

ALADI/AAP.A14TM/5.R13
9 de fevereiro de 2003

ACORDO DE TRANSPORTE FLUVIAL PELA HIDROVIA PARAGUAI-PARANÁ (PORTO DE CÁCERES-PORTO DE NOVA PALMIRA)

Décimo Terceiro Regulamento

Os Plenipotenciários da República Argentina, da República da Bolívia, da República Federativa do Brasil, da República do Paraguai e da República Oriental do Uruguai, acreditados por seus respectivos Governos, segundo poderes que foram outorgados em boa e devida forma, depositados oportunamente na Secretaria-Geral da Associação Latino-Americana de Integração (ALADI),

CONSIDERANDO A competência regulamentar que surge do Acordo de Transporte Fluvial pela Hidrovia Paraguai – Paraná (Porto de Cáceres – Porto de Nova Palmira), denominado Acordo de Santa Cruz de la Sierra, e de seus Protocolos Adicionais.

CONVÊM EM:

Artigo 1º - Registrar o Regulamento “Planos de Formação e Capacitação do Pessoal Embarcado da Hidrovia Paraguai-Paraná”, aprovado na reunião de Chefes de Delegação do Comitê Intergovernamental da Hidrovia Paraguai-Paraná, de 25 e 26 de novembro de 1999, cujo texto se anexa e faz parte do presente instrumento.

Artigo 2º - Os Governos dos Países-Membros procederão à incorporação do presente Regulamento a seus respectivos ordenamentos jurídicos nacionais, conforme seus procedimentos internos.

A Secretaria-Geral da Associação será depositária do presente instrumento, do qual enviará cópias devidamente autenticadas aos Governos dos países signatários.

EM FÉ DO QUE, os respectivos plenipotenciários assinam o presente instrumento, na cidade de Montevidéu aos vinte e oito dias do mês de julho do ano dois mil e três, em um original nos idiomas espanhol e português, sendo ambos os textos igualmente válidos. (Fdo.): Pelo Governo da República Argentina: Juan Carlos Olima; Pelo Governo da República da Bolívia: Armando Loaiza Mariaca; Pelo Governo da República Federativa do Brasil: Bernardo Pericás Neto; Pelo Governo da República do Paraguai: José Maria Casal; Pelo Governo da República Oriental do Uruguai:

PLANOS DE FORMAÇÃO E CAPACITAÇÃO PARA O PESSOAL EMBARCADO DA HIDROVIA

CAPÍTULO 1: Disposições Gerais

CAPÍTULO 2: Títulos e Certificados

CAPÍTULO 3: Funções Máximas

CAPÍTULO 4: Atualização da Capacitação

ANEXO 1: Mecanismo de Aplicação

ANEXO 2: Plano de Formação e Capacitação

SEÇÃO 1 – Disciplinas

SEÇÃO 2 – Programas de Ensino

SEÇÃO 3 – Cursos e Exames

CAPÍTULO 1 **DISPOSIÇÕES GERAIS**

1.1. Cômputo de Embarque

1.1.1. A contagem do tempo de embarque é feita pela quantidade de dias que o tripulante se encontrar embarcado e fazendo parte da dotação de um navio na Hidrovia e será contada tomando como base as anotações registradas nos documentos de embarque. O navio deverá encontrar-se em operação.

1.1.2. Para cumprir com o período de tempos de embarque exigido no Capítulo 2, como um dos requisitos para obter o título superior, será contado como válido o aprovado em posse do título substituído, bem como o realizado em posse do título da Hidrovia.

1.2. Definições

1.2.1. Navio de Passageiros: É o navio que se encontra habilitado para transportar mais de 12 (doze) passageiros.

1.2.2. Potência de Máquinas: É a soma das potências de todas as máquinas propulsoras do navio.

Fator de potência: $CV=KW \times 1,36$.

1.2.3. T.A.B.: É a tonelage de arqueação bruta ou total.

Esta tonelage é a utilizada pela Organização Marítima Internacional (OMI) para definir as funções máximas que podem ser exercidas pelos títulos estabelecidos no Convênio STCW 78/95, emendado em 1995.

CAPÍTULO 2 **TÍTULOS E CERTIFICADOS**

PESSOAL DE CONVÉS

2.1 - Títulos

Capitão Fluvial
Patrão Fluvial
Oficial Fluvial

2.2 - Certificados

Marinheiro

2.3 - Requisitos Gerais

Para obter os títulos e certificados são necessários:

Idade mínima de 18 anos;

Estudos do primeiro grau de ensino completos; e

Possuir aptidão psicofísica especialmente no que se refere à visão e audição.

2.4 - Requisitos específicos:

2.4.1 - Capitão Fluvial

Os Patrões Fluviaes aspirantes ao título de Capitão Fluvial deverão encontrar-se enquadrados em algumas das seguintes alternativas:

ALTERNATIVA 1

1. Título: Patrão Fluvial.
2. Embarque: 3 anos.
3. Função: Patrão ou Primeiro Oficial.
4. Navio / embarcação: de carga autopropulsado/a.
5. Tonelagem: não inferior a 500 TAB.
6. Navegação: Fluvial.
7. Capacitação: aprovação nos exames correspondentes.

ALTERNATIVA 2

1. Título: Patrão Fluvial.
2. Embarque: 3 anos.
3. Função: Patrão.
4. Navio / embarcação: de passageiros.
5. Tonelagem: não inferior a 150 TAB.
6. Navegação: fluvial.
7. Capacitação: aprovação nos exames correspondentes.

ALTERNATIVA 3

1. Título: Patrão Fluvial.
2. Embarque: 3 anos.
3. Função: Primeiro Oficial.
4. Navio / embarcação: de passageiros.
5. Tonelagem: não inferior a 250 TAB.
6. Navegação: fluvial.
7. Capacitação: aprovação nos exames correspondentes.

ALTERNATIVA 4

1. Título: Patrão Fluvial.
2. Embarque: 3 anos.
3. Função: Patrão
4. Navio / embarcação: comboio.
5. Tonelagem: não inferior a 4.000 TAB.
6. Navegação: fluvial.
7. Capacitação: aprovação nos exames correspondentes.

ALTERNATIVA 5

1. Título: Patrão Fluvial.
2. Embarque: 3 anos.
3. Função: Primeiro Oficial.
4. Navio / embarcação: comboio.
5. Tonelagem: não inferior a 6.000 TAB.
6. Navegação: fluvial.
7. Capacitação: aprovação nos exames correspondentes.

ALTERNATIVA 6

1. Título: Patrão Fluvial.
2. Embarque: 3 anos.
3. Função: Piloto.
4. Navio / embarcação: de carga autopropulsado/a.
5. Tonelagem: não inferior a 500 TAB.
6. Navegação: fluvial.
7. Capacitação: aprovação nos exames correspondentes.

ALTERNATIVA 7

1. Título: Patrão Fluvial.
2. Embarque: 3 anos.
3. Função: Piloto
4. Navio / embarcação: comboio.
5. Tonelagem: não inferior a 6.000 TAB.
6. Navegação: fluvial.
7. Capacitação: aprovação nos exames correspondentes.

2.4.2 Patrão Fluvial

Os Oficiais Fluviais aspirantes ao título de Patrão Fluvial deverão encontrar-se enquadrados em algumas das seguintes alternativas:

ALTERNATIVA 1

1. Título: Oficial Fluvial.
2. Embarque: 3 anos.
3. Função: Segundo Patrão.
4. Navio / embarcação: de carga autopropulsado/a.
5. Tonelagem: não inferior a 500 TAB.
6. Navegação: fluvial.
7. Capacitação: aprovação nos exames correspondentes.

ALTERNATIVA 2

1. Título: Oficial Fluvial.
2. Embarque: 3 anos.
3. Função: Primeiro ou Segundo Oficial.
4. Navio / embarcação: de carga autopropulsado/a.
5. Tonelagem: não inferior a 800 TAB.
6. Navegação: fluvial.
7. Capacitação: aprovação nos exames correspondentes.

ALTERNATIVA 3

1. Título: Oficial Fluvial.
2. Embarque: 3 anos.
3. Função: Patrão.
4. Navio / embarcação: de carga autopropulsado/a.
5. Tonelagem: não inferior a 300 TAB.
6. Navegação: fluvial.
7. Capacitação: aprovação nos exames correspondentes.

ALTERNATIVA 4

1. Título: Oficial Fluvial.
2. Embarque: 3 anos.
3. Função: Segundo Patrão.
4. Navio / embarcação: de passageiros.
5. Tonelagem: não inferior a 150 TAB.
6. Navegação: fluvial.
7. Capacitação: aprovação nos exames correspondentes.

ALTERNATIVA 5

8. Título: Oficial Fluvial.
9. Embarque: 3 anos.
10. Função: Primeiro ou Segundo Oficial.
11. Navio / embarcação: de passageiros.
12. Tonelagem: não inferior a 250 TAB.
13. Navegação: fluvial.
14. Capacitação: aprovação nos exames correspondentes.

ALTERNATIVA 6

1. Título: Oficial Fluvial.
2. Embarque: 3 anos.
3. Função: Patrão.
4. Navio / embarcação: de passageiros.
5. Tonelagem: não inferior a 100 TAB.
6. Navegação: fluvial.
7. Capacitação: aprovação nos exames correspondentes.

ALTERNATIVA 7

1. Título: Oficial Fluvial.
2. Embarque: 3 anos.
3. Função: Segundo Patrão.
4. Navio / embarcação: comboio.
5. Tonelagem: não inferior a 4.000 TAB.
6. Navegação: fluvial.
7. Capacitação: aprovação nos exames correspondentes.

ALTERNATIVA 8

8. Título: Oficial Fluvial.
9. Embarque: 3 anos.
10. Função: Primeiro ou Segundo Patrão.
11. Navio / embarcação: comboio.
12. Tonelagem: não inferior a 6.000 TAB.
13. Navegação: fluvial.
14. Capacitação: aprovação nos exames correspondentes.

ALTERNATIVA 9

15. Título: Oficial Fluvial.
16. Embarque: 3 anos.
17. Função: Patrão.
18. Navio / embarcação: comboio.
19. Tonelagem: não inferior a 2.000 TAB.
20. Navegação: fluvial.
21. Capacitação: aprovação nos exames correspondentes.

ALTERNATIVA 10

1. Título: Oficial Fluvial.
2. Embarque: 3 anos.
3. Função: Piloto.
4. Navio / embarcação: de carga autopropulsado/a.
5. Tonelagem: não inferior a 500 TAB.
6. Navegação: fluvial.
7. Capacitação: aprovação nos exames correspondentes.

ALTERNATIVA 11

1. Título: Oficial Fluvial.
2. Embarque: 3 anos.
3. Função: Piloto.
4. Navio / embarcação: comboio.
5. Tonelagem: não inferior a 6.000 TAB.
6. Navegação: fluvial.
7. Capacitação: aprovação nos exames correspondentes.

