**
 - 7.4. Tratamentos termoquímicos**

- 7.4.1. Generalidades
- 7.4.2. Cementação
- 7.4.3. Nitruração
- 7.4.4. Carbonitruração
- 7.5. Outros tratamentos

4571	Maquinação - operações elementares	50 horas
Objetivos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Interpretar corretamente um desenho técnico. 2. Reconhecer o sistema internacional de unidades (S.I.) e o sistema inglês de unidades. 3. Selecionar o método de trabalho mais apropriado em função do máximo rendimento e da qualidade pretendida para o produto final. 4. Identificar os principais tipos de máquinas-ferramenta e seus acessórios, suas características técnicas e processos de funcionamento. 5. Identificar e caracterizar as principais operações de maquinação que podem ser efetuadas nas máquinas-ferramenta. 6. Utilizar corretamente tabelas e ábacos de velocidade de corte, velocidade de rotação, e tipo de ferramenta, segundo o material a maquinar. 7. Identificar e selecionar as ferramentas de corte das máquinas de furar em função de diferentes fatores. 8. Selecionar ferramentas de maquinação de acordo com o respetivo processo de fabrico. 9. Selecionar os parametros de corte em função do material a maquinar e da ferramenta a utilizar. 10. Reconhecer a importância da refrigeração, para o bom estado da ferramenta e para a qualidade do produto final. 11. Reconhecer a importância da forma da ferramenta de corte, nomeadamente ângulos de corte e estado de afiamento, na execução de determinado processo de maquinação. 12. Identificar e caracterizar os equipamentos e as ferramentas utilizados na furacão. 13. Identificar e caracterizar os equipamentos e as ferramentas utilizados na mandrilagem. 14. Identificar e caracterizar os equipamentos e as ferramentas utilizados na abertura de roscas. 15. Identificar e caracterizar os equipamentos e as ferramentas utilizados na serragem. 16. Identificar e caracterizar os equipamentos e as ferramentas utilizados na limagem e no aplainamento. 17. Identificar e caracterizar os equipamentos e as ferramentas utilizados no corte sem arranque de aparas. 18. Utilizar máquinas-ferramentas convencionais na execução de operações de maquinação de peças e de conjuntos. 19. Identificar e respeitar as normas de higiene e segurança. 	

Conteúdos

1. Máquinas-ferramenta
 - 1.1. Tipos. Generalidades
 - 1.2. Ferramentas de corte
 - 1.2.1. Elementos característicos de uma ferramenta de corte

- 1.2.2. Elementos característicos de uma operação de corte: velocidade de corte, velocidade de avanço e profundidade de passagem
- 1.2.3. Tabelas e ábacos
- 1.2.4. Lubrificação e refrigeração
- 1.2.5. Afiamento de ferramentas
- 2. Furacão
 - 2.1. Generalidades
 - 2.2. Tipos de máquinas de furar
 - 2.2.1. Berbequim
 - 2.2.2. Engenho de furar de coluna
 - 2.2.3. Engenho de furar radial
 - 2.2.4. Outras máquinas utilizadas na furação
 - 2.3. Processos, ferramentas e acessórios
- 3. Mandrilagem
 - 3.1. Generalidades
 - 3.2. Equipamentos utilizados na mandrilagem
 - 3.3. Processos, ferramentas e acessórios
- 4. Roscagem
 - 4.1. Generalidades
 - 4.2. Ferramentas e acessórios para abertura de roscas
 - 4.3. Processos de roscagem
- 5. Serragem
 - 5.1. Generalidades
 - 5.2. Tipos de máquinas de serrar
 - 5.2.1. Serrote alternativo
 - 5.2.2. Serrote de disco
 - 5.2.3. Serrote de fita
 - 5.3. Processos, ferramentas e acessórios
- 6. Limagem e aplainamento
 - 6.1. Generalidades
 - 6.2. Limador mecânico
 - 6.3. Plaina mecânica
 - 6.4. Processos, ferramentas e acessórios
- 7. Processos de corte sem arranque de apara

4572

Técnicas e ferramentas de ligação

50 horas

Objetivos

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

Conteúdos

1. Conceitos gerais
 - 1.1. Conceitos básicos de Segurança e Saúde no Trabalho (SST) relacionados com processos de ligação
 - 1.2. Processos de ligação
 - 1.3. Ferramentas de ligação
2. Rebitagem
 - 2.1. Processos de rebitagem
 - 2.2. Tipos de rebites
3. Roscagem
 - 3.1. Tipos de roscas
 - 3.2. Tipos de parafusos
 - 3.3. Tipos de porcas
 - 3.4. Ligação de peças por roscagem
4. Ligação de tubos
 - 4.1. Técnicas de dobragem
 - 4.2. Técnicas de abocardagem
 - 4.3. Técnicas de corte
 - 4.3.1. Manuais
 - 4.3.2. Com máquinas elétricas
 - 4.4. Técnicas de cravamento
 - 4.5. Ferramentas e utensílios
5. Materiais não metálicos
 - 5.1. Ligações e colagem de outros
 - 5.1.1. Tipos de colas
 - 5.1.2. Tipos de ligações (assemblagens de madeira)
 - 5.2. Preparação das superfícies
 - 5.3. Processos de colagem
6. Soldadura
 - 6.1. Princípios básicos de soldadura
 - 6.2. Equipamentos e utensílios
 - 6.3. Fatores de soldabilidade
 - 6.4. Preparação de peças
 - 6.5. Processos

