

07	A partir de 23/11/15	Divulgação dos candidatos aprovados na prova escrita e convocação para realização dos Eventos Complementares, na Internet e em BONO da MB, à disposição dos candidatos nas ORDI.
08	05/01/16 a 29/01/16	Inspeção de Saúde (IS).
09	19/01/16 a 11/02/16	Teste de Aptidão Física (TAF) para os candidatos aptos na IS.
10	A partir de 22/02/16	Divulgação do Resultado Final da Seleção Inicial do Concurso Público na Internet e por BONO.
11	07/03/16	Concentração dos candidatos titulares, no Centro de Instrução Almirante Wandenkolk (CIAW), para o início do Período de Adaptação, Verificação de Documentos, realização da Avaliação Psicológica e preenchimento do Questionário Biográfico Simplificado (QBS) – Fase Final da VDB.
12	07/03/16 a 27/03/16	Período de Adaptação.
13	28/03/16	Início do Curso.

ANEXO III PROGRAMAS E BIBLIOGRAFIAS PARA AS PROVAS ESCRITAS DE CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS

1) CIÊNCIAS NÁUTICAS (ÁREA DE MÁQUINAS)

LEGISLAÇÃO MARÍTIMA - Convenção Internacional para Salvaguarda da Vida Humana no Mar (International Convention for the Safety of Life at Sea – SOLAS): aplicação, definições, Vistorias e Certificados, Acidentes; Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios de 1973 (International Convention For the Prevention of Pollution From Ships de 1973 - MARPOL 73/78): aplicação, definições, regras, vistorias e certificação, exigências para os compartimentos de máquinas de todos os navios; Lei do óleo que dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências, mais a regulamentação da Lei do Óleo, aplicação, competências, prevenção, controle e fiscalização da poluição e especificação das sanções aplicáveis às infrações; Lei Especial de Segurança do Tráfego Aquaviário (LESTA) e o Decreto que regulamenta a LESTA (RLESTA): aplicação, abrangência e implicações da LESTA e da RLESTA para o serviço de quarto de máquinas nos navios mercantes; Normas da Autoridade Marítima (NORMAM): NORMAM 01 – Embarcações empregadas na navegação em mar aberto; e NORMAM nº 30 - Normas da Autoridade Marítima para o Ensino Profissional Marítimo, Volume I – Aquaviários; e Aplicação, conceitos, definições e procedimentos das Normas da Autoridade Marítima (NORMAM).

MÁQUINAS DE COMBUSTÃO INTERNA - Conceitos operacionais; Classificações; Ciclos; O ciclo de Carnot; Processos reais de combustão; Motores de combustão interna com pistão alternativo; Eficiência global; Fator de conversão de combustível; Índice de eficiência; Eficiência do fator de ciclo; Eficiência mecânica; Tipos de motor; Conjunto de árvore de manivelas e força do gás; Balanceamento de massas no motor com pistão alternativo; Componentes principais do motor com pistão alternativo; Pistão; Formato e configurações do anel do pistão; Biela; Árvore de manivelas; Bloco do motor; Cáter; Cabeçote do cilindro; Válvulas; Comando de Válvulas; Conceitos de sincronismo de válvula; Troca de gás; Processo com quatro tempos; Vantagens e desvantagens dos processos de quatro tempos; Processo com dois tempos; Vantagens e desvantagens dos processos de dois tempos; Sistema de sobrealimentação; Processos de sobrealimentação; Turbo alimentação por gás de escapamento; Vantagens e desvantagens do turbo alimentação por gás de escapamento; Componentes básicos do turbo alimentador; Alojamento do mancal; Compressor; Turbina; Sistema de arrefecimento; Arrefecimento direto; Arrefecimento indireto; Termostato regulado por elemento de expansão; Termostato regulado por mapa eletrônico; Sistema de lubrificação; Sistema de combustível; Formas de processamento da combustão; Processo de injeção direta; Combustão parcial em uma pré-câmara; Processo de combustão de baixo turbilhonamento; Processo de combustão com turbilhonamento; Sistema M; Processo de câmara dividida; Sistema de câmara de turbilhonamento; Sistema de pré-câmara; Combustão homogênea de Diesel; Problemas e limites de combustão; Alimentação de combustível (estágio de baixa pressão); Sistemas de injeção Diesel;

Regulador de velocidade; Operação de motores diesel; Gerenciamento de motores Diesel; Componentes da alimentação de combustível Diesel; Válvula injetora; Bomba injetora em linha; Bomba distribuidora; Regulagem eletrônica Diesel; Sistemas de bombas individuais controladas por tempo; Sistema Common Rail; Componentes do sistema de injeção; Sistemas auxiliares de partida; Rendimento do motor; Efeito de condições atmosféricas; Eficiência volumétrica; Eficiência da combustão; Perda de potência do motor; Definições de potência; Equações de cálculo; Cilindrada; Taxa de compressão; Potência; Formas de processamento da combustão; Bloco de cilindros; Cabeçote; Cilindros; Camisas dos cilindros; Anéis de segmento; Bronzinas; Virabrequim; Volante; Válvulas; Turbina a gás: conceito operacional, ciclo comparativo e eficiência; Vantagens e desvantagens da turbina a gás; e Análise de falhas em máquinas de combustão interna e solução de problemas.

BOMBAS – Fundamentos hidráulicos; Propriedade dos fluidos; Tipos e classificação das bombas e suas características gerais; Classificação e descrição dos componentes das bombas; Limites de aplicação; Características construtivas; Principais componentes; Testes; Fenômeno da Cavitação; Sintomas da cavitação; Consequências da cavitação; Curva carga x vazão; Altura manométrica de sucção e de descarga; Correlação entre sintomas e possíveis causas de mau funcionamento; Gaxetas; selos mecânicos; Princípios fundamentais de funcionamento dos diversos tipos de bombas; Eficiência dos diversos tipos de bombas; Impelidor; Selos mecânicos; Caixa de selagem; Sobreposta; Anéis de desgaste; Sucção; Descarga; Válvulas; Formas e princípio de funcionamento do rotor; Tipos de rotor; Balanceamento hidráulico do rotor; Tipos de carcaça; Fenômeno da recirculação; Sintomas da recirculação; Consequências da recirculação; Retentores; Anel lanterna; Sintomas operacionais problemáticos x causas prováveis; Inspeção da luva do selo; Cuidados e aspectos de segurança envolvidos na remoção de bombas; Desmontagem e inspeção visual das peças; Inspeção visual do eixo quanto ao desgaste; Inspeção visual dos anéis quanto ao desgaste / obstrução; Inspeção dos rotores quanto ao desgaste; Inspeção do acoplamento quanto ao desgaste; Inspeção de juntas; Conexões das tubulações com os bocais da bomba; Alinhamento da bomba com o acionador; Tipos de desalinhamento; Danos causados por desalinhamentos; Instrumentos e dispositivos usados no alinhamento; Lubrificação: graxas, óleos minerais sintéticos, tipos de lubrificação, procedimentos de lubrificação; Partida de uma bomba após manutenção; Balanceamento hidráulico; Escorva; Processos de escorva; Bomba autoescorvante; Ejetor; Controle de partida e parada; Vedação hidrodinâmica; Sentido de rotação.

TERMODINÂMICA - Estado e propriedades de uma substância; Energia; Volume específico e massa específica; Pressão; Lei zero da termodinâmica; Propriedades de uma substância pura; Trabalho; Temperatura e calor; Escalas de temperatura; 1ª Lei da termodinâmica; Energia interna; Entalpia; Calor específico; Conservação da massa e o volume de controle; 2ª Lei da termodinâmica; Máquinas térmicas; Entropia; Irreversibilidade e disponibilidade; Ciclo de Carnot; Ciclo Rankine; Ciclo Brayton; Ciclo Otto; e Ciclo Diesel.