2.4.3 Oficial Fluvial

Os aspirantes ao título de Oficial Fluvial deverão encontrar-se enquadrados em algumas das seguintes alternativas:

ALTERNATIVA 1

1. Título: Marinheiro.
2. Embarque: 4 anos.
3. Navio / embarcação: de carga autopropulsado/a.
4. Tonelagem: não inferior a 50 TAB.
5. Navegação: fluvial.
6. Capacitação: aprovação nos exames correspondentes.

ALTERNATIVA 2

1. Título: Marinheiro.
2. Embarque: 4 anos.
3. Navio / embarcação: de passageiros.
4. Tonelagem: não inferior a 20 TAB.
5. Navegação: fluvial.
6. Capacitação: aprovação nos exames correspondentes.

ALTERNATIVA 3

1. Título: Marinheiro.
2. Embarque: 4 anos.
3. Navio / embarcação: comboio.
4. Tonelagem: não inferior a 2.000 TAB.
5. Navegação: fluvial.
6. Capacitação: aprovação nos exames correspondentes.

ALTERNATIVA 4

Provenientes de institutos de formação e capacitação.

Devidamente autorizados e que comprovem um embarque com prática de 1 (um) ano de duração em navegação fluvial.

2.4.4 - Marinheiro

O Certificado de Marinheiro será outorgado aos aspirantes provenientes de institutos de formação e capacitação devidamente autorizados.

PESSOAL DE MÁQUINAS:

2.5 - TÍTULOS

Condutor de Máquinas Navais de Primeira
Condutor de Máquinas Navais de Segunda
Condutor de Máquinas Navais de Terceira

2.6 - CERTIFICADOS

Auxiliar de Máquinas

2.7 - REQUISITOS GERAIS

Para obter os Títulos e Certificados são necessários:
Idade mínima de 18 anos
Estudos de primeiro grau completos
Possuir aptidão psicofísica especialmente de visão e audição

2.8 - REQUISITOS ESPECÍFICOS

2.8.1 - Condutor de Máquinas Navais de Primeira

ALTERNATIVA 1

Os Condutores de Máquinas Navais de Segunda Aspirantes ao Título de Condutor de Máquinas Navais de Primeira deverão satisfazer os seguintes requisitos:

Título: Condutor de Máquinas Navais de Segunda
Embarque: 3 anos
Função: 2 anos em exercício das funções máximas de seu título
Capacitação: Aprovação nos exames correspondentes.

2.8.2 - Condutor de Máquinas Navais de Segunda

Os Condutores de Máquinas Navais de Terceira Aspirantes ao título de Condutor de Máquinas Navais de Segunda deverão satisfazer os seguintes requisitos:

Título: Condutor de Máquinas Navais de Terceira

Embarque: 3 anos

Função: 2 anos em exercício nos cargos máximos de seu título

Capacitação: Aprovação nos exames correspondentes.

2.8.3 - Condutor de Máquinas Navais de Terceira

Os aspirantes ao título de Condutor de Máquinas Navais de Terceira deverão encontrar-se enquadrados em algumas das seguintes alternativas:

ALTERNATIVA 1:

Certificado: Auxiliar de Máquinas

Embarque: 4 anos

Função: No exercício de funções de Máquinas

Capacitação: Aprovação nos exames correspondentes

ALTERNATIVA 2:

Provenientes de Institutos de Formação e Capacitação devidamente autorizados e que comprovem um embarque com prática de 1 (um) ano de duração na seção de Máquinas.

ALTERNATIVA 3:

Provenientes de Escolas Técnicas de nível secundário na qualidade de Técnico Mecânico ou similar, que comprovem um embarque com prática de 1 (um) ano de duração na seção de Máquinas e sejam aprovados nos exames correspondentes.

2.8.4 - Auxiliar de Máquinas:

O Certificado de Auxiliar de Máquinas será outorgado aos Aspirantes provenientes de Institutos de Formação e Capacitação devidamente autorizados.

CAPÍTULO 3 **FUNÇÕES MÁXIMAS**

PESSOAL DE CONVÉS

3.1. Capitão Fluvial

Função Máxima: Comandante

Navio: De carga autopropulsada, de passageiros ou comboio.

Tonelagem: Sem restrições.

Navegação: Fluvial.

3.2. Patrão Fluvial

3.2.1. Função Máxima: Patrão.

Navio e Tonelagem: Até 1.000 TAB em navios de carga autopropulsados, até 300 TAB em navios de passageiros e até 6.000 TAB em comboios.

Navegação: Fluvial.

3.2.2. Função Máxima: Primeiro Oficial.

Navio: De carga autopropulsada, de passageiros ou comboio.

Tonelagem: Sem restrições.

Navegação: Fluvial.

3.3. Oficial Fluvial

3.3.1. Função Máxima: Patrão.

Navio e Tonelagem: Até 500 TAB em navios de carga autopropulsados, até 150 TAB em navios de passageiros e até 4.000 TAB em comboios.

Navegação: Fluvial.

3.3.2. Função Máxima: Segundo Patrão.

Navio e Tonelagem: Até 1.000 TAB em navios de carga autopropulsados, até 300 TAB em navios de passageiros e até 6.000 TAB em comboios.

Navegação: Fluvial.

3.3.3. Função Máxima: Segundo Oficial.

Navio: Sem restrições em navios de carga autopropulsados, de passageiros e comboios.

3.4. Marinheiro

3.4.1. Função Máxima: Patrão.

Navio e Tonelagem: Até 80 TAB em navios de carga autopropulsados, até 20 TAB em navios de passageiros. Em ambos os casos deverá comprovar 3 (três) anos de embarque em navegação fluvial.

Navegação: Fluvial.

3.4.2. Função Máxima: Contramestre.

Navio e Tonelagem: De carga autopropulsados, de passageiros e comboios: Sem restrições.

Navegação: Fluvial.

PESSOAL DE MÁQUINAS

3.5. Condutor de Máquinas Navais de Primeira

3.5.1. Função Máxima: Chefe de Máquinas.

Potência de máquinas: Sem restrições.

Navegação: Fluvial

3.6. Condutor de Máquinas Navais de Segunda

3.6.1. Função Máxima: Chefe de Máquinas.

Potência de máquinas: Até 1.500 Kw incrementando-se até 2.000 Kw quando comprovem 2 (dois) anos de embarque na qualidade de Chefe de Máquinas em navios cuja potência de máquinas não seja inferior a 500 Kw.

Navegação: Fluvial.

3.6.2. Função Máxima: Primeiro Oficial de Máquinas.

Potência de máquinas: Sem restrições.

Navegação: Fluvial.

3.7. Condutor de Máquinas Navais de Terceira

3.7.1. Função Máxima: Chefe de Máquinas (Deverá comprovar 1 ano de embarque na qualidade de Oficial de Máquinas).

Potência de máquinas: Até 500 Kw incrementando-se até 1.000 Kw quando comprovem 2 (dois) anos de embarque na qualidade de Chefe de Máquinas em navios cuja potência de máquinas não seja inferior a 350 Kw.

Navegação: Fluvial.

3.7.2. Função Máxima: Primeiro Oficial de Máquinas.

Potência de máquinas: Até 2.000 Kw.

Navegação: Fluvial.

3.7.3. Função Máxima: Segundo Oficial de Máquinas.

Potência de máquinas: Sem restrições.

Navegação: Fluvial.

3.8. Auxiliar de Máquinas

3.8.1. Função Máxima: Auxiliar de Máquinas.

Potência de máquinas: Sem restrições.

Navegação: Fluvial.

CAPÍTULO 4 **ATUALIZAÇÃO DA CAPACITAÇÃO**

4.1. Manutenção da Capacitação

4.1.1. Pessoal de Convés

O Pessoal de Convés manterá a sua capacitação se forem cumpridos os seguintes requisitos:

4.1.1.1.Capitão Fluvial: Deverá comprovar 1 (um) ano de embarque efetivo no cargo de Comandante, Segundo Patrão ou Primeiro Oficial no decorrer dos últimos 5 (cinco) anos.

4.1.1.2.Patrão Fluvial: Deverá comprovar 1 (um) ano de embarque efetivo no cargo de Patrão, Segundo Patrão ou Oficial Fluvial no decorrer dos últimos 5 (cinco) anos.

4.1.1.3.Oficial Fluvial: Deverá comprovar 1 (um) ano de embarque efetivo no cargo de Patrão, Segundo Patrão ou Oficial Fluvial no decorrer dos últimos 5 (cinco) anos.

4.1.1.4.Marinheiro: Este pessoal está isento da obrigação de comprovar embarques mínimos para manter a sua capacitação.

4.1.2. Pessoal de Máquinas:

4.1.2.1.Condutor de Máquinas Navais de Primeira: Deverá comprovar 1 (um) ano de embarque efetivo no Cargo de Chefe de Máquinas ou Primeiro Oficial de Máquinas no decorrer dos últimos 5 (cinco) anos.

4.1.2.2.Condutor de Máquinas Navais de Segunda: Deverá comprovar 1 (um) ano de embarque efetivo no cargo de Chefe de Máquinas ou Oficial de Máquinas no decorrer dos últimos 5 (cinco) anos.

4.1.2.3.Condutor de Máquinas Navais de Terceira: Deverá comprovar 1 (um) ano de embarque efetivo no cargo de Chefe de Máquinas ou Oficial de Máquinas no decorrer dos últimos 5 (cinco) anos.

4.1.2.4.Auxiliar de Máquinas: Este pessoal está isento da obrigação de comprovar embarques mínimos para manter a sua capacitação.

4.2. Recuperação da Capacitação:

No caso de não exercer a profissão por um período que, exceda os cinco anos, será exigida a atualização de seus conhecimentos mediante a aprovação em um curso que tenha em consideração os avanços tecnológicos ocorridos durante o período de afastamento e um embarque efetivo de três meses ou, na sua falta, um período de embarque efetivo de um ano. Nos dois casos o embarque será realizado em cargos correspondentes ao título imediatamente inferior, ao qual possui o interessado, não podendo desempenhar durante esse período os cargos de Comandante, Patrão ou Chefe de Máquinas.