- 6.5.1. Soldagem
- 6.5.2. Branda
- 6.5.3. Forte
- 6.5.4. Sodo-soldagem
- 6.5.5. Soldadura
- 6.6. Acabamento de peças
- 6.7. Causas de defeitos
- 7. Documentação
 - 7.1. Tabelas técnicas de elementos de ligação
 - 7.2. Catálogos e fichas técnicas – consulta
- 8. Trabalhos de ligação entre diversos tipos de peças – seleção e execução
- 9. Normas de segurança e saúde relacionadas com as técnicas de ligação

4573	Eletricidade	50 horas
Objetivos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar os principais marcos históricos relacionados com a eletricidade. 2. Identificar e caracterizar as principais grandezas e unidades de energia e de potência. 3. Identificar e caracterizar circuitos em corrente elétrica. 4. Interpretar esquemas elétricos. 5. Reconhecer o efeito de Joule. 6. Interpretar o eletromagnetismo induzido e correntes induzidas. 7. Identificar e caracterizar circuitos simples em regime sinusoidal. 8. Identificar e caracterizar sistemas monofásicos e trifásicos. 9. Identificar e caracterizar os circuitos em corrente alternada (monofásicos e trifásicos). 10. Identificar e caracterizar a ligação de recetores em estrela e em triângulo. 11. Identificar cargas equilibradas e desequilibradas. 12. Interpretar esquemas elétricos. 	

Conteúdos

1. Conceito gerais
 - 1.1. Eletricidade
 - 1.2. Grandezas e unidades de energia e potência
 - 1.3. Corrente contínua e corrente alternada
 - 1.4. Eletromagnetismo
 - 1.4.1. Campo magnético induzido
 - 1.4.2. Correntes induzidas
 - 1.5. Corrente monofásica e corrente trifásica
2. Corrente contínua
 - 2.1. Grandezas características da corrente contínua
 - 2.1.1. Intensidade
 - 2.1.2. Tensão

- 2.1.3. Resistência
- 2.1.4. Resistividade elétrica
- 2.1.5. Outras
- 2.2. Circuito elétrico
- 2.3. Efeitos da corrente elétrica
- 2.4. Lei de Ohm
- 2.5. Leis de Kirchhoff
 - 2.5.1. Lei dos nós
 - 2.5.2. Lei das malhas
- 2.6. Associação de resistências
 - 2.6.1. Série
 - 2.6.2. Paralela
 - 2.6.3. Mista
- 2.7. Análise de circuitos em corrente contínua
- 2.8. Exemplos de aplicação
- 3. Energia elétrica
 - 3.1. Transformações energéticas
 - 3.2. Lei de Joule
 - 3.3. Potência elétrica
 - 3.4. Perdas de energia
 - 3.5. Rendimento da transformação energética
- 4. Corrente alternada
 - 4.1. Formas de corrente elétrica
 - 4.2. Grandezas características da corrente alternada
 - 4.2.1. Amplitude
 - 4.2.2. Alternância
 - 4.2.3. Valor médio e eficaz
 - 4.2.4. Frequência
 - 4.2.5. Outras
 - 4.3. Noções de circuitos em regime sinusoidal
 - 4.3.1. Grandezas sinusoidais
 - 4.3.2. Tipos de circuitos
 - 4.4. Desfasamentos
 - 4.5. Potências em corrente alternada
 - 4.5.1. Ativa
 - 4.5.2. Reativa
 - 4.5.3. Aparente
 - 4.6. Sistemas trifásicos
 - 4.6.1. Conceitos básicos
 - 4.6.1.1. Sistema equilibrado
 - 4.6.1.2. Tensões simples
 - 4.6.1.3. Tensões compostas
 - 4.6.2. Ligação de cargas
 - 4.6.2.1. Estrela
 - 4.6.2.2. Triângulo

- 4.6.2.3. Estrela-triângulo
- 4.6.2.4. Cargas desequilibradas
- 4.6.3. Potências em sistemas trifásicos
- 4.6.4. Fator de potência
 - 4.6.4.1. Compensação do fator de potência
- 5. Esquemas elétricos
 - 5.1. Simbologia
 - 5.2. Tipos

4574	Instalações elétricas industriais	50 horas
Objetivos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conhecer os perigos inerentes à utilização da energia elétrica e os cuidados a observar. 2. Identificar as situações que envolvem maiores riscos. 3. Actuar numa situação de emergência e prestar os primeiros socorros em acidentes pessoais produzidos por corrente elétrica. 4. Interpretar projetos de instalações elétricas. 5. Interpretar e respeitar a legislação aplicável à instalação de circuitos elétricos. 6. Conhecer e interpretar o funcionamento de uma instalação elétrica. 7. Ler e interpretar esquemas elétricos. 8. Identificar a simbologia relativa aos circuitos elétricos. 9. Identificar e caracterizar os diferentes circuitos elétricos, os componentes, equipamentos e outros elementos. 10. Caracterizar a função de cada um dos elementos de uma instalação elétrica. 11. Utilizar instrumentos de medição de grandezas elétricas. 12. Interpretar leituras realizadas com instrumentos de medição de grandezas elétricas. 13. Instalar circuitos elétricos de iluminação, de sinalização, de tomadas e de força motriz. 14. Alterar circuitos elétricos de iluminação, de sinalização, de tomadas e de força motriz. 15. Instalar proteções de circuito. 16. Ensaiai circuitos elétricos. 17. Detectar e reparar avarias. 	