REFRIGERAÇÃO – Definição; Calor Específico; Calor Latente; Mudança de estado; Vapor; Transmissão de calor; Evaporação; Pressão; Condensação; Refrigeração por vaporização; Fundamentos de refrigeração; Componentes básicos; Propriedades do ar úmido; Mudanças de fase do refrigerante; Temperatura ótima de evaporação; Diagrama pressão-entalpia; Rendimento volumétrico real; Efeito da temperatura de evaporação sobre a vazão do refrigerante; Ciclo de refrigeração de Carnot; O ciclo de Carnot com um refrigerante real; Ciclo de padrão de compressão a vapor e suas variantes; Tipos de compressores; Princípio de funcionamento dos compressores; Compressores alternativos; Compressores parafuso; Compressores herméticos; Bombas de recirculação; Serpentinhas; Evaporadores; Resfriadores; Condensadores; Ventiladores; Efeito de condições operacionais sobre o desempenho da serpentina; Controle da umidade em ambientes refrigerados; Carta psicrométrica; Controle de capacidade da serpentina; Características das linhas de refrigerante; Métodos de degelo; Tipos de válvulas; Válvulas de bloqueio de atuação manual; Válvulas de expansão de atuação manual ou de balanceamento; Válvulas de retenção; Válvulas de alívio; Válvulas de controle de nível; Válvulas de expansão controladas por superaquecimento ou termostática; Válvulas de solenoide; Válvulas reguladoras de pressão; Dispositivos de alívio; Controles de nível; Filtro secador; Reservatórios; Acumuladores; Refrigerantes; Características ideais dos refrigerantes; Câmaras frigoríficas; Dispositivos de controle da refrigeração; Evaporadores inundados x Evaporadores de expansão direta; Admissão do refrigerante: alimentação por cima x por baixo; Métodos de introdução do refrigerante e de controle da sua vazão; Controle da capacidade de refrigeração; Meios de transferência da carga de refrigeração; Recirculação de líquido; Interação do refrigerante com o óleo de lubrificação; Detecção de vazamentos do refrigerante; Separadores de líquido; Precauções no projeto e instalação de tubulações; e manipulação dos cilindros de refrigerantes.

AUTOMAÇÃO – Classes de instrumentos; Características estáticas e dinâmicas dos instrumentos; Pressão; Vazão; Viscosidade; Densidade; Medidores de vazão deprimogênios, lineares, especiais e volumétricos;

Dispositivos do tipo pressão diferencial; Flutuador; Deslocador; Chaves de nível; Temperatura; Termômetro; Termopar; Pirômetro; Tipos de válvulas de controle; Aplicação das válvulas de controle; Válvulas reguladoras de pressão; Sensores; Atuadores; Transdutores; Controle de processos; Variável controlada; Set point; Variável manipulada; Offset; Feedback; Feedforward; Sensores; Elementos finais de controle; Transmissores; Controladores; Conversores; Controle ON-OFF; Controle auto-operado; Controle proporcional; Controle em cascata; Controle PI; Controle PD; Controle PID; Controle de temperatura; Controle de vazão; Controle de nível; Controle de pressão; Vantagens e desvantagens dos sistemas hidráulicos; Válvulas controladoras de pressão; Válvulas controladoras de vazão; Métodos para controlar o fluxo; Válvulas de bloqueio; Válvulas direcionais; Circuitos em série; Circuitos em paralelo; Circuitos mistos; Vantagens e desvantagens dos sistemas pneumáticos; Atuadores; Válvulas de controle direcional; Válvulas controladoras de fluxo e de pressão; Válvulas de bloqueio e de retardo; Dispositivos elétricos de comando; Proteção; Regulação e sinalização; Circuitos elétricos lógicos e sequenciais.

INSTALAÇÃO ELÉTRICA DO NAVIO MERCANTE – Princípios básicos da eletricidade; Corrente contínua; Carga elétrica; Condutores e isolantes; Potencial elétrico; Capacitância; Dielétrico; Corrente; Resistência; Força eletromotriz e contra eletromotriz; Efeito Joule; Interpretação das medidas e indicações de resistência de isolamento nos motores e nos sistemas de distribuição; Energia e potência em circuitos elétricos; Circuitos de corrente contínua; Voltímetros; Amperímetros; Ohmímetros; Potenciômetros; Magnetismo; Campo magnético e forças magnéticas; Campo elétrico induzido; Indutância; Corrente alternada; Reatância; Ressonância; Transformadores; Ondas eletromagnéticas; Motores de corrente contínua; Motores de corrente alternada; Motores de indução trifásicos; Motores síncronos trifásicos; Motores de passos; Síncros; Geradores; Alternadores; Dinâmica das máquinas elétricas; Sistemas trifásicos em corrente alternada; Sistemas de energia elétrica do navio em conformidade com as Regras da Convenção SOLAS; Manobras com alternadores trifásicos no quadro elétrico principal (QEP); Obrigatoriedades das plantas elétricas, conforme exige a Convenção SOLAS; Funcionamento da excitatriz em um gerador do tipo “sem escovas”; Curvas características dos geradores modernos; Fator de potência da carga, compensadores de corrente reativa e reguladores de tensão (AVR) no quadro elétrico principal do navio; Proteções dos disjuntores dos alternadores; Diagnóstico de avarias nos alternadores; Procedimentos com o gerador de emergência do navio e o seu quadro elétrico de emergência (QEE), em conformidade com as Regras da Convenção SOLAS; Procedimentos e precauções com os sistemas de baterias do navio em conformidade com as Regras da Convenção SOLAS; Transformadores dos sistemas elétricos do navio em conformidade com as Regras da Convenção SOLAS; Emprego e ajustes das proteções dos sistemas elétricos, dos contatores elétricos e equipamentos de manobra elétricos; Características dos motores elétricos de indução tipo gaiola de esquilo, dos motores série universal, dos motores síncronos e dos síncros; Chaves e sistemas de partida, variação da velocidade e inversão do sentido de rotação nos motores de corrente alternada trifásicos tipo “gaiola de esquilo”; Controles elétricos, seguranças e alarmes da máquina do leme do navio em conformidade com as Regras da Convenção SOLAS; e Operações em paralelo de geradores.

IDIOMA INGLÊS - Idioma inglês: 1) Interpretação de texto; 2) Vocabulário padrão de inglês marítimo (generalidades) e vocabulário técnico; 3) Glossário 4) Gramática da língua inglesa (Verb tenses, modal verbs, verb + -ing, stative verbs, passive voice, reported speech, conditionals, countables and uncountables nouns, comparatives, superlatives, relative clauses, articles, determiners, tag questions, prepositions, linking words and phrases, gerunds, phrasal verbs, idioms, compound words, prefixes, suffixes, adverbs, pronouns and adjectives).

BIBLIOGRAFIA SUGERIDA

ALBUQUERQUE, Pedro Urbano Braga de; THOMAZINI, Daniel. **Sensores Industriais - Fundamentos e Aplicações**. [S.l.]: Erica.

BEGA, Egídio Alberto.; DELMÉE, Gerard Jean.; COHN, Pedro Estéfano.; BULGARELLI, Roberval.; KOCK, Ricardo.; FINKEL, Vitor Schmidt. **Instrumentação Industrial**. [S.l.]: Interciência, 3. ed., 2011.

BONACORSO, Nelso Gauze; NOLL, Valdir. **Automação Eletropneumática**. [S.l.]: Erica, 12. ed., 2013.

BORGNACKE, Claus; SONNTAG, Richard E. **Fundamentos de Termodinâmica**. [S.l.]: Edgard Blücher, 2009.

BOSCH, Robert. **Manual de Tecnologia Automotiva**. [S.l.]: Edgard Blücher, 2005.

CAMPOS, Mario César M. Massa de.; TEIXEIRA, Herbert Campos Gonçalves. **Controles Típicos de Equipamentos e Processos Industriais**. [S.l.]: Edgard Blücher, 2. ed., 2010.

CARVALHO, Geraldo. **Máquinas Elétricas - Teoria e Ensaios**. [S.l.]: Erica, 4. ed., 2011.

Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios, 1973 (International Convention For the Prevention of Pollution From Ships, 1973) (**MARPOL 73/78**), Anexo I - Regras para a Prevenção da Poluição por Óleo, Capítulos I, II e III, com as emendas que entraram internacionalmente em vigor até 10/01/2014.

Convenção Internacional para Salvaguarda da Vida Humana no Mar - International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS), 1974 e seu protocolo de 1978, Capítulo I, Partes “A”, “B” e “C”, texto consolidado até a Resolução MSC.338(91).

Decreto 2.596 (RLESTA), de 18 de maio de 1998. Regulamenta a Lei nº 9.537, de 11 de dezembro de 1997, que dispõe sobre a segurança do tráfego aquaviário em águas sob jurisdição nacional. Publicada no D.O.U. de 19 de maio de 1998.