ANEXO 1

MECANISMO DE APLICAÇÃO

1. Os aspirantes que não tenham iniciado a carreira profissional na data de colocação em funcionamento dos planos de estudo, serão submetidos ao plano instituído no mesmo.
2. Os aspirantes que na data de colocação em funcionamento dos planos de estudo, encontrem-se desenvolvendo os cursos de Oficial Fluvial ou Operador de Máquinas Navais nas escolas de formação autorizadas, receberão seu título atual devendo cumprir com o mecanismo de troca de título que se especifica nos pontos 5 e 8 respectivamente, para conseguir a outorga do título correspondente à Hidrovia.
3. Os aspirantes que na data de colocação em funcionamento dos planos de estudo, se encontrem desenvolvendo os cursos de Marinheiro ou de Auxiliar de Máquinas nas escolas de formação autorizadas receberão o seu respectivo Certificado, o qual será reconhecido para poder atuar na Hidrovia.
4. Os Marinheiros que na data de colocação em funcionamento dos planos de estudos, encontrem-se habilitados e exercendo a profissão, receberão o Certificado previsto para a Hidrovia sem a necessidade de qualquer exame.
5. Os Patrões Fluviais e Oficiais Fluviais que possuam os referidos títulos na data de colocação em funcionamento dos planos de estudo deverão ser aprovados nas disciplinas: Comunicações I (Unidade 4); Prevenção de Abalroamento I (Unidade 2) e Preservação do meio aquático I que constam no Anexo 2 e as que a critério da Autoridade Competente dos Países signatários fossem pertinentes a fim de conseguir uma razoável semelhança entre os planos de estudo nacionais e o plano da Hidrovia.
Após a aprovação nas referidas disciplinas, lhes será outorgado o respectivo título da Hidrovia, ficando sujeitos a partir desse momento ao disposto no plano acordado.
* A troca dos respectivos títulos deverá ser realizada dentro do prazo de dois anos da data de entrada em vigor dos planos de estudo.
6. Os Capitães Fluviais que possuam o referido título na data de entrada em vigor dos planos de estudo deverão ser aprovados nas disciplinas: Comunicações III (Unidade 2); Prevenção de Abalroamento II (Unidade 2) e Preservação do meio aquático II que constam no Anexo 2 e as que a critério da Autoridade Competente dos Países Signatários fossem pertinentes a fim de conseguir uma razoável semelhança entre os planos de estudo nacionais e o plano da Hidrovia.
Após a aprovação nas referidas disciplinas, lhes será outorgado o título da Hidrovia, ficando sujeitos a partir desse momento ao disposto no plano acordado.
* A troca do título deverá ser realizada dentro do prazo de dois anos da data de entrada em vigor do plano acordado.
7. Os Auxiliares de Máquinas que na data de colocação em funcionamento dos planos de estudo encontrem-se habilitados e exercendo a profissão, receberão o Certificado previsto para a Hidrovia sem ser necessário qualquer exame.

8. Os Condutores de Máquinas Navais de Primeira, Segunda e Terceira que possuam os referidos títulos na data de colocação em funcionamento dos planos de estudo deverão ser aprovados nas disciplinas: Preservação do meio aquático I e II que constam no Anexo 2 e as que a critério da Autoridade competente dos Países signatários fossem pertinentes a fim de conseguir uma razoável semelhança entre os planos de estudo nacionais e o plano da Hidrovia.
Após a aprovação nas referidas disciplinas, lhes será outorgado o respectivo título da Hidrovia, ficando sujeitos a partir desse momento ao disposto no plano acordado.
* A troca dos respectivos títulos deverá ser realizada dentro do prazo de dois anos da data de entrada em vigor do plano acordado.
9. Os Oficiais de Ultramar deverão ser aprovados nas disciplinas: Comunicações I (Unidade 4); Manobra I (Unidade 6); Navegação I (Unidade 5); Prevenção de Abalroamento I (Unidade 2); Preservação do meio aquático I e Meteorologia (Unidade 7) que constam no Anexo 2.
Após a aprovação nas referidas disciplinas, lhes será outorgada a habilitação para desempenhar-se na Hidrovia com a função máxima que consta no item 3.2. do Capítulo 3-Funções Máximas.
10. Os Capitães de Ultramar e os Oficiais de Ultramar de Primeira deverão ser aprovados nas disciplinas: Comunicações III (Unidade 2); Prevenção de Abalroamento II (Unidade 2); Preservação do meio aquático II e Manobra II (Unidade 4) que constam no Anexo 2.
Após a aprovação nas referidas disciplinas, lhes será outorgada a habilitação para desempenhar-se na Hidrovia com a função máxima que consta no item 3.1. do Capítulo 3-Funções Máximas.
11. Os Maquinistas Navais deverão ser aprovados nas disciplinas: Preservação do meio aquático I e II que constam no Anexo 2.
Após a aprovação nas referidas disciplinas, lhes será outorgada a habilitação para desempenhar-se na Hidrovia com a função máxima que consta no item 3.6. do Capítulo 3-Funções Máximas.
12. Os Maquinistas Navais de Primeira ou Superiores deverão ser aprovados nas disciplinas: Preservação do Meio Aquático I e II que constam no Anexo 2.
Após a aprovação nas referidas disciplinas, lhes será outorgada a habilitação para desempenhar-se na Hidrovia com a função máxima que consta no item 3.5. do Capítulo 3-Funções Máximas.

OBS: O termo “A troca dos respectivos títulos” deverá ser entendido como “a obtenção dos títulos da Hidrovia”, de acordo com a ata da reunião do Grupo Técnico, realizada em 21 e 22/08/01, aprovada na Assembléia Geral do CIH, realizada em 23 e 24/08/01

ANEXO 2

PLANO DE FORMAÇÃO E CAPACITAÇÃO

SEÇÃO 1 – DISCIPLINAS

Para a obtenção dos Certificados e Títulos indicados na presente Seção os candidatos deverão ser aprovados nas disciplinas:

1.1 Pessoal de Convés

1.1.1. Marinheiro

Conhecimento básico da embarcação
Segurança
Limpeza da Embarcação
Noções Jurídicas
Natação e Remo

1.1.2 Oficial Fluvial

Carga e Estiva I
Comunicações I
Manobra I
Navegação I
Prevenção de abalroamento I
Segurança Náutica I
Preservação do meio aquático I
Regime Jurídico I
Meteorologia I

1.1.3 Patrão Fluvial

Carga e Estiva II
Comunicações II
Manobra II
Navegação II
Regime Jurídico II
Noções e máquinas

1.1.4. Capitão Fluvial

Carga e estiva III
Comunicações III
Manobra III
Navegação III
Prevenção de abalroamento II
Segurança Náutica II
Preservação do meio aquático II
Regime Jurídico III

1.2 Pessoal de Máquinas

1.2.1 Auxiliar de Máquinas

Conhecimento básico da embarcação
Noções de Máquinas
Ferramentas e Instrumentos
Segurança
Limpeza da Embarcação
Noções Jurídicas
Natação e Remo

1.2.2 Condutor de Máquinas Navais de Terceira

1.2.2.1 Provenientes de Auxiliares de Máquinas

Eletricidade I
Máquinas auxiliares I
Motores I
Desenho Técnico I
Matemática
Física
Máquinas Térmicas
Segurança Operacional I
Segurança Náutica I
Preservação do meio aquático I
Regime jurídico I

1.2.2.2 Provenientes de Escolas Técnicas

Segurança Operacional I
Segurança Náutica I
Preservação do meio aquático I
Regime jurídico I

1.2.3. Condutor de Máquinas Navais de Segunda

Eletricidade II
Máquinas Auxiliares II
Motores II
Desenho Técnico II
Segurança operacional II
Hidráulica I
Termodinâmica I
Eletrônica

1.2.4. Condutor de Máquinas Navais de Primeira

Eletricidade III
Máquinas Auxiliares III
Motores III
Segurança Náutica II

Preservação do meio aquático II
Hidráulica II
Termodinâmica II
Regime Jurídico II
Eletromecanismos
Automatismo

1.3 - CERTIFICADOS ESPECIAIS

1.3.1 Os Capitães e Oficiais de Convés e os Chefes e Oficiais de Máquinas para ocupar funções em navios de produtos gasosos, químicos e petroleiros deverão ser aprovados em um curso de familiarização de acordo com o tipo de navio com base nos programas de ensino que se especificam no Anexo 2, Seção 2, itens 2.3.1; 2.3.2 e 2.3.3.

1.3.2 Os Marinheiros e Auxiliares de Máquinas para ocupar funções em navios de produtos gasosos, químicos e petroleiros deverão ser aprovados em um curso de familiarização de acordo com o tipo de navio com base nos programas de ensino que se especificam no Anexo 2, Seção 2, itens 2.4.1; 2.4.2 e 2.4.3.

SEÇÃO 2: PROGRAMAS DE ENSINO

2.1 Pessoal de Convés.

2.1.1 Marinheiro

CONHECIMENTO BÁSICO DA EMBARCAÇÃO

UNIDADE 1: Navio. Definição. Classificação. Dimensões. Componentes. Subdivisão interna. Elementos de propulsão e governo. Embarcações miúdas. Definições. Tipos de Componentes. Palamenta. Estiva. Paus de carga. Tipos de Aparelhos. Vozes de Manobra.

UNIDADE 2: Noções de marinharia. Cabos e Poleame. Materiais. Composição. Construção. Dimensões. Aplicações. Nós. Moitões. Cadernais. Catarinas. Grilhões. Marcas. Cabrestantes. Flutuador. Arinque. Estropos. Boças. Escovens. Escotilhas. Paiol da amarras. Descrição das operações de suspender e fundear. Amarras. Defesas. Guias. Cabeços . Buzinas. Roletes. Cunhos. Manilhas. Guinchos.

UNIDADE 3: Carga e estiva. Elementos. Porões. Escotilhas. Acessórios. Mastros, guardins e guinchos. Amarração de carga Armazenada.

UNIDADE 4: Instrumentos. Agulhas. Componentes. Leituras. Relação com o leme. Axiômetro. Interpretação. Sonda manual. Utilização.

SEGURANÇA

UNIDADE 1: Afundamento e abandono. Etapas. Preparação. Procedimentos. Navio rodeado de petróleo e/ou chamas. Aprestamento. Afastamento.

UNIDADE 2: Equipamento de sobrevivência. Coletes salva-vidas. Tipo. Requisitos. Conservação. Inspeção. Testes. Estiva. Equipamento de abandono. Embarcações Salva-vidas. Tipos. Propulsão. Flutuabilidade. Certificados. Teste de motores. Manutenção. Equipamento exigido e recomendado. Instalações para o lançamento ou arriamento. Balsas auto-infláveis.

UNIDADE 3: Primeiros Socorros. Queimaduras. Fraturas. Hemorragias. Insolação. Afogamento. Choque. Descrição e tratamento. Respiração artificial.

UNIDADE 4: Integridade estanque. Manutenção. Deficiência. Pesos baixos e altos. Cargas líquidas. Inspeções e testes de vedação. Sistemas de esgoto. Componentes. Manutenção. Tamponamento e Bujonamento. Escoramentos. Lista de tarefas para executar em casos de avarias.

UNIDADE 5: Incêndios. Combustão. Elementos e formas de combate. Normas para diminuir o risco de incêndio. Extintores. Tipos. Manutenção. Sistemas fixos de CO₂. Precauções. A água como agente extintor. Utilização. Efeitos.

UNIDADE 6: Poluição das águas. Normas de Prevenção. Agentes de Poluição. Ação poluidora do petróleo e seus derivados.

UNIDADE 7: Cargas Perigosas. Classificação das mesmas de acordo com SOLAS. Identificação através dos símbolos, números e cores.