Conteúdos

1. Prevenção de acidentes eléctricos
 - 1.1. Fatores determinantes
 - 1.2. Electrocussão
 - 1.3. Cuidados básicos de prevenção e segurança
 - 1.4. Primeiros socorros a electrocutados
2. Legislação aplicável às instalações eléctricas
3. Instrumentos de medição de grandezas eléctricas – funcionamento e utilização
4. Sistemas de terras
 - 4.1. Eléctrodos de terra

- 4.2. Terra de serviço
- 4.3. Terra de protecção
- 5. Postos de transformação
- 6. Correção do fator de potência em instalações industriais
- 7. Circuitos eléctricos
 - 7.1. Circuitos de iluminação
 - 7.1.1. Derivação simples: com lâmpadas de descarga e incandescentes
 - 7.1.2. Comutação de lustre e de escada
 - 7.1.3. Telerruptor e automáticos de escada
 - 7.2. Circuitos de sinalização
 - 7.2.1. Campainhas
 - 7.2.2. Circuito de chamada com quadro de alvos
 - 7.2.3. Circuito de chamada / resposta
 - 7.3. Circuitos de tomadas
 - 7.3.1. Monofásicas
 - 7.3.2. Trifásicas
 - 7.4. Circuito de força motriz
 - 7.4.1. Comando e controle
 - 7.4.2. Ensaio de máquinas eléctricas
 - 7.4.3. Instalação e montagem de máquinas eléctricas
 - 7.5. Protecção de circuitos
- 8. Características tecnológicas das canalizações
 - 8.1. Isolamento
 - 8.2. Protecção
 - 8.3. Formas de ligação
 - 8.4. Características tecnológicas das aparelhagens mais utilizadas
 - 8.5. Classes de protecção
 - 8.6. Funcionamento
 - 8.7. Características
 - 8.8. Técnicas
 - 8.9. Ligação
- 9. Instalação, montagem e ensaio de circuitos eléctricos

4614

Maquinação - torneamento, fresagem e outros processos

50 horas

Objetivos

1. Interpretar corretamente um desenho para aplicar o método de trabalho mais apropriado na execução de peças.
2. Seleccionar o método de trabalho mais adequado, que tire o máximo rendimento e consiga a qualidade pretendida para o produto final.
3. Identificar e caracterizar as principais operações de maquinação que podem ser efetuadas nas máquinas-ferramenta.
4. Seleccionar os parametros de corte em função do material a maquinar e da ferramenta a utilizar.
5. Utilizar corretamente tabelas e ábacos de velocidade de corte e de rotação.
6. Reconhecer a importância da refrigeração, no bom estado da ferramenta e na qualidade do produto final.
7. Identificar os principais tipos de tornos mecânicos e suas características construtivas, bem como identificar os seus principais acessórios e dos sistemas de regulação e comando.
8. Descrever a nomenclatura e funcionamento dos diversos tipos de tornos mecânicos (paralelo, vertical, revólver).
9. Seleccionar métodos de fabrico adequados ao torneamento mecânico.
10. Identificar e efetuar diferentes operações no torno mecânico (cilindrar, facejar, torneamento cónico, furar, abertura de roscas, etc.).
11. Consultar e interpretar tabelas de ângulos de corte dos buris, segundo o material a trabalhar.
12. Identificar os principais tipos de fresadoras e suas características construtivas.
13. Identificar os principais acessórios e os sistemas de regulação e comando.
14. Enumerar e descrever o funcionamento dos diversos tipos de fresadoras: vertical, horizontal, universal.
15. Seleccionar métodos de fabrico adequados à fresagem.
16. Identificar os diferentes tipos de fresas.
17. Identificar e efetuar diferentes operações de fresagem.
18. Respeitar o cumprimento das normas de higiene, prevenção e segurança.

Conteúdos

1. Torneamento

- 1.1. Tipos de tornos mecânicos e suas características
- 1.2. Terminologia. Acessórios
- 1.3. Formas de fixação das peças
- 1.4. Cálculo de engrenagens para abertura de roscas
- 1.5. Operações de torneamento
 - 1.5.1. Superfícies planas (faces)
 - 1.5.2. Superfícies cilíndricas exteriores e interiores
 - 1.5.3. Superfícies cónicas
 - 1.5.4. Abertura de roscas
 - 1.5.5. Corte
 - 1.5.6. Outras operações

2. Fresagem

- 2.1. Tipos de tornos mecânicos e suas características
- 2.2. Terminologia. Acessórios
- 2.3. Formas de fixação das peças