Decreto 4.136, de 20 de fevereiro de 2002. Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às infrações às regras de prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional, prevista na Lei 9.966, de 28 de abril de 2000, e dá outras providências. Publicado no D.O.U. de 21/2/2002.

DOKKUM, K. van. **Ship Knowledge - A Modern Encyclopedia**. [S.l.]: DOKMAR, 3rd edition 2006.

FIALHO, Arivelto Bustamante. **Automação Hidráulica - Projetos, Dimensionamento e Análise de Circuitos**. [S.l.]: Erica, 6. ed., 2011.

FIALHO, Arivelto Bustamante. **Automação Pneumática - Projetos, Dimensionamento e Análise de Circuitos**. [S.l.]: Erica, 6. ed., 2011.

FIALHO, Arivelto Bustamante. **Instrumentação Industrial – Conceitos, Aplicações e Análises**. [S.l.]: Erica, 7. ed., 2010.

FREEDMAN, Roger A; YOUNG, Hugh. D. **Física II: Termodinâmica e Ondas**. [S.l.]: Pearson Addison Wesley, 12. ed., 2008.

FREEDMAN, Roger A; YOUNG, Hugh. D. **Física III: Eletromagnetismo**. [S.l.]: Pearson Addison Wesley, 12. ed., 2009.

JABARDO, José Maria Saiz.; STOECKER, W. F. **Refrigeração Industrial**. [S.l.]: Edgard Blücher, 2002.

KLUIJVEN, P.C. van . **The International Maritime Language Programme - An English Course for students at Maritime Colleges and for on-board training - SMCP included**. 3rd ed, 2007.

LEI 9.966 / 00 (Lei do óleo). Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências. Publicada no D.O.U. de 29 de abril de 2000.

LEI Nº 9.537, de 11 de dezembro de 1997, Lei Especial de Segurança do Tráfego Aquaviário em Águas sob Jurisdição Nacional (LESTA). Dispõe sobre a segurança do tráfego aquaviário em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências. Publicada no D.O.U. de 12 de dezembro de 1997.

LIMA, Epaminondas Pio C. **Mecânica das bombas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência; Petrobrás, 2003.

MACINTYRE, Archibald Joseph; NISKIER, Julio - **Bombas e instalações de bombeamento**. 2^a ed. Revista [S.l.]: LTC, 1997.

MCCARTHY, M.; RONALD, C. **Cambridge Grammar of English**. Cambridge, 5th printing, 2010.

Norma da Autoridade Marítima para as embarcações empregadas na navegação em mar aberto, NORMAM- 01 / MOD.28 - Diretoria de Portos e Costas.

Normas da Autoridade Marítima para o Ensino Profissional Marítimo – NORMAM-30 -, Volume I – Aquaviários, como alterada pela Portaria nº 217/2012 da DPC. Diretoria de Portos e Costas.

RACHE A. M., Marco. **Mecânica Diesel - Caminhões - Pick-ups - Barcos**. [S.l.]: Hemus, 4. ed., 2007.

SANTOS, Valdir Aparecido dos. **Manual Prático da Manutenção Industrial**. [S.l.]: Ícone, 3. ed., 2010.

SERWAY, Raymond A.; John W.; Jewett Jr. **Princípios de Física Vol. 2 - Movimento Ondulatório e Termodinâmica**. [S.l.]: Thomson, 1. ed., 2015.

SILVA, Edson da. **Injeção Eletrônica de Motores Diesel**. [S.l.]: Ensino Profissional, 2006.

SWAN, M. **Practical English Usage**. Oxford, 3rd edition, 2005.

TAYLOR, D.A. **Introduction to Marine Engineering**. Revised Second Edition, 1996, Reprinted 2007.

TORO, Vincent Del. **Fundamento de Máquinas Elétricas**. [S.l.]: LTC, 1994.

OBSERVAÇÃO:

A bibliografia sugerida não limita nem esgota o programa. Serve apenas como orientação para as bancas elaboradoras de provas e para os candidatos.

2) MÁQUINAS

MATERIAIS - Propriedades dos materiais (físicas e químicas); Noções de siderurgia; Ligas ferro-carbono e diagramas de equilíbrio; Aços-carbono e aços-liga; Ferros fundidos; Tratamentos térmicos; Características exigidas nos materiais usados em Engenharia; Deformação dos metais; Ruptura dos metais; Controle de microestruturas; Estrutura cristalina; Nomenclatura dos aços.

ENSAIOS DE MATERIAIS - Ensaio mecânicos: tração, compressão, dureza, dobramento, fluência, impacto e fadiga; e Ensaio não destrutivos: visual, líquido penetrante, partícula magnética, radiográfico, ultrassom e correntes parasitas.

PROCESSOS DE FABRICAÇÃO - Fundição; Deformações plásticas: laminação, forjamento, extrusão, trefilação, embutimento e calandragem; Métodos de soldagem; Usinagem; Tipos de usinagem mecânica: torneamento, furação, fresagem, retífica, brochamento, eletro-erosão, plainamento, serramento e brunimento; Ferramentas e fluidos de corte; e Tipos de máquinas-ferramentas.

ELEMENTOS DE MÁQUINAS - Dimensionamento de elementos de máquinas: eixos, parafusos e chavetas; Dimensionamento de peças à fadiga; Mancais (deslizamento e rolamento); e Lubrificação.

EQUIPAMENTOS E SISTEMAS MECÂNICOS - Compressores; Turbinas a gás e a vapor; Caldeiras e sistemas de vapor; Instalações de refrigeração e ar condicionado; Tubulações, válvulas e acessórios.

TERMODINÂMICA - A Primeira Lei da Termodinâmica e Equação da Energia; A Segunda Lei da Termodinâmica; Ciclos térmicos; Transmissão de calor por condução unidimensional; Transmissão de calor por radiação; Transmissão de calor por convecção; e Fundamentos de trocadores de calor.

ESTÁTICA - Força; Momento; Equilíbrio do Ponto Material; Equilíbrio do Corpo Rígido.

MATEMÁTICA - Limite e continuidade de funções; Derivada e derivação de funções; Regra da cadeia; Taxas relacionadas; Derivação implícita; Regra de L'Hôpital; Valores extremos das funções; Integração direta, por partes e por substituição.

BOMBAS INDUSTRIAIS - Classificação e descrição das bombas; Cavitação, NPSH, Máxima altura estática de aspiração; Bombas centrífugas; Bombas axiais; Bombas para navios; Perdas de carga; Golpe de aríete em instalações de bombeamento; Válvulas.

MOTORES - Tipos de motores Diesel; Descrição de um motor Diesel; Funcionamento de um motor Diesel; Ciclo, tempos e cursos do motor Diesel; Motor Diesel de 4 cursos ou 4 tempos; Sequência de tempos de combustão; Disposição dos cilindros do motor; Cilindrada, taxa de compressão, potência e esforço de tração; Classificação dos motores Diesel conforme a forma como se processa a combustão; Motores com câmara de pré-combustão ou de injeção indireta; Vantagens e desvantagens do motor com câmara de pré-combustão; Motores com câmara de combustão de turbulência; Motores de cabeça quente; Reforma e retificação de um motor Diesel; Componentes principais do motor Diesel; Sistema de injeção de óleo Diesel; Sistema de lubrificação; Sistema de refrigeração; Sistema de superalimentação ou turbocompressão; Perspectivas tecnológicas da evolução do motor Diesel; Adaptação do motor Diesel ao uso naval; Conceitos de manutenção; Procedimentos operacionais; Verificações.

BIBLIOGRAFIA SUGERIDA

A.M., Marco Rache. **Mecânica Diesel, Caminhões, Pick-ups, Barcos**. Editora Hemus, 2004.

BEER, Ferdinand Pierre; JOHNSTON, E. Russell. **Mecânica Vetorial para Engenheiros - Estática**. 5. ed. São Paulo: Makron Books, 1991.

CHIAVERINI, Vicente. **Aços e Ferros Fundidos**. 7. ed. São Paulo: Associação Brasileira de Metais, 2005.

_____. **Tecnologia Mecânica**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1986. v. 1, 2 e 3.

CREDER, Hélio. **Instalações de Ar Condicionado**. 6. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos (LTC Editora), 2004.

KREITH, Frank; BOHN, Marks S. **Princípios da Transmissão de Calor**. Cengage Learning (Thomson Learning), 2003.