APRESTAMENTO

UNIDADE 1: Homem na água. Lançamento de salva-vidas. Voz de prevenção. Toques de alarme. Prevenção de incêndios. Imprudências comuns. Precauções durante o embarque de combustíveis. Disposições especiais para navios que transportem produtos inflamáveis.

UNIDADE 2: Colisão. Aprestamento. Toques de alarme. Abandono. Normas e procedimentos. Embarque de passageiros. Procedimento. Método e local para lançar-se na água.

NOÇÕES JURÍDICA

UNIDADE 1: Aspectos Gerais. Contrato de ajuste. Forma e prova do contrato. Rescisão. Direitos e obrigações das partes. Prescrição.

UNIDADE 2: Autoridade e atribuições do Comandante. Contrabando. Infrações.

NATAÇÃO E REMO

Aulas Práticas.

2.1.2. Oficial Fluvial

DISCIPLINAS:

CARGA E ESTIVA I

UNIDADE 1: Calados. Deslocamentos. Capacidade. Escalas de Capacidade. Arqueação. Variação de calado. Borad-livre. Linha de carga.

UNIDADE 2: Máquinas simples. Alavancas, polias e aparelhos. Cálculo de força em guardins e guas. Peso permitido de segurança. Conversão de unidades de peso, comprimento e volume.

UNIDADE 3: Estabilidade. Centro de carena. Empuxo. Centro de gravidade. Deslocamento. Altura do centro de gravidade. Variação da altura do centro de gravidade de acordo com o movimento de pesos a bordo. Altura metacêntrica. Condições de equilíbrio. Estabilidade transversal inicial. Momento. Efeito da translação de pesos. Peso suspenso. Efeito de superfície livre. Trim. Curvas de estabilidade. Cálculos de altura metacêntrica e trim. Período de retorno.

UNIDADE 4: Carga fracionada. Carga unitizada. Graneis. Carga consolidada. Carga perigosa. Embalagem. Marcas, inscrições, rótulos e etiquetas.

UNIDADE 5: Estiva. Requisitos. Distribuição. Plano de estiva. Fator de estiva. Volume de estiva crítico. Inspeção de porões e tanques. Fardos. Peiação. Inspeções em viagem. Avarias nas cargas. Ventilação de porões.

UNIDADE 6: Equipamentos de transferência de carga. Equipamento de navio, paus de carga. Guardins e guas de carga. Equipamentos de cais. Terminais portuários. Auxiliares de estiva e de carga. Utensílios e Ferramentas. Cargas unitárias.

UNIDADE 7: Graneis líquidos. Hidrocarbonetos. Navio tanque. Bombas e redes. Limpeza e degaseificação de tanques. Inspeções. Ventilações. Tanques de resíduos. Características dos hidrocarbonetos. Precauções em carga e descarga. Prontificação e aceitação do carregamento. Medições e amostras. Tabelas de calibração de tanques. Cálculo de volume e peso embarcado. Medição de água.

UNIDADE 8: Graneis Sólidos.

UNIDADE 9: Cargas perigosas. Classificação OMI. Rótulos. Precauções. Segregação. Cargas pesadas. Resistência dos conveses. Armazenamento. Cargas especiais.

COMUNICAÇÕES I

UNIDADE 1: Documentação. Procedimento. Normas de regulamentação dos serviços de comunicações.

UNIDADE 2: Código Morse. Lâmpada *Aldis*. Código Q. Bandeiras do Código Internacional de Sinais.

UNIDADE 3: Noções básicas de radiotécnica. Ondas de radiofrequência . Freqüência. Comprimento de onda. Propagação. Antenas. Componentes de um transceptor. Fonte de alimentação. Baterias.

UNIDADE 4: Plano de Comunicações da Hidrovia Paraguai-Paraná.

MANOBRA I

UNIDADE 1: Fios e Cabos. Fibras naturais e artificiais. Composição de um cabo. Medidas e resistências dos cabos. Carga de segurança. Ponto crítico de ruptura. Fator de segurança. Fórmulas práticas. Cabos de aço. Composição de um cabo. Resistência.

UNIDADE 2: Sistemas de governo. Tipos. Componentes. Leme. Efeito de evolução. Forças que intervêm. Momento de evolução. Momento de endireitamento. Ação de marcha atrás .

UNIDADE 3: Propulsão. Hélice. Tipos. Nomenclatura. Dados Técnicos. Efeitos evolutivos. Cavitação. Hélice de passo variável. Hélice da proa. Tipos de propulsão. Sistema *Schottel*. Propulsão *Voith Schneider*. Bocais.

UNIDADE 4: Equipamento de fundeio. Âncoras. Nomenclatura. Tipos. Amarras. Resistência. Medidas. Conexões. Marcas. Cabrestante. Mordente. Boças. Medidas preliminares para o fundeio. Manobra de fundear. Efeito amortecedor da corrente. Catenária. Escolha do ancoradouro. Tipo de fundeio. Filame. Verificação do ancoradouro. Voltas na amarras. Safar as voltas. Pivotar sobre o ferro. Garrar. Orientação do navio no ancoradouro. Deixar o ancoradouro. Mudar corrente. Zarpar.

UNIDADE 5: Governo e evolução do navio de um hélice. Efeito combinado de hélice e leme. Diferentes casos de marcha. Elementos da curva evolutiva. Uso da curva de evolução.

UNIDADE 6: Reboque. Cabos de reboque. Reboque a contrabordo. Impulso. Normas de governo e precauções. Reboque, manobra e reboque de transporte.

UNIDADE 7: Manobras. Fatores de intervenção. Sob controle e fora de controle. Movimentos no porto. Atracar e desatracar. Condições do vento e corrente. Uso de amarras e ancoragem. Atracar-se. Suspender em diversos casos e condições. Manobras em espaço reduzido. Manobras de emergência. Manobra para evitar uma colisão. Casos. Volta encontrada. Obstáculo a proa. Fundeio de emergência. Varação. Manobra de homem ao mar.

UNIDADE 8: Resistência. Aspectos Gerais. Resistência da carena ao reboque e à propulsão. Velocidade em função do comprimento. Efeitos evolutivos da carena por deriva, boca aparente, por diferença de calados, por banda. Resistência de obra morta e superestrutura. Valor da resistência. Efeitos evolutivos. Resistências adicionais. Efeitos da carena suja. Declive dos rios. Baixos. Águas restritas. Margens. Entrada e saída de um canal.

NAVEGAÇÃO 1:

UNIDADE 1: Croquis dos rios. Dados e informações provenientes. Medição de distâncias. Símbolos e abreviações. Magnetismo terrestre. Declinação Magnética.

UNIDADE 2: Rumo. Conceito. Rumo verdadeiro. Derrota real. Rumo verdadeiro da proa. Abatimento. Rumo magnético. Rumo da giro. Desvios. Variação total. Conversão de rumos. Azimutes. Marcações.

UNIDADE 3: Agulha magnética. Tipos. Componentes. Origem, determinação e correção de desvios. Desvios residuais. Força diretriz. Estabilidade e sensibilidade da rosa. Agulha giroscópica . Causas e correção de desvios.

UNIDADE 4: Profundidade. Croquis. Sondagem. Obtenção. Redução. Altura do rio. Obtenção e aplicação do dado.

UNIDADE 5: Canais de bóias. Normas de condução. Sistemas de bóias. Características das luzes de bóias. Faróis e balizas. Hidrovia: sinalização e balizamento.

UNIDADE 6: Radar. Funcionamento. Informações fornecidas. Limitações. Componentes. Forma de operação. Controles.

PREVENÇÃO DE ABALROAMENTO I

UNIDADE 1: Convênio sobre o Regulamento Internacional para Prevenir Abalroamento no Mar (COLREG, Londres, 1972).

UNIDADE 2: Regulamento para prevenir abalroamento na Hidrovia.

SEGURANÇA NÁUTICA 1

UNIDADE 1: Avarias. Definição. Tipos. Organização do navio. Aprestamento da embarcação. Integridade estanque. Manutenção. Reserva de flutuabilidade. Testes e inspeções. Escoramento. Tamponamento e bujonamento. Esgoto. Sistemas e meios de esgoto em locais alagados .

UNIDADE 2: Combustão. Definição. Incêndios. Classificação. Causas. Diminuição dos riscos de incêndio. Detecção. Propagação. Combate. Limitação do Incêndio. Extintores. Tipos. Aplicações. Manutenção. Inspeções e testes. Agentes extintores: espuma, CO₂, água. Aplicação. Equipamentos de proteção.

UNIDADE 3: Embarcações salva-vidas e equipamento individual. Botes e lanchas. Características e Certificados. Equipamento. Turcos. Arriação. Balsas salva-vidas. Descrição. Amarração. Dispositivos para lançamento na água. Bóias circulares e coletes salva-vidas. Tipos. e Certificados.

UNIDADE 4: Abandono do navio. Normas gerais. Formas de abandonar. Precauções. Ações posteriores ao abandono.

UNIDADE 5: Primeiros socorros. Traumatismos. Fraturas. Queimaduras. Asfixia, intoxicação. Eletrocução. Descrição e tratamento. Estojo de 1º socorros.

PRESERVAÇÃO DO MEIO AQUÁTICO I

UNIDADE 1: Noções gerais. Características físicas da Hidrovia. Importância da preservação do meio aquático.

UNIDADE 2: Agentes de poluição. Conceito, classificação, identificação e características. Operações de limpeza e de lastramento de tanques. Poluição por petróleo, pesticidas, produtos químicos em geral, resíduos, águas de esgoto. Efeitos da poluição nas águas, flora, fauna, praias e cais. Ação tóxica. Evolução do petróleo e/ou seus derivados na água. Evaporação. Diluição. Oxidação. Precipitação. Absorção. Emulsões. Transporte mecânico.

UNIDADE 3: Métodos de prevenção da poluição.

UNIDADE 4: Métodos de combate contra incidentes de poluição. Fogo. Ação bacteriana (bioremediação). Precipitações. Absorventes. Desagregantes. Dispersante. Barreiras flutuantes. Bombas de recolhimento superficial. Coletores a cinta, rolo e palhetas.

UNIDADE 5: Norma vigente na Hidrovia Paraguai – Paraná.

REGIME JURÍDICO I

UNIDADE 1: Contrato de ajuste. Sujeitos. Capacidade. Aprovação. Realização. Direitos e obrigações das partes. Forma e prova do contrato. Disposições de ordens públicas e ordens particulares. Prescrição. Rescisão. Herdeiros e fatos legais. Lei aplicável e Juiz competente.

METEOROLOGIA

UNIDADE 1: Atmosfera. Propriedades. Estratificação.

UNIDADE 2: Temperatura. Definição. Radiação. Variações diárias. Temperatura máxima e mínima. Instrumentos de medição. Termômetros de álcool e de mercúrio. Termômetros de máxima e de mínima. Aspectos Gerais. Termógrafos. Precauções gerais com o instrumental.