- 2.4. Prato divisor
- 2.5. Operações de fresagem
 - 2.5.1. Fresagem de superfícies planas
 - 2.5.2. Fresagem de superfícies cilíndricas
 - 2.5.3. Abertura de dentes em rodas dentadas
 - 2.5.4. Outras operações
- 3. Outros processos de maquinação

4615	Marinharia, embarcações e arte de marinheiro	50 horas
Objetivos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar e caracterizar os principais tipos de cabos. 2. Identificar e caracterizar os principais tipos de âncoras e de amarras. 3. Identificar e caracterizar os principais tipos de mastros. 4. Identificar e caracterizar os principais tipos de poleame e de ferragens. 5. Identificar e caracterizar as propriedades e qualidades náuticas das embarcações. 6. Identificar e caracterizar a nomenclatura e descrição de uma embarcação. 7. Identificar e caracterizar a geometria, dimensões principais, tonelagem e outros conceitos relativos a uma embarcação. 8. Identificar e caracterizar a estrutura de uma embarcação. 9. Identificar e caracterizar os diversos aparelhos de governo e de propulsão das embarcações. 10. Identificar e caracterizar os conceitos de governo e de manobra. 11. Identificar e caracterizar os principais tipos de embarcações de recreio e respetiva palamenta; 12. Identificar e caracterizar a arte de marinheiro. 13. Executar os diversos nós, costuras, alças, emendas e voltas, mais utilizadas a bordo de embarcações de recreio. 	

Conteúdos

1. Marinharia
 - 1.1. Cabos. Aparelhos de convés
 - 1.2. Âncoras e amarras. Aparelhos de convés
 - 1.3. Poleame e ferragens
 - 1.4. Mastreação. Aparelhos
2. Embarcações
 - 2.1. Propriedades e qualidades náuticas de uma embarcação
 - 2.2. Nomenclatura de uma embarcação
 - 2.3. Descrição de uma embarcação
 - 2.4. Estrutura de uma embarcação
 - 2.5. A embarcação e a sua geometria, principais dimensões, tonelagem e outros conceitos
 - 2.6. O leme
 - 2.7. Sistemas de propulsão
 - 2.8. Conceitos de governo e de manobra

- 2.9. Embarcações a remos
- 2.10. Embarcações à vela
- 2.11. Embarcações a motor
- 2.12. Materiais de construção e tipos de casco
- 2.13. Principais tipos de embarcações de recreio
- 2.14. Palamenta
- 3. Arte de marinhoiro
 - 3.1. A arte de marinhoiro
 - 3.2. Utensílios e ferramentas de marinharia
 - 3.3. Operações com cabos de fibras: nós, voltas, estropos, pinhas, emendas, costuras, coxins e balões

4616	Infra-estruturas náuticas de recreio	25 horas
Objetivos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar e caracterizar o setor da náutica de recreio. 2. Identificar e caracterizar as principais zonas de abrigo e apoio às embarcações de recreio. 3. Identificar e caracterizar os meios técnicos e operacionais para reparação e manutenção das embarcações de recreio. 4. Identificar e caracterizar os serviços de apoio às embarcações de recreio. 5. Conhecer a legislação marítima e de águas interiores que superintendem o setor da náutica de recreio. 	

Conteúdos

1. A náutica de recreio
2. Sectores do turismo náutico
 - 2.1. Construção naval. Caracterização
 - 2.2. Reparação e manutenção. Caracterização
 - 2.3. Aprestos e equipamentos
 - 2.4. Actividades marítimo-turísticas
3. Zonas de abrigo e de apoio na costa e em águas interiores
 - 3.1. Marinas
 - 3.2. Portos
 - 3.3. Docas
 - 3.4. Ancoradouros
 - 3.5. Clubes náuticos
 - 3.6. Parques de recolha e estacionamento
 - 3.7. Águas interiores
4. Serviços de apoio à náutica de recreio
 - 4.1. Recepção
 - 4.2. Informação
 - 4.3. Vigilância
 - 4.4. Abastecimento
 - 4.5. Manutenção e reparação

4.6. Outros serviços

5. Legislação aplicável à náutica de recreio

4617	Navegação e condução de embarcações	50 horas
<p>Objetivos</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar a constituição do sistema solar e reconhecer a forma e dimensões da Terra. 2. Identificar e caracterizar todos os conceitos e princípios que permitam a realização de uma navegação costeira em condições de segurança. 3. Identificar as diversas publicações e documentos náuticos. 4. Identificar as questões relacionadas com a navegação em águas restritas. 5. Resolver na carta de navegação situações concretas aplicando os conceitos adquiridos. 6. Aprender a utilização teórica e prática do radar, GPS, sondas e odómetros e sua aplicação em navegação. 7. Identificar e caracterizar as questões teóricas relacionadas com marés, faróis, balizagem e suas aplicações na navegação. 8. Identificar e caracterizar os conceitos teóricos e práticos inerentes à manobra de embarcações de recreio. 9. Identificar e caracterizar a aplicação do RIEAM (Regulamento Internacional para Evitar Abalroamentos no Mar). 10. Identificar e caracterizar a aplicação teórica e prática das comunicações com VHF. 11. Identificar e caracterizar os princípios básicos de meteorologia marítima. 12. Identificar e caracterizar os princípios básicos do CIS (Código Internacional de Sinais), cerimonial marítimo e prevenção do meio ambiente. 13. Identificar e caracterizar os procedimentos práticos relacionados com os tipos de motores utilizados em embarcações de recreio. 	