LEITHOLD, Louis. **Cálculo com Geometria Analítica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora Harbra. v. 1 e 2.

MACINTYRE, Archibald Joseph. **Bombas e Instalações de Bombeamento**. 2. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos (LTC Editora), 1997.

_____. **Equipamentos Industriais e de Processos**. 1. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos (LTC Editora), 1997.

MELCONIAN, Sarkis. **Elementos de Máquinas**. 9. ed. São Paulo: Editora Érica, 2002.

NIEMANN, Gustav. **Elementos de Máquinas**. São Paulo: Edgar Blücher, 1995. v. 1, 2 e 3.

SONNTAG, Richard; BORGNAKKE, Claus. **Fundamentos da Termodinâmica – Série Van Wylen**. 7. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2009.

SOUZA, Sérgio Augusto de. **Ensaio Mecânicos de Materiais Metálicos**. 5. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1982.

TELLES, Pedro C. S. **Tubulações Industriais - Materiais, Projeto, Montagem**. 10. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos (LTC Editora), 2001.

VAN VLACK, Lawrence. **Princípios da Ciência dos Materiais**. Editora Edgard Blücher, 1998.

OBSERVAÇÃO:

A bibliografia sugerida não limita nem esgota o programa. Serve apenas como orientação para as bancas elaboradoras de provas e para os candidatos.

3) ELETRÔNICA

CIRCUITOS ELETRÔNICOS - Diodos semicondutores: Aplicações; Transistores Bipolares de Junção: Polarização CC, Análise CA e Resposta em Frequência; Transistores de efeito de campo: Polarização e Resposta em Frequência; Amplificadores com FET; Amplificadores Operacionais: Aplicações; Amplificadores de potência; Realimentação e circuitos osciladores; e Fontes de Alimentação.

CIRCUITOS DIGITAIS - Sistemas de Numeração e Códigos; Circuitos Lógicos; Circuitos Lógicos Combinacionais; Flip-Flops e Dispositivos Correlatos; Aritmética Digital: Operações e Circuitos; Contadores e Registradores; e famílias Lógicas e Circuitos Integrados.

AUTOMAÇÃO - Sensores; Sensores Ópticos: Sensor Óptico por Reflexão Difusa, Sensor Infravermelho Ativo e Passivo, Barreira Ultrassônica; Sensores de Proximidade: Indutivos, Capacitivos e Magnéticos; Transformador Linear Diferencial Variável (LVDT); Transformador Diferencial Rotacional Variável (RVDT); Syncro; Sensor Potenciométrico; Encoders; Resolver; Fotorresistor, Fotodiodo, Fototransistor e Fototiristores; Charge Couple Devices (CCD); Sensores de velocidade: dínamo, alternador, fotoacoplador; Acelerômetros; Termistores; Positive Temperature Coefficient (PTC); Negative Temperature Coefficient (NTC); Termopares, Termorresistência, Par bimetálico; e Relé Térmico.

TELECOMUNICAÇÕES - Modulação de Onda Contínua: Modulação e demodulação em amplitude; multiplexação por divisão de frequência; Modulação e demodulação angular; Modulação de Pulso: Processo de amostragem; Modulação e demodulação por amplitude de pulso; e Processo de quantização.

CÁLCULO - Limites e derivadas; Aplicações e Regras de diferenciação; Técnicas e Aplicações de integração; Equações diferenciais; Equações paramétricas e coordenadas polares; Sequências Infinitas e Séries; Vetores e a Geometria do Espaço; Funções Vetoriais; Derivadas Parciais; Integrais Múltiplas; Cálculo Vetorial; e Equações de Segunda Ordem.

ÁLGEBRA LINEAR – Matrizes; Sistemas de Equações Lineares; Determinante e matriz inversa; Espaço Vetorial; Transformações lineares; Autovalores e autovetores; Diagonalização de operadores; e Produto interno.

FÍSICA - Estática: sistemas de forças e momentos: condições de equilíbrio, vínculos, diagramas de corpo livre, centro de massa, centroides de linhas áreas e volumes, atrito estático e dinâmico e equilíbrio de corpos rígidos. Dinâmica: movimento: deslocamento, velocidade média, velocidade instantânea, aceleração, movimento uniformemente acelerado, movimento em duas e três dimensões; leis de Newton: força, massa e peso; forças naturais: gravidade, forças eletromagnéticas, forças nucleares, forças moleculares, molas e cordas e forças inerciais; trabalho e energia: trabalho em uma dimensão, energia cinética, energia potencial e produto escalar de vetores. Energia potencial: forças conservativas em uma dimensão, forças conservativas em três dimensões e

energia potencial de um sistema de partículas. Escoamento de Fluidos Perfeitos: conservação da massa e energia, equação de Bernoulli; equação de estado e transformações em gases perfeitos; primeira lei da termodinâmica, rendimento de máquinas térmicas e o teorema de Carnot. Eletricidade e eletromagnetismo: carga e matéria: introdução ao eletromagnetismo, carga elétrica, condutores, isolantes e lei de Coulomb; campo elétrico: o campo elétrico, cálculos de E e a lei de Gauss; potencial elétrico: o potencial elétrico, energia potencial elétrica e cálculos de E ; capacitores e dielétricos: cálculo da capacitância e capacitores de placas paralelas; indutância: cálculo da indutância e energia em um campo magnético; corrente e resistência elétrica: corrente, densidade de corrente, resistência, resistividade, condutividade e lei de Ohm; força eletromotriz: circuitos elétricos de uma malha, cálculo de correntes, diferenças de potencial, circuitos RC e circuitos RL; campo magnético: o campo magnético, interação entre corrente e campo magnético; Lei de Ampère: interação entre corrente e campo magnético; Lei de Faraday: lei de Lenz, campos magnéticos variáveis no tempo e princípios de funcionamento do transformador; Corrente alternada, reatância e impedância.

PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA - Introdução à probabilidade: probabilidade de eventos complementares, dependentes e independentes; frequência de eventos aleatórios; média, moda, variância, desvio padrão, introdução aos conjuntos, espaço amostral, resultados igualmente verossímeis; probabilidade condicionada, teorema de Bayes e eventos independentes; variáveis aleatórias unidimensionais: noções gerais de variáveis aleatórias, variáveis aleatórias discretas, distribuição binomial, variáveis aleatórias contínuas, função distribuição acumulada; funções de variáveis aleatórias.

BIBLIOGRAFIA SUGERIDA

ALBUQUERQUE, P. U. B.; THOMAZINI, Daniel. **Sensores Industriais, Fundamentos e Aplicações**. 4. ed. Revisada, Editora Ética.

ANTON, Howard; RORRES, Chris. **Álgebra Linear com aplicações**. 10. ed. Editora: Bookman. BOLDRINI, Jose Luiz. **Álgebra Linear**. 3. ed., Editora: Harbra.

BOYLESTAD, R.; NASHELSKY, L. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria dos Circuitos**. 12. ed. LTC Editora.

BUSSAB, Wilton O. **Estatística Básica**. Editora Saraiva.

EDMINISTER, Joseph A. **Eletromagnetismo**. Coleção Schaum. Editora Makron books.

HALLIDAY & RESNICK. **Fundamentos de física**. Vol. 1, 2 e 3. LTC Editora.

HAYKIN, Simon. **Sistemas de Comunicação**. 5.ed. Editora: Bookman.

HAYKIN, Simon.; MOHER, Michael. **Introdução aos Sistemas de Comunicação**. 2. ed. Editora: Artmed.

HAYT, William H. **eletromagnetismo**. Editora McGraw-Hill.

LATHI, B. P. **Sistemas de Comunicações Analógicos e Digitais Modernos**. 4. ed. LTC Editora.

LEITHOLD, Louis. **O Cálculo com Geometria Analítica**. vol. 1. Editora: Harbra.

MEYER, Paul L. **Probabilidade, aplicações à estatística**. LTC Editora.

MUNEM, Mustafa A.; FOULIS, David J. **Cálculo**. vol. 1 e 2. LTC Editora.

SEDRÁ, A. S.; SMITH, K. C. **Microeletrônica**. 5. ed. [S1]: Prentice Hall – Br, 2007.

SPIEGEL, Murray R. **Probabilidade e estatística**. Coleção Schaum. Editora Makron books.

STEINBRUCH, Alfredo. **Álgebra Linear**. 2. ed. Editora: Makron Books.

STEWART, James. **Cálculo**. vol. 1 e 2. 7. ed. Cengage Learning.