UNIDADE 3: Pressão atmosférica. Variação horizontal e vertical. Instrumentos de medição. Unidades de medição. Leituras. Correções. Precauções gerais. Isóbaros. Gradiente bórico.

UNIDADE 4: Umidade atmosférica. Vapor de água. Fonte de evaporação. Umidade relativa. Umidade absoluta. Instrumentos de medição.

UNIDADE 5: Vapor de água. Condensação. Congelamento. Chuvisco. Orvalho. Névoas. Nuvens. Nebulosidade. Gaseificação internacional. Medida da nebulosidade. Tipos e formas.

UNIDADE 6: Vento. Relação com as linhas isobáricas e com o gradiente bórico. Determinação de velocidade e direção. Vento aparente. Vento verdadeiro em navegação. Instrumentos de medição. Massas de ar. Frentes frias e quentes. Distribuição da pressão. Circulação dos ventos. Geração de condições atmosféricas. Precauções.

UNIDADE 7: Condições meteorológicas da Hidrovia Paraguai - Paraná.

2.1.2 Padrão Fluvial

CARGA E ESTIVA II

UNIDADE 1: Escala de capacidade. Força em alavancas, polias, aparelhos, guardins e guias. Distribuição de carga geral e confecção de planos de estiva. Cálculos para carregamentos e de hidrocarbonetos. Exercícios de interpretação de marcas, rótulos e etiquetas em cargas e contêineres.

UNIDADE 2: Cálculo da variação da altura do centro de gravidade do navio por movimento de pesos, carga e descarga. Usos de curvas de estabilidade. Cálculos de altura metacêntrica e de variação de trim.

COMUNICAÇÕES II

UNIDADE 1: Redação e interpretação de mensagens. Conhecimento dos serviços de comunicações para a segurança da navegação. Conhecimento dos sistemas de controle de tráfego e segurança.

UNIDADE 2: Código internacional de sinais (CIS).

MANOBRA II

UNIDADE 1: Cálculo de resistência de fios e cabos.

UNIDADE 2: Manobras de rotina em portos e canais. Manobras de fundeio e de emergência.

UNIDADE 3: Uso de elementos e dados da curva evolutiva.

UNIDADE 4: Reboque. Cálculo de resistência ao reboque.

NAVEGAÇÃO II

UNIDADE 1: Exercícios sobre a carta de navegação. Derrota a navegar por um navio de calado, velocidade e características dadas. Planejamento da derrota. Traçado, cálculo de rumos. Distâncias. Marcações. Velocidades. Identificação de luzes e sinais de bóias, balizamento, exercícios de verificação de rumo da agulha magnética e da agulha giroscópica. Exercícios com o radiogoniômetro.

REGIME JURÍDICO II

UNIDADE 1: Organização administrativa da navegação. Autoridades de aplicação. Conceito, faculdades e funções.

UNIDADE 2: Regime legal do navio. Conceito. Natureza jurídica. Classificação. Individualização. Medidas cautelares. Embargo e interdição de saída. Garantias reais.

NOÇÕES DE MÁQUINAS

UNIDADE 1: Conhecimentos básicos de máquinas e caldeiras. Classificação de máquinas principais e auxiliares. Tipos de máquinas propulsoras.

UNIDADE 2: Motores de combustão interna. Motores a explosão e a diesel. Noções de funcionamento. Tipos. Aplicação para a propulsão de lanchas salva-vidas. Combustíveis utilizados. Consumo. Lubrificação. Colocação em funcionamento. Sistemas de refrigeração. Falhas mais comuns.

UNIDADE 3: Noções gerais sobre caldeiras. Noções gerais sobre máquinas alternativas e turbinas. Combustíveis e lubrificantes utilizados. Consumos. Falhas mais comuns. Bombas centrífugas e alternativas. Noções gerais de funcionamento e aplicação. Sistemas de governo de emergência. Máquinas frigoríficas. Esquema e princípio elementar de funcionamento de um circuito simples com freon.

UNIDADE 4: Geradores de corrente elétrica. Planta elétrica de emergência. Quadros. Acumuladores; princípios, tipos, formas de conexão, precauções.

UNIDADE 5: Sistema de transmissão do movimento do hélice. Eixos, mancais. tubo telecópico. Falhas.

UNIDADE 6: Coordenação entre a ponte de navegação e as máquinas na manobra. Inconvenientes em manobras com motores de combustão interna. Sistema de telecomando da máquina desde a ponte de navegação.

2.1.4 Capitão Fluvial

CARGA E ESTIVA III

UNIDADE 1: Cálculo de força em guardins, guias de carga, polias e aparelhos. Exercícios de estabilidade de navios. Uso de escalas de capacidades e curvas de estabilidade. Cálculo de capacidade e deslocamentos. Cálculos de variação de altura do centro de gravidade do navio, altura metacêntrica, calados finais e trim do navio. Cálculo de divisões de pesos a carregar no convés em relação com a sua resistência e com a estabilidade do navio. Exercícios de prontificação de carregamentos de hidrocarbonetos. Exercícios de distribuição de carga geral e planos de estiva.

UNIDADE 2: Organização das operações de carga. Controles no embarque e no desembarque. Documentação específica das diferentes cargas. Avarias na carga. Procedimentos.

UNIDADE 3: Carga unitizada. Contêineres, vantagens e desvantagens. Tipos. Medidas; dimensões, volume, capacidade de carga. Modalidades dos contratos de transporte de contêineres. Diferenças com o sistema convencional de carga. Inspeção de contêineres. Inscrições. Abreviaturas. Peiação de contêineres.

COMUNICAÇÕES III

UNIDADE 1: Procedimento radiotelefônico. Comunicações de socorro, emergência e segurança. Conhecimento e uso do Código Morse, Código Q. Conhecimento e uso do Código Internacional de Sinais. Noções básicas de radiotécnica e propagação. Conhecimento dos serviços de comunicações para a segurança da navegação. Sistemas de controle de tráfego e segurança.

UNIDADE 2: Plano de Comunicações da Hidrovia Paraguai-Paraná.

MANOBRA III

UNIDADE 1: Cálculos. Resistência e carga permitida de segurança de fios e cabos de amarração e reboque. Cálculo de resistência ao reboque.

UNIDADE 2: Manobras de rotina em portos, canais e rios, com navios de diferentes características. Manobras de emergência.

UNIDADE 3: Aplicação dos dados proporcionados pela curva evolutiva.

UNIDADE 4: Manobra de fundeio.

NAVEGAÇÃO III

UNIDADE 1: Exercícios sobre a carta de navegação. Planejamento da derrota com um navio de características, calado e velocidade dadas. Cálculo de rumos, distância e velocidades. Profundidades. Sondagens. Identificação de luzes e sinais de bóias e balizamento.

UNIDADE 2: Agulha magnética e agulha giroscópica. Inspeção de estado e funcionamento. Detecção de falhas. Verificação do rumo. Métodos de determinação do desvio. Conceito de compensação da agulha magnética.

UNIDADE 3: Radar. Componente. Funcionamento. Características da emissão. Fatores que determinam as características operacionais do radar. Discriminação em distância e em marcação. Limitações. Efeitos de fenômenos meteorológicos. Lóbulos laterais. Ecos múltiplos. Interferências de outros radares. Setores cegos. Propagação anormal. Ecos de segunda varredura. Refletor radar. Auxílio Racon. Uso do radar para prevenir abalroamento.

UNIDADE 4: Condução do serviço de navegação. Normas de segurança. Tarefas de rotina. Controles. Passagem de serviço. Registro de dados e ocorrências.

PREVENÇÃO DE ABALROAMENTO II

UNIDADE 1: Convenção sobre o Regulamento Internacional para Prevenir Abalroamento no Mar (COLREG, Londres, 1972).

UNIDADE 2: Regulamento para Prevenir Abalroamento na Hidrovia.

SEGURANÇA NÁUTICA II

UNIDADE 1: Segurança da tripulação nas tarefas a bordo. Prevenção de acidentes. Causas de acidentes. Ação e condição inseguras. Elementos de proteção. Instrução do tripulante em segurança no trabalho.

UNIDADE 2: Causas de incêndio. Prevenção. Aprestamento. Distribuição de tarefas. Equipamentos e elementos de combate contra incêndios. Equipamentos de detecção. Instrução dos tripulantes.

UNIDADE 3: Controle de avarias. Métodos e procedimentos. Aprestamento para colisão. Distribuição de tarefas. Equipamentos e elementos de controle de avarias. Instrução dos tripulantes.

UNIDADE 4: Abandono do navio. Método. Ações prévias. Inspeção de botes, balsas e lanchas salva-vidas. Equipamento pessoal de abandono. Aprestamento para abandono. Distribuição de tarefas e instrução dos tripulantes em abandono e sobrevivência.

UNIDADE 5: Primeiros socorros. Ação do Comandante diante de lesão sofrida por tripulantes. Cuidado. Estojo de 1º socorros..

PRESERVAÇÃO DO MEIO AQUÁTICO II

UNIDADE 1: Prevenção da poluição. Método. Limites máximos de poluição. Norma da Hidrovia Paraguai-Paraná.

UNIDADE 2: Efeitos dos derramamentos dos hidrocarbonetos ou de seus derivados em praias e cais. Efeitos sobre a fauna e flora. Ação tóxica. Evolução do petróleo e/ou seus derivados. Evaporação. Diluição. Oxidação. Precipitação. Absorção. Formação de emulsões. Transporte mecânico.

UNIDADE 3: Organização das operações de combate contra incidentes de poluição.

REGIME JURÍDICO III

UNIDADE 1: Varações. Abalroamento. Poluição do meio ambiente. Desembarque de tripulantes de última hora. Homem ao mar. Feridos e enfermos em viagem e em portos. Morte e desaparecimento de tripulantes ou passageiros. Protesto marítimo. Detenção. Cuidados durante as travessias em águas abrigadas, ancoradouros e portos. Incêndio no porto e em viagem. Avarias durante a carga ou descarga: no navio, no cais, a outras embarcações e à carga. Contrabando por parte dos tripulantes ou dos passageiros. Motim. Passageiros clandestinos. Desertores. Desobediência profissional. Desembarque de ofício. Observação de anormalidades. Náufrago. Mudança de destino. Falta de víveres. Assistência e salvamento. Avaria grossa. Casamentos, nascimentos, testamentos. Pragas e epidemias.

1.2 Pessoal de Máquinas

1.2.1 Auxiliar de Máquinas

CONHECIMENTO BÁSICO DA EMBARCAÇÃO

UNIDADE 1: Navio. Definição. Classificação. Dimensões principais. Partes componentes. Subdivisão interna. Elementos de propulsão e direção.

UNIDADE 2: Noções da marinharia. Cabos e Poleame. Definições. Classificação. Materiais. Composição. Construção. Dimensões. Nós. Moitões, Cadernais. Catarinas. "Pastecas". Grilhões. Tensores. Gatos.