Conteúdos

1. Navegação

1.1. A Terra

1.2. Conceitos: eixo de rotação da Terra, pólos, sistema de referência em direção, movimento de rotação da Terra, círculos máximo e mínimo, meridianos, paralelos, equador

1.3. Coordenadas geográficas

1.4. O tempo

1.5. Projecção de Mercator

1.6. Derrotas

1.7. Cartas náuticas

1.8. Publicações e documentos náuticos. Avisos aos navegantes

1.9. Medidas e distâncias. Velocidade

1.10. Trabalhar na carta

1.11. Magnetismo terrestre. Aparelho de marcar

1.12. A direção no mar

1.13. Proas, rumos, azimutes e abatimentos

1.14. Correntes e seu efeito

1.15. Carteação e estima

1.16. Navegação costeira

- 1.17.** Navegação em águas restritas. Entradas e saídas de barras
- 1.18.** Resolução de problemas de navegação relacionados com os conhecimentos adquiridos
- 1.19.** Glossário
- 1.20.** Formulário
- 2.** Condução de embarcações
 - 2.1.** Radar
 - 2.2.** GPS (sistema global de posicionamento)
 - 2.3.** Sondas
 - 2.4.** Odómetros
 - 2.5.** Manobras: atracar e desatracar, amarrar a uma boia, abicar à praia, sair de uma praia, fundear, manobras de homem ao mar
 - 2.6.** RIEAM (Regulamento Internacional para Evitar Abalroamentos no Mar-1972)
 - 2.7.** Comunicações
 - 2.8.** Meteorologia marítima
 - 2.9.** CIS (Código Internacional de Sinais)
 - 2.10.** Cerimonial marítimo
 - 2.11.** Prevenção do meio ambiente
 - 2.12.** Resolução de problemas práticos relacionados com a condução de motores em embarcações de recreio

4618

Segurança marítima

50 horas

Objetivos

1. Reconhecer os tipos de situações possíveis de ocorrer, tais como abalroamento, incêndio a bordo e afundamento.
2. Identificar e caracterizar os tipos dos meios de salvação normalmente existentes a bordo dos navios.
3. Identificar o equipamento existente a bordo das baleeiras e jangadas salva-vidas.
4. Identificar a localização dos meios individuais de salvamento.
5. Identificar e caracterizar os princípios respeitantes à sobrevivência no mar.
6. Reconhecer a organização do combate a incêndios a bordo.
7. Identificar a localização dos meios de combate a incêndios e dos caminhos de fuga.
8. Identificar e caracterizar os elementos do fogo e explosão (triângulo do fogo).
9. Identificar e caracterizar os materiais inflamáveis, riscos de incêndio e propagação de chamas.
10. Identificar e caracterizar as ações que devem ser executadas a bordo.
11. Identificar a deteção do fogo e do fumo e sistemas automáticos de alarme.
12. Identificar e caracterizar as classes de fogos e os agentes extintores aplicáveis.
13. Identificar o equipamento de combate a incêndios e sua localização a bordo.
14. Identificar e caracterizar as instruções sobre o funcionamento e o manuseamento de meios para prevenção e combate a incêndios.
15. Identificar e caracterizar os tipos de emergência possíveis de ocorrer, tais como o abalroamento, o incêndio a bordo e o afundamento.
16. Identificar os planos de contingência para resposta a emergência a bordo.
17. Identificar os sinais de emergência e as funções específicas atribuídas aos membros específicos da tripulação na "muster list" (rol de chamada) e estações de abandono.
18. Utilizar corretamente o equipamento pessoal de salvamento.
19. Identificar as medidas a tomar após a descoberta de uma situação de emergência potencial, incluindo o incêndio a bordo, o abalroamento, o afundamento e o alagamento do navio.
20. Identificar as ações a executar após a audição dos sinais de alarme.
21. Conhecer os caminhos de fugas e dos sistemas de comunicações e de alarme de bordo.
22. Identificar os efeitos da poluição operacional ou acidental do meio ambiente marinho.
23. Identificar e caracterizar os procedimentos básicos sobre proteção ambiental.
24. Referir a importância do respeito pelas regras de segurança no trabalho em todas as circunstâncias.
25. Identificar os dispositivos de segurança e proteção existentes a bordo para proteção contra riscos potenciais.
26. Identificar as precauções a tomar antes da entrada em espaços confinados.
27. Aplicar as medidas internacionais respeitantes à prevenção de acidentes e à segurança e higiene no trabalho.
28. Compreender as ordens recebidas e comunicar com os outros em relação às atividades executadas a bordo.
29. Reconhecer a importância da manutenção das boas relações humanas e de trabalho a bordo.
30. Identificar as principais responsabilidades sociais.