TIPLER, Paul A. **Física para cientistas e engenheiros**. Vol. 1 e 2. LTC Editora.

TOCCI, R. J.; WIDMER, N. S.; MOSS, G. L. **Sistemas Digitais**. 11. ed. Ed Prentice Hall, 2011.

OBSERVAÇÃO:

A bibliografia sugerida não limita nem esgota o programa. Serve apenas como orientação para as bancas elaboradoras de provas e para os candidatos.

4) SISTEMAS DE ARMAS

QUÍMICA:

Estrutura atômica; Periodicidade química; Propriedades gerais dos elementos e grupos periódicos; Ligações químicas; Estrutura e Forma das moléculas; Compostos de coordenação; Estados da matéria; Forças químicas intermoleculares; Substâncias Puras; Misturas; Soluções; Reações em soluções aquosas; Ácidos e bases; Oxirredução; Estequiometria; Relações ponderais e molares; Eletroquímica; Cinética química; Equilíbrios físico e químico; Química Nuclear; Funções da química orgânica; nomenclatura e isomeria; Estruturas moleculares; Ligações; Hidrocarbonetos; Polímeros; e Principais reações da química orgânica.

FÍSICA:

ESTÁTICA - Sistemas de forças e momentos: resultantes; Condições de equilíbrio, vínculos e diagramas de corpo livre; Centro de massa e centroides de linhas, áreas e volumes, teorema de Pappus; Atrito seco, atrito estático e dinâmico, atrito em máquinas elementares; e Trabalho virtual: Equilíbrio de um corpo rígido, sistemas com membros elásticos e sistemas com atrito.

MECÂNICA DA PARTÍCULA - Cinemática da partícula: descrição do movimento, movimento retilíneo, movimento angular de uma linha, movimento curvilíneo no plano, movimento relativo no plano e movimento curvilíneo no espaço; Movimento relativo no espaço, velocidades e acelerações relativas; Dinâmica da partícula: equações do movimento, movimento em uma, duas e três dimensões, trabalho e energia cinética; Leis de Newton e aplicação das Leis de Newton; Energia potencial e conservação da energia, impulso e quantidade de movimento, movimento em campos centrais, movimentos relativos e eixos de coordenadas móveis; Quantidade de movimento linear e angular; Centro de massa e momento linear, rotação, rolamento, torque e momento angular.

DINÂMICA DE SISTEMAS TERMO-FLUIDOS - Escoamento de Fluidos Perfeitos: conservação da massa e energia, equação de Bernoulli; Equação de estado e transformações em gases perfeitos; Primeira Lei da Termodinâmica para um sistema; A teoria cinética dos gases, entropia e a segunda lei da termodinâmica; e Rendimento de máquinas técnicas e o Teorema de Carnot.

ÓTICA - O Arco-íris de Maxwell; Descrição qualitativa de uma onda eletromagnética; Descrição matemática de uma onda eletromagnética; Pressão de Radiação; Reflexão e Refração; Reflexão interna total; Polarização por Reflexão; Espelhos planos e esféricos; Lentes delgadas; A luz como uma onda; Difração; e Experimento de Young.

ELETRICIDADE:

ELETRICIDADE E ELETROMAGNETISMO - Introdução ao eletromagnetismo, carga elétrica e lei de Coulomb; Campo elétrico, linhas de força e dipólos elétricos; Potencial elétrico, energia potencial elétrica, capacitores e dielétricos, energia no campo elétrico; Força eletromotriz, corrente em circuitos elétricos e diferenças de potencial; Circuitos RC, indutância, circuitos RL e circuitos RLC; Campo magnético, interação de corrente e campo magnético, propriedades magnéticas da matéria; Lei de Ampère, linhas de indução, lei de Biot-Savat, força de Lorentz e princípios de funcionamento do gerador e do motor; Lei de Faraday, lei de Lenz, campos magnéticos variáveis no tempo e princípios de funcionamento do transformador; e Corrente alternada, reatância e impedância.

CIRCUITOS ELÉTRICOS - Conceitos Preliminares; Elementos de circuitos; Circuitos Resistivos; Técnicas para análise de circuitos (Leis de Kirchhoff, Teorema de Thévenin e de Norton); Circuitos com Capacitância e Indutância; A solução clássica de circuitos; Análise de circuitos de 1ª e 2ª ordem, aplicando equações diferenciais e a transformada de Laplace; Frequência complexa; Função de transferência; Polos e zeros; Resposta em frequência; Potência e energia; Circuitos acoplados magneticamente; Quadripolos; Resposta ao impulso e resposta ao degrau; e Análise de amplitude e fase da saída de um circuito elétrico.

INFORMÁTICA:

ALGORITMOS - A função dos algoritmos na computação (Algoritmos, Algoritmos como uma tecnologia); Conceitos básicos (Ordenação por inserção, Análise de algoritmos, Projeto de algoritmos); Estruturas básicas de controle; Programas e Estruturas de Dados; Programação estruturada; Portugol; Declaração de variáveis; Comandos básicos; Ordenação e estatísticas de Ordem (Heapsort, Quicksort, Ordenação por tempo linear, Medianas e estatísticas de ordem); Estruturas de dados elementares (Pilhas, Filas, Listas Ligadas); Algoritmos com qualidade; Vetores, Matrizes e Registros; e Procedimentos e funções.

REDES - Usos de Redes de Computadores; Hardware de rede; Software de rede; Modelos de Referência; Exemplos de rede; Padronização de redes; Unidades métricas; Camada física; Camada de enlace de dados; Subcamada de controle de acesso ao meio; Camada de rede; Camada de transporte; Camada de aplicação; e Segurança de Redes.

ELETRÔNICA DIGITAL

Sistemas de Numeração e Códigos; Circuitos Lógicos; Portas Lógicas e Álgebra Booleana; Circuitos Lógicos Combinacionais; Flip-Flops e dispositivos correlatos; Aritmética Digital: Operações e Circuitos; Contadores e Registradores; e Dispositivos de Memória.

MATEMÁTICA:

CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL BÁSICO - Técnicas de derivação e integração de funções de uma ou mais variáveis; Extremos de função de uma variável; Extremos de função de múltiplas variáveis; Aplicações de derivadas e integrais em problemas físicos; e Regra da cadeia.

EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS - Existência e unicidade da solução; Equações com coeficientes constantes; Polinômios característicos com raízes distintas, repetidas ou complexas; Transformada de Laplace e sua aplicação em problemas de condição inicial; Solução de equações não-homogêneas; e Aplicações em problemas da Física.

CÁLCULO VETORIAL E INTEGRAÇÃO MÚLTIPLA - Campos escalares e vetoriais; Integrais de linha e de superfície; Gradiente, divergente, rotacional e laplaciano; Mudança de variáveis; Derivadas direcionais; Integração dupla e tripla; Coordenadas cilíndricas e coordenadas esféricas; Campos vetoriais; Cilindros e superfícies de revolução, superfícies quadráticas, curvas e retas; Regra da cadeia; Integrais de linha e de superfície; Teoremas de Green, Stokes e Gauss; e Aplicações em problemas da Física.

SÉRIES E SEQUÊNCIAS - Limites e critérios de convergência; Integração e diferenciação de séries; Séries de Potência; Séries de Fourier; Séries de Taylor; e Expansão de funções por séries.

EQUAÇÕES DIFERENCIAIS PARCIAIS - Problemas de valor de contorno; Solução através do método da separação de variáveis; e Aplicações em problemas de Física.

ÁLGEBRA LINEAR - Espaços vetoriais; Bases Ortonormais e canônicas; Dependência Linear; Transformações Lineares; Transformações de bases; Operações e inversão de matrizes; e Problemas de autovalor e autovetor.

PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA - Probabilidade de eventos complementares, dependentes e independentes; Frequência de eventos aleatórios, variáveis aleatórias; Valor esperado, média, moda, variância, desvio-padrão, covariância, correlação; Variáveis independentes; Distribuição normal, distribuição binomial, distribuição multinomial, distribuição uniforme; Ajustamento de curvas, a reta dos mínimos quadrados, a reta dos mínimos quadrados em termos das variâncias e covariâncias amostrais, erro padrão de estimativa, coeficiente de correlação linear, regressão linear.