NOÇÕES DE MÁQUINAS

UNIDADE 1: De máquinas auxiliares. Noções gerais. Bomba de limpeza, de água doce, de esgoto e incêndio. Purificadores. Separador de águas oleosas. Bombas de transferência.

UNIDADE 2: Linha de eixo. Noções gerais. Mancais de escora. Hélice. Eixos intermediários e porta-hélice. Buzina. Tipos. Mancais de sustentações.

UNIDADE 3: Máquinas térmicas. Máquina de combustão interna e externa. Máquinas propulsoras e auxiliares.

UNIDADE 4: Motores de combustão interna. Motores a diesel de 2 e 4 tempos. Motores a explosão de 2 e 4 tempos. Cilindro, camisa, pistão, anéis, biela, eixo de manivelas, bomba de combustível, carburador, acumulador elétrico, sistema de ignição elétrico, bomba de lubrificação e refrigeração, válvulas de aspiração e descarga, bomba de arrasto, troca de marcha, mancais, regulador de velocidade. Cilindros, pistões, anéis, hastes, gaxeta, eixo de manivelas, cruzetas e drenos. Bombas de ar de circulação, de refrigeração e de lubrificação. Mancais de sustentação. Condensador. Troca de marcha. Rotor. Estator, engrenagens reductoras, bomba extratora. Condensado. Tanques de gravidade. Caixas estanques. Mancais de escora. Regulador.

UNIDADE 5: Noções gerais de máquinas de combustão externa e alternativas.

UNIDADE 6: Caldeiras. Função e tipos. Nomenclatura das principais peças. Revestimento de tubos. Coletores. Câmara de combustão. Fornos. Caixa de fumaça. Cinzeiro. Lar. Chaminé. Purgas. Válvulas. Níveis. Bomba de combustível. Bomba de alimentação. Válvulas de segurança. Acessórios principais e auxiliares.

UNIDADE 7: Redes, gaxetas e juntas. Noções gerais. Cores convencionais de identificação de cada tubulação em relação com o seu serviço. Materiais utilizados na construção. Gaxetas. Funções. Materiais utilizados. Juntas. Funções. Materiais utilizados.

FERRAMENTAS E INSTRUMENTOS

UNIDADE 1: Ferramentas de uso corrente.

UNIDADE 2: Instrumentos. Pressões e temperaturas. Definições. Unidades e equivalências. Temperatura de ignição e combustão. Armazenagem. Densidade. Viscosidade. Sondagens. Lubrificação. Manômetros. Vacuômetros. Pirômetros. Termômetros.

SEGURANÇA

UNIDADE 1: Afundamento e abandono. Etapas. Preparação. Procedimentos. Navio rodeado por petróleo e/ou chamas. Aprestamento. Afastamento.

UNIDADE 2: Equipamento de sobrevivência. Coletes salva-vidas. Tipos. Requisitos. Conservação. Inspeção. Testes. Estiva. Equipamentos de abandono. Embarcações salva-vidas. Tipos. Propulsão. Flutuabilidade. Certificados. Teste de motores. Manutenção. Equipamento exigido e recomendado. Instalações para o lançamento ou arriamento. Balsas auto-infláveis.

UNIDADE 3: Primeiros socorros. Queimaduras. Fraturas. Hemorragias. Insolação. Afogamento. Choques, descrição e tratamento. Respiração artificial.

UNIDADE 4: Integridade estanque. Manutenção. Deficiências. Pesos baixos e altos. Cargas líquidas. Inspeções e testes de estanqueidade. Sistemas de esgoto. Componentes. Manutenção. Tamponamento e bujonamento. Escoramentos. Lista de tarefas para executar em casos de avarias.

UNIDADE 5: Incêndios. Combustão. Elementos e formas de combate. Normas para reduzir o risco de incêndio. Extintores. Tipos. Manutenção. Sistemas fixos de CO₂. Precauções. A água como agente extintor. Utilização. Efeitos.

UNIDADE 6: Poluição das águas. Normas de Prevenção. Agentes de Poluição. Ação poluidora do petróleo e seus derivados.

UNIDADE 7: Cargas Perigosas. Classificação das mesmas de acordo com SOLAS. Identificação através dos símbolos, números e cores.

APRESTAMENTO

UNIDADE 1: Homem ao mar. Lançamento de salva-vidas. Ordens de manobra na ponte. Cuidado com o caído. Comportamento na água. Colocação de salva-vidas.

UNIDADE 2: Incêndio. Instalações e equipamentos de extinção. Normas e Procedimentos. Toques de alarme. Prevenção de incêndios. Falhas mais comuns. Precauções durante o embarque de combustíveis. Disposições especiais para navios que transportam produtos inflamáveis.

UNIDADE 3: Colisão. Normas e Procedimentos. Toques de alarme. Abandono. Normas e Procedimentos. Embarque de passageiros. Procedimento. Forma e locais para lançar-se na água.

NOÇÕES JURÍDICAS

UNIDADE 1: Aspectos Gerais. Contrato de ajuste. Forma e prova do contrato. Rescisão. Direitos e obrigações das partes. Prescrição.

UNIDADE 2: Autoridade e atribuições do Comandante. Contrabando. Infrações.

NATAÇÃO E REMO

Aulas Práticas.

2.2.2 Condutor de Máquinas Navais de Terceira.

2.2.2.1 Provenientes de Auxiliares de Máquinas.

ELETRICIDADE I

UNIDADE 1: Princípios da eletricidade. Formas de produzi-las. Circuito elétrico elementar. Condutores, semi-condutores e isolantes.

UNIDADE 2: Magnitudes elétricas, tensão, corrente e resistência. Unidades e equivalências. Resistência elétrica: Resistência específica, condutância específica, variação da resistência com a temperatura. Tipos de resistências. Conexões de resistência.

UNIDADE 3: Circuitos. Série, paralelo e misto. Lei de Ohm. Queda de tensão. Leis de Kirchoff: Fracionamento de tensão e distribuição da corrente.

UNIDADE 4: Potência elétrica. Equivalência de unidades com a potência mecânica. Trabalho elétrico. Rendimento. Efeitos térmicos e químicos da corrente elétrica. Elemento galvânico. Conexão de pilhas. Acumuladores ou baterias. Carga e descarga de acumuladores.

UNIDADE 5: Magnetismo e eletromagnetismo. Campo magnético. Imãs. Unidades magnéticas. Cálculo de magnitudes. Campo eletromagnético. Campo magnético no ar e no ferro. Histerese magnética. Comportamento dos condutores no campo magnético. Indução magnética. Movimento dos condutores nos campos magnéticos. Regras. Tensão induzida. Correntes de *Foucault*. Indução e auto-indução.

UNIDADE 6: Condensadores. Capacidade. Unidades e cálculos. Construção. Fixos e variáveis. Usos.

UNIDADE 7: Corrente alternada. Gerador elementar. Frequência de período. Valores eficazes. Impedimento: Reatância indutiva e capacitiva. Deslocamento de fase de acordo com a carga. Potência em corrente alternada. Potência aparente, reativa e efetiva. Fator de potência. Triângulo de potência.

UNIDADE 8: Transformadores, geradores e motores monofásicos e trifásicos. Proteções. Normas para o material e instalações elétricas.

MÁQUINAS AUXILIARES

UNIDADE 1: Redes e acessórios. Sistemas: Descrição, funções, aspectos operacionais. Materiais das tubulações de acordo com o seu uso. Sistemas de conexão. Acessórios. Juntas e elementos de vedação de acordo com o caso. Manutenção. Acoplamentos elásticos. Descrição e usos.

UNIDADE 2: Válvulas. Tipos, descrição e Função. Aplicações. Avarias mais frequentes e modo de resolvê-las. Manutenção. Válvulas manuais. Válvula aberta-fechada. Componentes. Acessórios, manutenção, desarme e montagem. Acoplamento. Acessórios. Juntas e gaxetas. Tipos.

UNIDADE 3: Bombas. Sistemas de bombas do tipo alternativas. Classificação. Componentes. Descrição de bombas alternativas para alta e baixa pressão. Usos habituais. Características. Condução, colocação em funcionamento, funcionamento e parada. Manutenção. Falhas comuns e soluções. Bombas rotativas de deslocamento positivo. Bombas volumétricas e de deslocamento positivo. Aplicações. Bombas de engrenagens helicoidais. Bombas do tipo lóbulo. Bombas de êmbolo rotativo. Bombas de paletas móveis. Bombas a parafuso. Bombas de êmbolo axiais de carreira variável. Bombas de êmbolos radiais. Descrição e funcionamento. Condução, colocação em funcionamento, serviço e parada. Bombas centrífugas ou cinéticas. Componentes. Características com relação à aspiração de líquidos. Funcionamento. Tipos. Bombas centrífugas de etapa simples. Bombas centrífugas de etapas múltiplas. Anéis de desgaste. Anéis de difusão. Bombas helicoidais. Manutenção. Falhas e soluções. Condução, colocação em funcionamento, serviço e parada. Bombas injetoras. Esquema elementar de um sistema de edutor. Aplicação do edutor para esgotos de porões e de tanques. Ejetores de ar. Falhas. Soluções. Condução, colocação em funcionamento, serviço, parada.

UNIDADE 4: Termômetros, vacuômetros, barômetros e manômetros. Tipos. Funcionamento, descrição, aplicação. Leitura. Conceito. Erros. Precauções. Interpretação visual e prática. Instalação e montagem. Comprovação e regulagem com instrumentos padrões. Uso correto para prevenção de avarias. Condução de equipamentos principais e auxiliares.

UNIDADE 5: Sistema de refrigeração por compressão de gás. Tipos. Propriedades físico-químicas. Refrigerantes. Isolamento do calor. Conceito, materiais utilizados, refrigeração por compressão mecânica. Teoria do ciclo de refrigeração. Condensador e evaporador. Função da válvula de expansão. Descrição de uma planta frigorífica do tipo por compressão a gás. Funcionamento de um sistema de refrigeração de gás freon. Eliminação da umidade em um circuito. Localização de escapamentos de gás. Cargas de gás no circuito. Falhas. Detecção. Soluções. Esquema fundamental de um circuito de refrigeração por compressão a gás.

UNIDADE 6: Purificadores. Conceito da separação por gravidade e por ação centrífuga colocada em funcionamento por separadores centrífugos. Condução dos separadores. Purificação e clarificação. Desarme para limpeza e reparo. Esquema elementar de uma purificadora.

UNIDADE 7: Sistema de ar comprimido. Classificação. Tipos. Descrição. Válvulas de aspiração e descarga de ar. Sistema de refrigeração. Sistema descarregador. Acessórios. Compressores de ar de alta pressão. Esquema de compressores alternativos de etapas múltiplas. Descrição mediante esquema de um circuito de ar de alta pressão para colocação em funcionamento de motores de propulsão. Falhas dos compressores e componentes do circuito. Solução. Verificação da produtividade de um compressor. Cargo, descrição e localização de cada elemento do circuito. Manutenção.