Conteúdos

1. Técnicas pessoais de sobrevivência
 - 1.1. Princípios gerais de segurança e sobrevivência no mar

- 1.2. Situações de emergência
- 1.3. Equipamentos de segurança
- 1.4. Abandono
- 1.5. Sobrevivência no mar. Técnicas
- 1.6. Assistência por helicóptero
- 1.7. Rádio de emergência
 - 1.7.1. VHF's de emergência (radiotelefonos de emergência)
 - 1.7.2. Respondedor de radar
 - 1.7.3. EPIRB's
- 2. Técnicas de prevenção e de combate a incêndios
 - 2.1. Introdução e princípios de segurança
 - 2.2. Teoria do fogo
 - 2.3. Prevenção de incêndios
 - 2.4. Detecção de incêndios
 - 2.5. Sistemas fixos de extinção de incêndios
 - 2.6. Equipamentos portáteis de extinção de incêndios
 - 2.7. Organização e combate a incêndios a bordo
 - 2.8. Prática de combate a incêndios
- 3. Segurança pessoal e responsabilidades sociais
 - 3.1. Segurança marítima
 - 3.2. Poluição do meio ambiente. Prevenção
 - 3.3. Segurança no trabalho
 - 3.4. Métodos de comunicação a bordo
 - 3.5. Relações humanas a bordo
 - 3.6. Riscos de acidentes de trabalho
 - 3.7. Doenças Profissionais
 - 3.8. Organização dos postos de trabalho
 - 3.9. Doenças profissionais
 - 3.10. Sinalização de segurança

4619	Primeiros socorros - técnicas básicas	25 horas
Objetivos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Avaliar as necessidades das vítimas e os perigos para a própria segurança. 2. Avaliar as funções vitais e a estrutura do corpo humano. 3. Compreender as medidas imediatas que devem ser tomadas em caso de emergência. 4. Posicionar corretamente a vítima. 5. Aplicar técnicas de reanimação. 6. Controlar hemorragias. 7. Aplicar medidas adequadas de controlo básico do choque. 8. Aplicar medidas adequadas em caso de queimaduras e escaldões, incluindo os acidentes provocados pela corrente elétrica. 9. Efectuar o salvamento e o transporte de vítimas. 10. Improvisar ligaduras e utilizar os materiais existentes na farmácia de bordo/estojo de primeiros socorros. 	

Conteúdos

- 1. Higiene e saúde**
 - 1.1.** As necessidades humanas básicas e a vida de um indivíduo
 - 1.2.** A alimentação e a qualidade de vida
 - 1.3.** A higiene sexual
 - 1.4.** A higiene mental e o equilíbrio global do indivíduo
 - 1.5.** A postura no trabalho na prevenção de doenças profissionais e acidentes de trabalho
 - 1.6.** Vacinação
 - 1.7.** Desinfestação e desratização do navio
- 2. Princípios essenciais de socorro**
 - 2.1.** Primeiros socorros em caso de acidente ou doença súbita a bordo
 - 2.2.** A estrutura do corpo humano
 - 2.3.** Passos a dar ao examinar uma vítima
- 3. Socorro prioritário ou essencial**
 - 3.1.** Sinais e sintomas de asfixia
 - 3.2.** Causas de asfixia
 - 3.3.** Sequência das técnicas de desobstrução das vias superiores
 - 3.4.** Diferentes tipos/métodos de reanimação de uma vítima
 - 3.5.** Técnica da CCE (compressão cardíaca externa)
 - 3.6.** Estado de choque
 - 3.7.** Intoxicação aguda por álcool
 - 3.8.** Intoxicação por drogas maiores
 - 3.9.** As formas de ataque cardíaco
 - 3.10.** O afogamento e a atuação do socorrista
- 4. Socorro secundário**
 - 4.1.** Procedimentos adequados em caso de lesões da pele
 - 4.2.** As feridas e atuação do socorrista
 - 4.3.** As queimaduras e a atuação do socorrista
 - 4.4.** A insolação e o procedimento do socorrista
 - 4.5.** A hipotermia e a atuação do socorrista
 - 4.6.** Várias formas de lesões das articulações, músculos e ossos
 - 4.7.** As entorses e a atuação do socorrista
 - 4.8.** As luxações e a atuação do socorrista
 - 4.9.** As distensões e a atuação do socorrista
 - 4.10.** Os vários tipos de fraturas e a atuação do socorrista
 - 4.11.** A epilepsia e a atuação do socorrista
 - 4.12.** A lipotímia e a atuação do socorrista
 - 4.13.** O caso hiperglicémico e a atuação do socorrista
 - 4.14.** Acidentes vasculares cerebrais e a atuação do socorrista
- 5. Farmácia de bordo/estojo de primeiros socorros**
 - 5.1.** Higiene do material clínico
 - 5.2.** Conteúdo de uma farmácia de bordo

4620	Traçagem de embarcações	50 horas
Objetivos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconhecer os materiais e utensílios a utilizar. 2. Interpretar o Plano Geométrico. 3. Proceder ao "Lançamento à Casa" de uma embarcação (Escala 1:1). 4. Traçar planos Diagonais e com base neles desempolar um casco. 5. Traçar a proa, a popa e as balizas necessárias à construção. 6. Produzir Moldes / Gabaritos. 	