MÉTODOS NUMÉRICOS - Princípios de funcionamento de um computador; Cálculo de Funções por Séries de Potências; Raízes de equações; Equações não-lineares simultâneas; Matrizes, determinantes e equações lineares simultâneas; Integração Numérica; Equações Diferenciais Ordinárias; Interpolação e Ajustamento de Curvas.

BIBLIOGRAFIA SUGERIDA

- ALONSO; FINN. **Física: um Curso Universitário**. Blücher, 1972.
- ANTON, H.; RORRES, C. **Álgebra Linear com Aplicações**. 8.ed. Bookman Companhia, 2002.
- BOLDRINI, José L.; COSTA, Sueli I. R.; FIGUEIREDO, Vera L.; WETZLER, Henry G. **Álgebra Linear**. 3.ed. Harbra LTDA, 1984.
- BOYCE, William E. **Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno**. 9.ed. LTC, 2010.
- CLOSE, Charles M. **Circuitos Lineares**. Vol. 1 e 2. LTC.
- CORMEN, Thomas H. **Algoritmos - Teoria e Prática**. 3.ed. Campus, 2012.
- COSTA NETO, Pedro L. O. **Estatística**. 2.ed. Edgard Blücher LTDA.
- DESOER, Charles A.; KUH, Ernest S. **Basic Circuit Theory**. McGraw-Hill, 1967.
- DORF, Richard C.; BISHOP, Robert H. **Sistemas de controle modernos**. 12.ed. LTC, 2013.

FARRER, Harry. **Algoritmos Estruturados**. 3.ed. LTC, 2011.

FELTRE, Ricardo. **Fundamentos da Química**. Vol. Único. 4.ed. Moderna, 2005.

GUIDORIZZI, H. **Um Curso de Cálculo**. Vol 1, 2, 3 e 4. LTC, 2001.

GUIMARAES; LAGES. **Algoritmos e Estruturas de Dados**. LTC, 2012.

HALL, CDR Joseph. **Principles of Naval Weapons Systems**. US Navy.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de Física**. Vol.1, 2, 3 e 4. 9.ed. LTC, 2012.

IDOETA, Ivan V.; CAPUANO, Francisco G. **Elementos de Eletrônica Digital**. 38.ed. Érica, 2006.

KRAUS, John Daniel; FLEISCH, Daniel A. **Electromagnetics With Applications**. 5.ed. WCB/McGraw-Hill International Edition, 1999.

LEITHOLD, Louis. **O Cálculo com Geometria Analítica**. Vol. 1 e 2. 3.ed. Harbra LTDA, 1994.

MALVINO, Albert P. **Eletrônica**. Vol. 1 e 2. 4.ed. Makron Books, 1997.

MALVINO; LEACH. **Eletrônica Digital - Princípios e Aplicações**. Vol. 1 e 2. 4.ed. McGrall-Hill, 1987.

MARIOTTO, Paulo A. **Análise de Circuitos Elétricos**. Prentice Hall.

MERIAM, JAMES L. **Statics**. Wiley International Edition, 1971.

_____. **Dynamics**. 2.ed. Wiley International Edition, 1971.

MORETTIN, P.; BUSSAB, W. A. O. **Estatística Básica**. 7.ed. Saraiva, 2012.

NUSSENZVEIG, M. **Curso de Física Básica**. Vol. 1, 2 e 3. Edgard Blücher.

OGATA, Katsuhiko. **Engenharia de Controle Moderno**. 4.ed. Prentice Hall, 2003.

OPPENHEIM, A.; WILLSKY A.; HAMID, S. **Signals and Systems**. 2.ed. Prentice Hall, 1996.

ORSINI, Luiz de Q.; CONSONNI, Denise. **Curso de Circuitos Elétricos**. Vol. 1. 2.ed. 2002.

PINTO, Diomara; MORGADO, Maria C. F. **Cálculo Diferencial e Integral de Funções de Várias Variáveis**. 3.ed. UFRJ, 2004.

PISKOUNOV, N. **Cálculo Diferencial e Integral**. Vol. 1 e 2. Porto Lopes da Silva Editora, 1977.

QUEVEDO, Carlos P.; QUEVEDO-LODI, Cláudia. **Ondas eletromagnéticas**. Pearson, 2010.

RUGGIERO, Márcia A. G.; LOPES, Vera L. da R. **Cálculo Numérico – Aspectos Teóricos e Computacionais**. 2.ed. Makron Books, 1996.

RUSSELL, J. B. **Química Geral**. Vol. 1 e 2. 2.ed. Makron Books do Brasil, 1994.

SANTOS, Victoriano R. de B. **Cálculo numérico**. LTC.

SPIEGEL, Murray R.; SCHILLER, John J.; SRINIVASAN, R. Alu. **Probabilidade e Estatística** 2.ed. Coleção Schaum. Bookman.

SPIEGEL, Murray R. **Probabilidade e Estatística**. 4.ed. Coleção Schaum. Bookman.

STARK, Peter A. **Introdução Aos Métodos Numéricos**. Interciência, 1979.

TANENBAUM, Andrew S.; David; J. Wetherall. **Redes de Computadores**. 5.ed. Pearson Education, 2011.

TAUB, Herbert. **Eletrônica Digital**. McGrall-Hill do Brasil, 1982.

TIPLER, Paul A. **Física**, Vol. 1 e 2. 4.ed. LTC, 2000.

TIPLER, Paul A.; MOSCA, Gene. **Física**, Vol. 1. 6.ed. LTC.

TOCCI, Ronald J.; WIDMER, Neal S.; MOSS, Gregory L. **Sistemas Digitais - Princípios e Aplicações**. 11.ed. Pearson Prentice Hall, 2011.

OBSERVAÇÃO:

A bibliografia sugerida não limita nem esgota o programa. Serve apenas como orientação para as bancas elaboradoras de provas e para os candidatos.

5) CIÊNCIAS NÁUTICAS (ÁREA DE NÁUTICA)

LEGISLAÇÃO MARÍTIMA - Convenção Internacional para a Salvaguarda da Vida Humana no Mar (SOLAS): os artigos da convenção de 1974/1988, texto consolidado até a Resolução MSC. 338 (91) do Comitê de Segurança Marítima da Organização Marítima Internacional; Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios (MARPOL): disposições relativas a informações sobre incidentes envolvendo substâncias danosas, regras para a prevenção da poluição por óleo, regras para o controle da poluição por substâncias líquidas nocivas a granel, regras para a prevenção da poluição por substâncias danosas transportadas pelo mar embaladas, regras para prevenção da poluição por esgoto de navios, regras para a prevenção da poluição por lixo dos navios e regras para prevenção da poluição do ar por navios; Lei nº. 9966/2000 que dispõe sobre a Poluição das Águas e sua regulamentação, Decreto nº 4.136/2002; Prevenção, controle e fiscalização da poluição hídrica; Lei de Segurança do Tráfego Aquaviário (LESTA) e sua regulamentação (RLESTA);

Aplicações, abrangência, implicações e sanções da LESTA e da RLESTA; Normas da Autoridade Marítima (NORMAM).

MANOBRA – Definições; Manobras do Navio; Manobrabilidade - conceituação e requisitos; Estabilidade de governo; Ponto pivô; Dados táticos de um navio; Curva de giro; Curva de zig-zag ou curva de Kempf; Curva espiral ou curva de Dieudonné; Parada brusca ou crash stop; Efeitos do leme e tipos de lemes; Efeito dos propulsores; Resistência sofrida pelo navio e Efeitos sobre o navio em águas rasas.

NAVEGAÇÃO - Navegação estimada e costeira; A posição na Terra - sistema de coordenadas geográficas, loxodromia e ortodromia, a carta náutica e projeções cartográficas, a posição no mar - regras e técnicas para navegação costeira e estimada; Planejamento e execução de derrotas, equipamentos, instrumentos náuticos e sistemas de auxílio à navegação, publicações de auxílio à navegação, regulamento internacional para evitar abalroamentos no mar (RIPEAM), sinalização náutica e balizamento; Navegação fluvial; Navegação em águas restritas, procedimentos e métodos em águas restritas, incluindo a navegação indexada, navegação de segurança, emprego das linhas de posição como limite de segurança, navegação astronômica, coordenadas celestes, medida de tempo e posicionamento astronômico, sextante, cronômetro, almanaque náutico, tábuas de Norie e tábua das marés, cálculo isolado do azimute e dos erros e desvios de agulhas, determinação da posição por retas de alturas e determinação da posição pela altura meridiana; Navegação eletrônica; Princípio de funcionamento do radar, apresentação radar, refletores radar passivo e ativo, princípio de funcionamento do radar/ARPA, apresentação radar/ARPA, uso do radar/ARPA para evitar colisões e abalroamentos, eco doppler; Sistema de Posicionamento Global (GPS), seu princípio de funcionamento e sua linguagem, GPS diferencial (DGPS) e seu princípio de funcionamento e Automatic Identification System - AIS - princípio de funcionamento.