UNIDADE 8: Máquinas de convés. Guinchos, cabrestantes e molinetes. Tipos. Funções. Manutenção. Sistema de governo. Mecanismo de governo. Tipos. Servomotor. Leme elétrico e hidráulico. Leme hidroelétrico. Aspectos Gerais. Trocadores de calor. Refrigeradores e aquecedores. Tipos. Controle e regulação de temperaturas. Descrição.

MOTORES I

UNIDADE 1: Cilindro. Classificação. Cilindros inteiros. Camisas. Câmaras de refrigeração. Cilindros de motores de 2 tempos. Junta de vedações entre a camisa e o cilindro. Materiais de construção de camisas e cilindros. Precauções na colocação de camisas. Calibragem. Pistão. Definição e classificação. Forma e dimensão para a boa propagação do calor. Refrigeração. Materiais refrigerados na construção. Estanqueidade da câmara de combustão. Pino do pistão: Forma de fixá-lo, materiais utilizados. Função do anel de vedação e do de raspagem. Anéis de pistão. Classificação. Materiais utilizados. Colocação. Medição de folgas entre o pistão e a camisa. Passagem de gases. Elasticidade dos anéis. Transmissão. Trem alternativo. Haste, cruzeta, guia e biela. União entre elementos. Lubrificação. Eixo do virabrequim. Objeto. Forma do virabrequim. Virabrequins inteiros e em seções. Materiais utilizados na sua construção. Flexão do virabrequim. Uso do medidor de flexibilidade. Mancais de biela e bancada. Materiais utilizados. Troca e ajuste de mancais. Suplementos. Percurso. Calibres. Micrômetros. Uso de prumos. Válvulas. Formas construtivas e materiais utilizados. Ajuste. Regulação. Lubrificação. Assento de válvulas: Manutenção e substituição.

UNIDADE 2: Arrastamento. Necessidade em motores de 2 tempos. Bombas de arrasto rotativas e alternativas. Detalhes construtivos e transmissão do movimento. Sobre-alimentação. Turbo-sopradores.

UNIDADE 3: Sistemas de combustível. Alimentação para motores a diesel. Elementos do circuito. Bombas de transferência e de recirculação. Filtros. Bombas de injeção e injetores. Sistemas tipo Bosch de derivação controlada e de coletor comum. Pressão de injeção. Regulação e ajuste. Sistema de combustível duplo pesado-leve. Aquecimento do circuito.

UNIDADE 4: Sistemas de refrigeração e lubrificação. Refrigeração. Bombas de circulação. Tipos, pressões e temperaturas de trabalho. Tipos de circuitos e manutenção. Corrosão. Incrustações. Regulação automática e manual da temperatura. Lubrificação. Circuitos típicos. Bombas utilizadas. Lubrificação de cilindros e mancais. Regulação automática e manual de pressões e temperaturas. Filtros. Tipos.

UNIDADE 5: Óleos lubrificantes para motores a diesel. Qualidades e características que devem reunir os óleos. Alteração de suas propriedades com o uso. Poluição com água, sólidos ou combustíveis. Separação centrífuga. Óleo U.D.

UNIDADE 6: Operação de motores a diesel. Partida e parada. Pressões e temperaturas. Valores usuais de trabalho. Temperatura dos gases de escapamento em função da carga do motor e das condições de navegação.

UNIDADE 7: Falhas no funcionamento do motor. Fumaça no escapamento. Cor da fumaça. Faíscas. Vibrações. Falta de força. Ruídos. Baixa pressão do óleo. Alto ou baixo nível de óleo. Problemas na circulação de água.

UNIDADE 8: Motores de explosão. Motores de 2 e 4 tempos. Ignição: Componentes e manutenção. Carburador.

DESENHO TÉCNICO I

UNIDADE 1: Anotação em planos. Linear, circular, angular, em cadeia e paralela. Vistas. Projeção ortogonal de vistas. Nomenclatura de vistas. Cortes e riscos. Conceito de corte e seção. Corte longitudinal, transversal e combinado. Símbolos de terminação de superfície. Uniões e acessórios. Isométrica normal. Projeção de planos em profundidade. Esboço. Croquis de elementos de máquinas simples. Esboço de peças. Simbologia. Representação. Símbolos para tubulações, válvulas, acessórios e instrumentos de medição.

UNIDADE 2: Conceito e interpretação de diagramas. Objeto dos diagramas. Representação de gráficos, nas coordenadas ortogonais do sistema cartesiano. Representação de curvas no gráfico.

UNIDADE 3: Interpretação de planos. Conhecimento dos planos de bordo. Listagem geral. Conceito do plano de arranjo geral do navio. Arranjo geral da sala de máquinas. Planos construtivos de mecanismos.

UNIDADE 4: Circuitos. Interpretação de circuitos. Construção de um circuito típico de qualquer fluido de uma praça de máquinas.

MATEMÁTICA I

UNIDADE 1: Números fracionários. Soma, subtração, multiplicação e divisão. Simplificação.

UNIDADE 2: Sistema métrico decimal. Medida de comprimento, área, volume, capacidade e peso. Sistema inglês de peso e medidas. Medidas de comprimento, área, volume, capacidade e peso. Relação com o sistema métrico decimal. Passagem de um sistema para outro. Milha marítima. Nó.

UNIDADE 3: Regra de três. Regra de três, simples direta ou inversa. Regra de três, composta, direta, inversa e mista.

UNIDADE 4: Ângulos. Construção com régua e compasso de um ângulo igual a outro dado. Sistema sexagesimal: soma, subtração, produto de uma medida angular por um número natural, decimal ou fracionário. Divisões. Construção com transportador. Bissectriz.

UNIDADE 5: Triângulos. Conceito e elementos. Vértices. Lados, ângulos internos e externos. Classificação por seus lados e ângulos. Propriedades de cada ângulo. Relações entre os lados e seus ângulos opostos. Construção de triângulos equiláteros e isósceles com régua e compasso. Soma dos ângulos internos de um triângulo.

UNIDADE 6: Quadriláteros. Propriedades e classificação segundo a quantidade de lados paralelos. Paralelogramos e paralelogramos especiais. Retângulo, losango e quadrado. Trapézios e trapezóides. Rombóide. Perímetros e superfícies.

UNIDADE 7: Circunferência e círculo. Conceito de circunferência. Raio e diâmetro. Corda e arco. Comprimento da circunferência e de um arco. Conceito de círculo. Superfície do círculo e do setor circular. Superfície da coroa e do trapézio circular. Segmento circular. Perímetro da circunferência.

UNIDADE 8: Trigonometria. Funções trigonométricas. Diretas e inversas. Relações. Valores das funções trigonométricas de ângulos particulares. Relação entre seno, co-seno e tangente. Triângulos trigonométricos. Resolução de retângulos. Teorema de Pitágoras. Ângulos internos de um triângulo. Soma. Ângulos complementares e suplementares.

UNIDADE 9: Equações. De primeiro grau. Porcentagens. Divisão proporcional. Número negativo. Quadrado e cubo de números inteiros e fracionários. Raiz quadrada.

FÍSICA 1:

UNIDADE 1: Máquinas simples. Alavancas. Conceitos. Alavancas de 1ª, 2ª e 3ª gênero. Polias fixas e móveis. Combinação. Condição de equilíbrio. Torno. Plano inclinado. Trabalho. Potência. Fórmulas que os relacionam. Unidades.

UNIDADE 2: forças e medidas de forças. Dinamômetros. Vetores. Vetores opostos. Soma e subtração. Estática. Equilíbrio. Ação e reação. Sistema de forças. Sistema de forças em equilíbrio. Representação gráfica das forças. Escalas. Forças concorrentes. Composição de forças. Cálculo analítico. Composição de várias forças concorrentes. Polígono das forças. Momento de uma força. Sinal de momento. Sistemas de forças paralelas. Forças paralelas do mesmo sentido. Decomposição de forças. Conjugado. Momento de conjugado. Forças não concorrentes. Peso de um corpo. Centro de gravidade.

UNIDADE 3: Cinemática. Movimento. Sistema de referência, trajetória espaço. Movimento uniforme. Velocidade. Vetor velocidade. Leis do movimento uniforme. Representações gráficas, movimentos retilíneos uniformes. Movimento variado. Velocidade média. Velocidade instantânea. Movimento uniformemente variado. Aceleração. Unidades de aceleração. Velocidade. Gráfico da velocidade. Espaço. Gráfico do espaço, movimento uniformemente acelerado e desacelerado, retilíneo uniformemente acelerado sem velocidade inicial. Queda dos corpos no espaço. Leis. Aceleração da gravidade. Velocidade de queda.

UNIDADE 4: Atrito. Conceito. Atrito por deslizamento e por giro. Rendimento das máquinas.

UNIDADE 5: Dinâmica. Princípios. Inércia, massa, ação e reação. Sistema de unidades. Unidades fundamentais e derivadas. Sistema técnico: CGS e M.K.S. Relação entre os diferentes sistemas de unidades. Trabalho mecânico. Unidades práticas: C.V.H.P. e Kw.

UNIDADE 6: Energia mecânica. Energia potencial e cinética. Conservação da energia. Movimento circular uniforme. Velocidade angular e tangencial. Aceleração centrípeta. Força centrífuga.

UNIDADE 7: Pressões e temperaturas. Escalas termométricas Celsius e Fahrenheit. Relação entre ambas. Pressão. Relação com a força e a superfície. Pressão atmosférica. Valor da mesma em coluna e mercúrio. Passagens de pressões expressadas em libras por polegadas a quilograma por centímetro quadrado e vice-versa.

UNIDADE 8: Hidrostática. Pressão. Unidades de pressão. Princípio de Pascal. Prensa hidráulica. Pressão hidrostática. Teorema geral da hidrostática. Vasos comunicantes. Princípio de Arquimedes. Equilíbrio dos corpos submersos. Flutuação. Equilíbrio dos corpos flutuantes. Densímetros.

UNIDADE 9: Estática dos gases. Propriedades gerais dos gases. Pressão atmosférica. Variação da pressão atmosférica. Lei de Boyle *Mariotte*. Leis de *Gay Lussac*.

UNIDADE 10: Dinâmica de fluídos. Vazão de uma corrente líquida. Relação entre a velocidade e a seção de circulação em uma tubulação. Pressão estática e dinâmica dentro de uma tubulação. Viscosidade. Conceitos.

MÁQUINAS TÉRMICAS

UNIDADE 1: Aquecedores de fluídos. Fluídos para transferência térmica. Conceitos, transferência de calor. Formas. Sistemas. Balanço térmico. Transmissão através de uma parede. Líquidos circulando dentro de um tubo. Água circulando dentro de um tubo. Características físicas do fluído. Tipo de movimento e configuração do sistema. Temperatura. Relação entre o fluxo térmico e a temperatura da parede. Paredes alhetadas.