Conteúdos

1. Plano geométrico
 - 1.1. Planos principais
 - 1.2. Planos auxiliares
 - 1.3. Utilização de escalas
 - 1.4. Minuta de traçado
2. Sala de risco
 - 2.1. Preparação do soalho
 - 2.2. Utensílios
 - 2.3. Técnicas de traçagem
 - 2.4. Técnicas de desempolamento do casco
3. Traçagem de embarcações
 - 3.1. Linhas de referência
 - 3.2. Secções transversais
 - 3.3. Secções das linhas de água
 - 3.4. Secções longitudinais
 - 3.5. Planos diagonais
4. Produção de moldes
 - 4.1. Técnicas para transferir formas
 - 4.2. Informação a transportar nos moldes

4621	Produção de elementos estruturais	25 horas
------	-----------------------------------	----------

Objetivos

1. Transferir formas da Sala de Risco para uma peça em bruto.
2. Traçar as peças com toda a informação necessária.
3. Racionalizar a utilização dos materiais.
4. Escolher as Samblagens mais adequadas para cada fim.
5. Decidir se deve usar troncos curvos ou peças lameladas coladas.
6. Escolher e cortar Paus Direitos, Curvas, Paus de Volta e Piques.
7. Produzir peças lameladas.
8. Produzir e fixar os elementos estruturais.

Conteúdos

1. Transferência de formas
 - 1.1. Medir e marcar peças
 - 1.2. Produção de moldes
 - 1.3. Cuidados a ter com as medições
2. Racionalização dos materiais
 - 2.1. Poupança de materiais e consumíveis
 - 2.2. Escolha dos materiais mais adequados
3. Produção de elementos
 - 3.1. Escolha e corte de Paus Direitos, Curvas, Paus de Volta e Piques
 - 3.2. Produzir peças curvas naturais
 - 3.3. Produzir peças curvas lameladas coladas
 - 3.4. Samblagens mais usadas na construção naval
 - 3.5. Produção dos elementos da ossada das embarcações
4. Ligação dos diversos elementos estruturais
 - 4.1. Ligações de madeira (Samblagens)
 - 4.2. Ligações coladas
 - 4.3. Ligações mecânicas

4622

Construção tradicional em madeira

25 horas

Objetivos

1. Reconhecer a Arqueologia Marítima e sua importância.
2. Identificar os tipos Construção Tradicional (Casco trincado, liso e dupla diagonal).
3. Conhecer as técnicas e ferramentas tradicionais.
4. Produzir e colocar elementos estruturais e forro.

Conteúdos

1. História da construção naval
 - 1.1. Arqueologia Marítima

- 1.2. Carpinteiro de Machado
- 1.3. Serrador e Calafate
- 1.4. Ferramentas Tradicionais
- 2. Tipos de construção
 - 2.1. Casco liso
 - 2.2. Casco trincado
 - 2.3. Dupla diagonal
- 3. Tipos de estaleiros/carreiras de construção
- 4. Produção dos elementos estruturais
 - 4.1. Produção de moldes
 - 4.2. Corte de peças
- 5. Ligação dos elementos estruturais
 - 5.1. Processos de ligação
 - 5.2. Produção dos vaus
 - 5.3. Cuidados especiais com estanqueidade
- 6. Colocação do costado
 - 6.1. Marcar pontos
 - 6.2. Traçar as tábuas do costado
 - 6.3. Corte e ajuste
 - 6.4. Fixação das tábuas do costado
- 7. Reforços estruturais
 - 7.1. A sua importância
 - 7.2. Os elementos utilizados
- 8. Produção de mastros e remos
 - 8.1. Escolha dos materiais
 - 8.2. Técnicas de produção de secções circulares

4623	Construção moderna em madeira	50 horas
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> 1. Interpretar corretamente um desenho técnico. 2. Identificar as técnicas modernas de construção. 3. Produzir um casco moldado a frio. 4. Produzir um casco ripado paralelo. 5. Produzir um casco com contraplacado. 6. Produzir um casco trincado com bainha colada. 7. Escolher e aplicar as técnicas modernas de restauro. 	

Conteúdos

- 1. Estaleiros / carreiras de construção
 - 1.1. Tipos de estaleiros / carreiras
 - 1.2. Posição de construção
 - 1.3. Reutilizáveis ou "one off"

2. Técnicas modernas de construção
 - 2.1. Casco moldado a frio
 - 2.2. Casco ripado paralelo
 - 2.3. Casco em contraplacado
 - 2.4. Casco trincado com bainha colada
3. Cuidados a ter na construção e na manutenção
4. Importância na escolha dos materiais
5. Técnicas modernas de restauro
 - 5.1. Condições de restauro
 - 5.2. Técnicas modernas e suas limitações
6. Produção de mastros e remos
 - 6.1. Escolha dos materiais
 - 6.2. Processos de lamelagem colada

4624	Construção de moldes e de pré-moldes	25 horas
Objetivos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconhecer os diversos tipos de produção de moldes e pré-moldes. 2. Identificar e seleccionar o processo mais adequado para produção de determinado molde ou pré-molde. 3. Preparar e executar moldes. 4. Preparar e reparar moldes. 5. Reconhecer as técnicas de libertação das peças moldadas. 	