METEOROLOGIA E OCEANOGRAFIA - Sistemas tropicais e furacões; Sistemas sinóticos, frentes frias e quentes; Informações meteorológicas, boletins, cartas sinóticas e imagens satélites; Marés, correntes oceânicas e costeiras, ondas e marulhos; e Pressão atmosférica e circulação geral da atmosfera.

SOCORRO E SALVAMENTO MARÍTIMOS - Sistema internacional de busca e salvamento por satélite, estrutura básica e operacionalização de um Serviço de Socorro e Salvamento, operacionalização do SALVAMAR Brasil, e sistema de alerta; Conceito geral do Sistema Marítimo Global de Socorro e Segurança (GMDSS), operacionalização dos subsistemas do GMDSS, conceito de área marítima, equipamentos de uma estação de navio, procedimentos para comunicações de socorro, urgência e segurança, alarmes falsos, SISTRAM, e Informações de Segurança Marítima (MSI), Sistema de Identificação e Acompanhamento de Navios a LONGA distância (LRIT), Sistema de Monitoramento Marítimo de Apoio às Atividades de Petróleo (SIMMAP), Programa Nacional de Rastreamento de Embarcações Pesqueiras por Satélite (PREPS), Sistema INMARSAT e Sistema COSPAS-SARSAT.

ESTABILIDADE TRANSVERSAL E LONGITUDINAL - Princípio fundamental de estabilidade e flutuabilidade; Efeito de superfície livre nos tanques, cálculo analítico e emprego da tabela de correção do momento de inércia e elevação virtual do centro de gravidade; Cálculos das cotas dos pontos notáveis da estabilidade transversal estática; Cálculos analíticos dos calados, considerando operações com pequenos e grandes pesos; Cálculo de calados utilizando o plano de compasso após remoção, embarque e desembarque de pesos; Critérios de estabilidade transversal, estática intacta e dinâmica considerando a Resolução da IMO A - 167; Alteração do valor da altura metacêntrica após remoção, embarque e desembarque de pesos utilizando a tabela de dados hidrostáticos; Banda permanente; e Linhas de carga de acordo com a Convenção Internacional de 1966.

IDIOMA INGLÊS - Vocabulário padrão de navegação marítima da IMO; Generalidades; Glossário; Vocabulário de frases para comunicações externas; Vocabulário de frases para comunicação a bordo; Gramática da língua inglesa (verb tense, prepositions, linking words and phrases, gerunds, phrasal verbs); e Interpretação de textos técnicos de náutica e das convenções internacionais.

BIBLIOGRAFIA SUGERIDA

COMANDO DE OPERAÇÕES NAVAIS. **Página do Serviço de Busca e Salvamento da Marinha do Brasil.** Disponível em: <<http://www.mar.mil.br/salvamarbrasil/>>.

COSPAS-SARSAT. **International Satellite System for Search and Rescue.** Disponível em: <<http://www.cospas-sarsat.org>>.

DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO – DHN. **Almanaque Náutico para 2015**. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<http://www.mar.mil.br/dhn/chm/publicacao/publicacoes.htm>>.

_____. **Avisos aos Navegantes**. Disponível em: <<http://www.mar.mil.br/dhn/chm/box-avisonavegantes/aviso.html>>.

_____. **Carta DHN 12.000, INT 1 - Símbolos, Abreviaturas e Termos**. 4ª edição 2014. Disponível em: <<http://www.mar.mil.br/dhn/chm/box-publicacoes/publicacoes.htm>>.

_____. **Lista de Auxílios-Rádio**. Disponível em: <<http://www.mar.mil.br/dhn/chm/box-publicacoes.htm>>.

_____. **Lista de Faróis**. Disponível em: <<http://www.mar.mil.br/dhn/chm/box-publicacoes/publicacoes.htm>>.

_____. **Lista de Sinais Cegos**. Disponível em: <<http://www.mar.mil.br/dhn/chm/box-publicacoes/publicacoes.htm>>.

_____. **Roteiro**. Disponível em: <<http://www.mar.mil.br/dhn/chm/box-publicacoes/publicacoes.htm>>.

_____. **Tábuas das Marés**. Disponível em: <<http://www.mar.mil.br/dhn/chm/box-publicacoes/publicacoes.htm>>.

_____. **Tábuas de Norie**. Disponível em: <<http://www.dhn.mar.mil.br>>.

DIRETORIA DE PORTOS E COSTAS - DPC. **Curso Especial de Rádio Operador Geral - EROG**. Rio de Janeiro: 3ª edição 2011. 189 p.

_____. **Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios, 1973 (International Convention For the Prevention of Pollution From Ships, 1973) (MARPOL 73/78)**, com as emendas que entraram internacionalmente em vigor até 10/01/2014.

_____. **Convenção Internacional para a Salvaguarda da Vida Humana no Mar (SOLAS)**, com os artigos da convenção de 1974/1988, texto consolidado até a Resolução MSC. 338 (91) do Comitê de Segurança Marítima da Organização Marítima Internacional.

_____. **Decreto nº 2.596, de 18 de maio de 1998**. Regulamenta a lei nº 9.537 de 11 de dezembro de 1997 que dispõe sobre a segurança do tráfego em águas sob jurisdição nacional.

_____. **Decreto nº 4136, de 20 de fevereiro de 2002**. Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às infrações às regras de prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional.

_____. **Guidelines for the Installation of a Shipborne Automatic Identification System (AIS)**. SN/Circ.227. London, 2003. Disponível em: <<http://www.imo.org>>.

_____. **IMO Standard Marine Communication Phrases**. London, 2005. v.1. 116 p.

_____. **INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION - IMO. International Aeronautical and Maritime Search and Rescue Manual - IAMSAR**. London, 2013.v.3.

_____. **Lei nº 9.537, de 11 de dezembro de 1997**. Dispõe sobre a segurança do tráfego aquaviário em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.

_____. **Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000**. Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.

_____. **Normas da Autoridade Marítima - NORMAM nº 17/DHN – Normas da Autoridade Marítima para auxílios à navegação**. 3ª Ed. MOD 1. Disponível em: <<http://www.dpc.mar.mil.br>>.

_____. **Normas da Autoridade Marítima - NORMAM nº 19/DHN - Normas da Autoridade Marítima para as atividades de meteorologia marítima**. Ed. 2011. Disponível em: <<http://www.dpc.mar.mil.br>>.

_____. **Normas da Autoridade Marítima - NORMAM-01/DPC - Normas da Autoridade Marítima para embarcações empregadas na navegação em mar aberto**. Ed. 2005. MOD 28. Disponível em: <<http://www.dpc.mar.mil.br>>.

_____. **Normas da Autoridade Marítima - NORMAM-02/DPC - Normas da Autoridade Marítima para embarcações empregadas na navegação interior**. Ed. 2005. MOD 12. Disponível em: <<http://www.dpc.mar.mil.br>>.

_____. **Normas da Autoridade Marítima - NORMAM-08/DPC - Normas da Autoridade Marítima para tráfego e permanência de embarcações em águas jurisdicionais brasileiras**. 1ª Rev. MOD 2. Disponível em: <<http://www.dpc.mar.mil.br>>.

_____. **Regulamento Internacional Para Evitar Abalroamentos no Mar - RIPEAM-72**, 10. ed. Rio de Janeiro, 2011. il.

FONSECA, Maurílio Magalhães. **Arte Naval**. 7. ed. Rio de Janeiro: Serviço de Documentação da Marinha, 2005. Vol. I e II.

GOMES, Carlos Rubens Caminha. **Arquitetura Naval para Oficiais de Náutica**. 3. ed. Rio de Janeiro: SNONMM, 1979, 422 p.

MIGUENS, Altineu Pires. **Navegação: a Ciência e a Arte**. Rio de Janeiro: Diretoria de Hidrografia e Navegação, 1996. v.1, 2 e 3.