Conteúdos

1. Distinguir os tipos de moldes
 - 1.1. Tipos de molde
 - 1.2. Tipos de moldagem
 - 1.3. Processos de encaixe
2. Moldes necessários para uma construção
 - 2.1. Necessidade de pré-moldes
 - 2.2. Moldagem directa
3. Materiais usados na produção de moldes e pré-moldes
 - 3.1. Madeira
 - 3.2. Plástico reforçado com fibras
 - 3.3. Outros
4. Processos de desmoldagem
 - 4.1. Lubrificantes
 - 4.2. Água
 - 4.3. Ar comprimido
5. Tratamento de superfícies
 - 5.1. Afagar/reparar
 - 5.2. Polir

- 5.3. Aplicação de desmoldante
- 6. Defeitos de fabrico
 - 6.1. Cuidados na produção dos moldes e pré-moldes
 - 6.2. Tipo de defeitos e sua correcção
 - 6.3. Ciclo de vida dos moldes

4625	Construção em polímeros reforçados com fibras	50 horas
Objetivos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconhecer a propriedades físicas dos compósitos. 2. Distinguir as diversas resinas. 3. Classificar os materiais poliméricos. 4. Distinguir e utilizar as resinas poliéster e epóxicas. 5. Respeitar as regras de higiene e segurança individual e coletiva. 6. Identificar os agregados das fibras de vidro. 7. Reconhecer e aplicar as regras de utilização e armazenamento dos produtos. 8. Reconhecer os processos de construção. 9. Escolher e utilizar os equipamentos necessários e adequados a determinado trabalho. 10. Proceder à prevenção e correção de defeitos. 	

Conteúdos

1. Características mecânicas do plástico reforçado com fibras
 - 1.1. Flexão
 - 1.2. Tração, compressão
 - 1.3. Corte
 - 1.4. Torção
2. Tipos de resina
 - 2.1. Para a indústria náutica
 - 2.2. Para uso geral
3. Tipos de fibras
 - 3.1. Fibra de Vidro
 - 3.2. Fibra de Carbono
 - 3.3. Fibra Aramid
 - 3.4. Outras fibras
 - 3.5. Diferentes agregados
4. Processo de laminagem
 - 4.1. Preparação das superfícies
 - 4.2. Aplicação dos materiais, sequência e quantidades
 - 4.3. Técnicas industriais e artesanais
5. Técnicas de desbaste e corte
 - 5.1. Equipamentos
 - 5.2. Tipos de discos abrasivos
 - 5.3. Velocidades de corte

6. Método de ligação de peças
 - 6.1. Ligação linear
 - 6.2. Ligação em ângulo
 - 6.3. Ligação de tubos
7. Pequena abordagem do ferrocimento
8. Cuidados especiais no manuseamento dos materiais
9. Normas das sociedades classificadoras

4626	Pintura e acabamentos	25 horas
Objetivos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconhecer e aplicar os preservadores da Madeira. 2. Reconhecer e aplicar as técnicas de pintura e envernizamento. 3. Escolher as tintas e vernizes mais adequados. 4. Identificar os materiais consumíveis necessários. 5. Seleccionar os acessórios (trinchas, rolos, pistola). 6. Executar afinação das cores. 	

Conteúdos

1. História da pintura de superfícies
2. Caracterização da pintura
 - 2.1. Exteriores
 - 2.2. Interiores
3. Preparação de superfícies
 - 3.1. Tipos de Superfícies
 - 3.2. Lixagem
 - 3.3. Decapagem
 - 3.4. Emassamento
4. Pintura
 - 4.1. Tipos de tintas e vernizes
 - 4.2. Equipamento de pintura
 - 4.3. Pincéis
 - 4.4. Espátulas
 - 4.5. Rolos
 - 4.6. Pistola de ar comprimido
 - 4.7. Técnicas de Pintura
5. Secagem
 - 5.1. Natural
 - 5.2. Forçada
6. Polimento
7. Importância de um bom acabamento

4627

Manutenção e reparação naval

25 horas

Objetivos

1. Proceder à limitação de avarias no casco.
2. Fazer reparações em Madeira.
3. Fazer reparações com Polímeros reforçadas com fibras.
4. Fazer reparações em "Gel coat".
5. Conhecer e aplicar as técnicas modernas de restauro de embarcações.
6. Reparar peças do arvoredo das embarcações.

Conteúdos

1. Reparação e restauro
 - 1.1. Custos
 - 1.2. Valor Histórico ou Cultural
2. Tipo de reparação
 - 2.1. Tradicional e Clássica
 - 2.1.1. Casco liso
 - 2.1.2. Casco trincado
 - 2.1.3. Dupla diagonal
 - 2.2. Moderna usando Compósitos
 - 2.2.1. Polímeros com fibras
 - 2.2.2. Colas e Madeira
 - 2.3. Materiais de reparação/restauro
 - 2.3.1. Tradicionais
 - 2.3.2. Madeiras
 - 2.3.3. Ferragens
 - 2.3.4. Preservadores e tratamento de superfícies
 - 2.4. Modernos
 - 2.4.1. Colas
 - 2.4.2. Ferragens