ROCHA, José Antônio M. R. **GPS: uma Abordagem Prática**. 4. ed. rev. e amp. Rio de Janeiro: Catau Ltda., 2003. 232 p.

SOARES, Carlos Alberto. **Meteorologia e Oceanografia: Usuário Navegante**. 2. ed. Rio de Janeiro: Edições Marítimas, 2007. il. 418 p.

OBSERVAÇÕES:

A bibliografia sugerida não limita nem esgota o programa. Serve apenas como orientação para as bancas elaboradoras de provas e para os candidatos.

6) EDUCAÇÃO FÍSICA

ANATOMIA HUMANA – Introdução ao corpo humano; Células; Tecidos; Desenvolvimento; Tegumento comum; Tecido ósseo; Sistema esquelético – esqueleto axial; Sistema esquelético – esqueleto apendicular; Articulações; Tecido muscular; Sistema muscular; Sistema circulatório – sangue; Sistema circulatório – o coração; Sistema circulatório – vasos sanguíneos; Sistema linfático e imunidade; Tecido nervoso; Medula espinal e nervos espinais; Encéfalo e nervos cranianos; Divisão autônoma do sistema nervoso; Sentidos somáticos e controle motor; Sentidos especiais; Sistema endócrino; Sistema respiratório; Sistema digestório; Sistema urinário; Sistema genital; Anatomia de superfície.

BIOMECÂNICA - Fundamentos do movimento humano (terminologia básica, considerações esqueléticas sobre o movimento, considerações musculares sobre o movimento e considerações neurológicas sobre o movimento); Anatomia funcional (anatomia funcional do membro superior, anatomia funcional do membro inferior e anatomia funcional do tronco); Análise mecânica do movimento humano (cinemática linear, cinemática angular, cinética linear e cinética angular).

FISIOLOGIA DO EXERCÍCIO - Controle do ambiente interno; Bioenergética; Metabolismo do exercício; Respostas hormonais ao exercício; Mensuração do trabalho, potência e gasto energético; Sistema nervoso: estrutura e controle do movimento; Músculo esquelético: estrutura e função; Respostas circulatórias ao exercício; Respiração durante o exercício; Equilíbrio ácido-básico durante o exercício; Regulação da temperatura; Fisiologia do treinamento: efeito sobre o VO₂ máx, desempenho, homeostase e força; Padrões na saúde e na doença: Epidemiologia e fisiologia; Testes de esforço para avaliação do condicionamento cardiorrespiratório; Prescrição de exercícios para a saúde e para a aptidão física; Exercício para populações especiais; Composição corporal e nutrição para a saúde; Fatores que afetam o desempenho; Avaliação laboratorial do desempenho humano; Treinamento para o desempenho; Treinamento para a mulher atleta, crianças e populações especiais; Nutrição, composição corporal e desempenho; Exercício e meio ambiente; Recursos ergogênicos.

PRIMEIROS SOCORROS – Sua função na equipe de cuidados médicos para atletas; Estratégia de primeiros socorros no esporte; Terminologia anatomia e de lesões no esporte; Avaliação primária e fornecimento de suporte de vida; Avaliação secundária e técnica de primeiros socorros; Removendo atletas lesionados ou doentes; Doenças e emergências respiratórias; Lesões fechadas na cabeça e na coluna vertebral; Lesões em órgãos internos; Doenças súbitas; Problemas relacionados ao clima; Lesões musculoesqueléticas nos membros superiores; Lesões musculoesqueléticas nos membros inferiores; Lesões na face e na cabeça; Problemas da pele.

TREINAMENTO DESPORTIVO - Fundamentos gerais da preparação de desportistas; A preparação técnico-tática e psicológica dos desportistas; As capacidades motoras (físicas) e a preparação física dos desportistas; A macroestrutura do processo de preparação de desportistas; A micro e a mesoestrutura do processo de preparação de desportistas; A seleção, orientação, gestão e o controle no sistema de preparação e na atividade competitiva dos desportistas; A elaboração de modelos e prognósticos no sistema de preparação de desportistas; Condições extremas no sistema da preparação e na atividade competitiva de desportistas; Fatores externos ao treinamento e às competições no sistema da preparação e na atividade competitiva de desportistas.

TREINAMENTO DE FORÇA – Princípios básicos do treinamento de força e prescrição de exercício; Tipos de treinamento de força; Fisiologia neuromuscular e adaptações ao treinamento de força; Integração com outros componentes da aptidão física; Desenvolvendo a sessão individualizada de treinamento de força; Sistemas e técnicas de treinamento de força; Estratégias avançadas de treinamento; O fenômeno do destreinamento.

BIBLIOGRAFIA SUGERIDA

FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. **Fundamentos do Treinamento de Força Muscular**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2006, reimpressão 2008.

FLEGEL, Melinda J. **Primeiros Socorros no Esporte**. 3.ed. Barueri: Manole, 2008.

HAMILL, Joseph; KNUTZEN, Kathleen M. **Bases Biomecânicas do Movimento Humano**. 3.ed. Barueri: Manole, 2012.

PLATONOV, Vladimir Nikolavich. **Tratado Geral de Treinamento Desportivo**. 1.ed. São Paulo: Phorte, 2008.

POWERS, S. K.; HOWLEY, E. T. **Fisiologia do Exercício: Teoria e Aplicação ao Condicionamento e ao Desempenho**. 6.ed. São Paulo: Manole, 2009.

TORTORA, Gerard Jerry; NIELSEN, Mark T. **Princípios de Anatomia Humana**. 12.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

OBSERVAÇÕES:

A bibliografia sugerida não limita nem esgota o programa. Serve apenas como orientação para as bancas elaboradoras de provas e para os candidatos.

ANEXO IV

INSPEÇÃO DE SAÚDE (IS)

I - CONDIÇÕES INCAPACITANTES:

a) Cabeça e Pescoço

Deformações, perdas extensas de substância; cicatrizes deformantes ou aderentes que causem bloqueio funcional; contrações musculares anormais, cisto branquial, higroma cístico de pescoço e fístulas.

b) Ouvido e Audição

Deformidades significativas ou agenesia das orelhas; anormalidades do conduto auditivo e tímpano, exceto as desprovidas de potencialidade mórbida, infecções crônicas recidivantes, otite média crônica, labirintopatias e tumores. No teste audiométrico serão observados os índices de acuidade auditiva constantes da alínea h do item II.

c) Olhos e Visão

Ceratocone, glaucoma, infecções e processos inflamatórios, excetuando conjuntivites agudas e hordéolo; ulcerações, tumores, excetuando cisto benigno palpebral; opacificações, sequelas de traumatismo ou de queimaduras; doenças congênitas e deformidades congênitas ou adquiridas, incluindo desvios dos eixos visuais que comprometam a função; anormalidades funcionais significativas e diminuição da acuidade visual além da tolerância permitida; lesões retinianas, doenças neurológicas ou musculares oculares; discromatopsia grau acentuado. A cirurgia refrativa não gera inaptidão, desde que, no momento da IS, o candidato não apresente restrições laborais e tenha condições de realizar teste de suficiência física, atestado por especialista.

d) Boca, Nariz, Laringe, Faringe, Traqueia e Esôfago

Anormalidades estruturais congênitas ou não, desvio acentuado de septo nasal, mutilações, tumores, atresias e retrações; fístulas congênitas ou adquiridas; infecções crônicas ou recidivantes; deficiências funcionais na mastigação, respiração, fonação e deglutição.

e) Aparelho Estomatognático

Estado sanitário bucal deficiente; cáries, restaurações e próteses insatisfatórias, infecções, cistos, tumores, deformidades estruturais tipo fissuras labiais ou labiopalatinas; sequelas deformantes de síndromes ou de alterações do desenvolvimento Maxilo-Facial; ausências dentárias na bateria labial sem reabilitação estética e funcional e as más-oclusões de origem dentária ou esquelética com comprometimento funcional já instalado ou previsível sobre a mastigação, fonação, deglutição, respiração ou associadas a desordens miofuncionais da articulação têmporo-mandibular. Tais condições serão consideradas incapacitantes ainda que em vigência de tratamento não efetivamente concluído. O mínimo exigido é de vinte dentes naturais, dez em cada arcada, hígidos ou tratados com material restaurador definitivo. O candidato deverá possuir quatro molares opostos dois a dois em cada lado, tolerando-se prótese dental desde que apresente os dentes naturais exigidos.