UNIDADE 2: Trocadores de calor. Tubulares. Compactos. Tipo espiral. De lâminas. Descrições. Esquemas. Funcionamento.

UNIDADE 3: Sistemas de circulação de óleo. Unidade de aquecimento. Tanque de processo. Instrumentação. Sistemas de refrigeração. Utilização de óleos como meio de transferência de calor. Aplicações típicas dos circuitos de aquecimento com o fluído em etapa líquida. Usos. Fluídos típicos. Óleos minerais. Características. Precauções. Expansão térmica. Parâmetros de um óleo em uso. Limpeza e manutenção dos circuitos.

UNIDADE 4: Operação e condução da máquina. Precauções e testes antes da colocação em funcionamento. Tanque de compensação. Purga de circuito. Verificação do estado das válvulas. Plano de aquecimento: Ordem de operação. Prevenção de avarias. Verificação de filtros e acessórios do sistema. Comprovação instrumental e seguranças. Teste de alarmes do sistema. Detecção de falhas. Soluções. Manobras para a tirar a máquina de serviço. Operações. Inspeção final de parada por tempo prolongado.

UNIDADE 5: Caldeiras de tubos de água. Tipos. Descrição. Componentes. Acessórios internos e externos. Função e localização. Esquemas. Funcionamentos das caldeiras de tubos de água do tipo D. Descrição. Componentes, acessórios. Vapores e gases de combustão. Operação. Condução e manutenção. Precauções antes de iniciar caldeiras. Tempo necessário para levantar pressão de acordo com o tipo de caldeira e anos de serviço. Condução dos fogos. Baixar pressão e deixar fora de serviço a caldeira. Esvaziamento, limpeza interna e externa. Métodos. Extrações de fundo e de superfície. Purga de nível. Obstrução. Teste e regulagem da válvula de segurança. Teste hidráulico. Objetivos. Água de alimentação de caldeiras. Qualidade da água. Incrustações e corrosões. Proteção. Análise da água. Formas de realizá-la. Conceito e valores normais de P.H. de alcalinidade, dureza e cloretos. Sistemas para regular os referidos valores. Anormalidades. Retrocesso de chamas. Vibrações. Ebulições. Perdas de água, fumaça branca e fumaça preta. Causas. Soluções.

SEGURANÇA OPERACIONAL 1

UNIDADE 1: Navio tanque. Tipos. Propriedades e perigo do petróleo.

UNIDADE 2: Armazenamento e manipulação de combustíveis líquidos. Disposição de tanques e tubulações. Drenagem e redução. Medição do nível de carga. Aquecimento da carga. Precauções.

UNIDADE 3: Operações com combustíveis líquidos. Carga em carvoeiras e outros tanques destinados a máquinas. Sondagens: Forma de fazê-lo, tipos, precauções. Tabela de sondagens, utilização, sondagens inicial e final. Carga. escoamento de um tanque para outro. Precauções. Importância da temperatura de acordo com o produto a operar. Medidas de segurança durante as operações. Elementos de segurança. Circuitos elementares de carga, escoamento e esvaziamento de tanques de combustíveis para máquinas. Tanques de *slop*. Borrás, óleo sujo. Forma de esgotá-lo. Precauções. Válvulas de corte rápido. Comando a distância no caso de emergência. Ventilações, purgas. Localização e funções. Precauções. Medidor de Óleos. Condução elementar.

UNIDADE 4: Tanque de observação. Objetivo. Diagrama elementar de tubulações. Elementos complementares. Condução e manejo. Precauções. Prevenção de avarias. Detecção de escapamentos de aquecimento em tanques. Controle e reparo de avarias.

SEGURANÇA NÁUTICA 1

UNIDADE 1: Sobrevivência. Equipamento individual. Composição. Cuidado. Coletes. Tipos. Certificados obrigatórios. Acessórios.

UNIDADE 2: Balsa e botes salva-vidas. Equipamento. Estiva. Características gerais. Elementos para chamar a atenção. Elementos de sobrevivência.

UNIDADE 3: Abandono do navio. Local e forma de fazê-lo. Procedimento em caso de incêndio sobre a água. Forma de abordar um barco. Ajudas para manter-se flutuando. Arriamento e levantamento de embarcações salva-vidas.

UNIDADE 4: Primeiros socorros. Queimaduras. Fraturas. Hemorragias. Insolação. Afogamento. Choque. Descrição e tratamentos. Respiração artificial. Estojo de primeiros socorros.

UNIDADE 5: Avarias. Estanqueidade. Integridade estanque. Subdivisões estanques do navio. Convés das anteparas. Reserva de flutuabilidade. Integridade estanque nas subdivisões internas. Manutenção do navio que afeta a integridade estanque. Portas e dispositivos estanques. Inspeções e testes de estanqueidade. Planejamento. Testes. Métodos. Inspeções visuais. Testes de ar. Teste hidrostático. Precauções. Condições de fechamento. Reparo de avarias. Tamponamento e Bujonamento . Tipos de Tamponamento. Utilização. Escoramento. Regras de colocação de escoras. Vigilância. Normas e Procedimentos. Funções e adestramento das várias turmas. Práticas. Organização. Sistemas de esgoto. Objetivo. Definição do sistema. Partes integrantes. Meios de esgoto. Bombas portáteis.

UNIDADE 6: Incêndios. Teoria do fogo. Elementos constitutivos do fogo. Comburentes. Combustíveis. Combustão. Processo de difusão das chamas. Propagação do calor. Aquecimento e combustão espontânea. Materiais inflamáveis. Origem dos incêndios, combate contra incêndio. Meio de prevenção. Tipos de incêndio. Agentes extintores, a água. Névoa. Jato de água. Esguichos universais. Aplicadores. Vapor. Precauções. Alagamento. Espuma. Utilização. Extintores alógenos. CO₂. Características e aplicação. Utilização de acordo com o tipo de incêndio. Equipamentos de proteção pessoal. Equipamentos individuais e não individuais de respiração. Precauções. Sinais. Equipamentos e roupas para segurança pessoal. Manutenção. Testes. Práticas e adestramento.

PRESERVAÇÃO DO MEIO AQUÁTICO I

UNIDADE 1: Noções gerais. Características físicas da Hidrovia. Importância da preservação do meio aquático.

UNIDADE 2: Agentes de poluição. Conceito, classificação, identificação e características. Lavagem de porões. Limpar e remover lastro de tanques. Tipos de poluição. Poluição por petróleo, pesticidas, produtos químicos em geral, resíduos, águas de esgoto. Efeito da poluição sobre as águas, flora, fauna, praias e cais. Ação tóxica. Evolução do petróleo e/ou seus derivados. Evaporação. Diluição. Oxidação. Precipitação. Absorção. Formação de emulsões, transporte mecânico, despoluição, métodos.

UNIDADE 3: Métodos de prevenção da poluição.

UNIDADE 4: Métodos de combate contra incidentes de poluição. Fogo. Ação bacteriana (bioremediação). Precipitações. Absorventes. Desagregantes ou Dispersantes. Barreiras flutuantes, bombas de recolhimento superficial. Recolhedores a rede, rolo ou paletas.

UNIDADE 5: Norma vigente na Hidrovia Paraguai Paraná.

REGIME JURÍDICO I

UNIDADE 1: Atividade trabalhista. Disposições contratuais.

UNIDADE 2: Organização administrativa do navio. Documentação de a bordo. Livros e documentos. Condições de vigência.

1.2.3. CONDUTOR DE MÁQUINAS NAVAIS DE SEGUNDA

ELETRICIDADE II

UNIDADE 1: Condutores metálicos. Características. Resistência específica. Coeficiente térmico. Temperatura de fusão. Densidade. Limite de resistência à ruptura. Valores típicos e unidades. Usos e especificações.

UNIDADE 2: Dielétricos. Características. Resistência. Constante dielétrica. Ângulo de perdas elétricos e rigidez dielétrica. Valores típicos e unidades. Usos e especificações.

UNIDADE 3: Resistências. Materiais utilizados na sua fabricação. Classificação. Identificação. Código de cores.

UNIDADE 4: Técnica de iluminação. Grandezas e unidades utilizadas. Lâmpadas elétricas. Tipos. Rendimento. Usos e especificações.

UNIDADE 5: Relês. Funcionamento. Comunicadores. Interruptores. Seccionadores térmico e fusíveis. Usos. Especificações.

UNIDADE 6: Sistemas de medição de magnitudes elétricas. Uso de instrumentos. Aquecedores usados a bordo. Tanques térmicos e fogões. Descrição do funcionamento. Falhas comuns. Seleções. Regulagem de temperaturas e proteções. Sensores mais utilizados. Métodos de controle de sensores. Métodos de medição e controle do funcionamento dos componentes elétricos de a bordo.

UNIDADE 7: Transformadores. Autotransformadores. Transformadores de medida, transformador trifásico. Transformadores monofásicos. Conexões utilizadas a bordo. Relação de transformação. Cálculos. Usos do transformador de tensão e corrente a bordo.

UNIDADE 8: Geradores. Diferentes construções. Motores de C.C. Tipos e propriedades. Motores de C.A. Monofásicos e trifásicos. Motores síncronos e assíncronos, motores com rotor em curto-circuito e com rotor bobinado. Construção. Propriedades. Sistema de partida. Motores de pólos comutáveis. Conexão Dahlander. Uso dos diferentes motores.

UNIDADE 9: Compensação da potência reativa. Cálculo e instalação de circuitos compensadores. Cálculo de proteção de motores. Uso dos instrumentos de medição. Sistemas de distribuição de energia elétrica.

UNIDADE 10: Inspeções. Normas das Sociedades Classificadoras. Inspeções ordinárias e extraordinárias. Testes.

UNIDADE 11: Circuitos elétricos. Interpretação de circuitos. Esquemas e circuitos inseridos em manuais e planos convencionais. Funções dos elementos que permitem a colocação em funcionamento de bombas, máquina do leme, mecanismos para colocação em funcionamento, sistemas de detectores de incêndio, alarmes, sistemas de iluminação, a nível de C.C. e C.A. Circuitos de trabalho e comando sobre o uso de comunicadores de relês de proteção e manobra, elementos e sistemas utilizados nos motores para conseguir a mudança de sentido de rotação, sistemas de partida de motores assíncronos utilizando reóstatos de arranque, comutadores estrela triângulo, estrela triângulo manuais, de alavanca e relativo, por eliminação de resistências no estator, por autotransformador de tensão por eliminação de resistências no rotor.

Motores de duas velocidades por comutação de pólos em conexão Dahlander, por dois arrolamentos e motores de três e quatro velocidades com os enrolamentos e conexão. Dahlander, circuitos de instalações de condensadores para corrigir o fator de potência, instalação de comportas, borboletas, máquinas, etc.

MÁQUINAS AUXILIARES II

UNIDADE 1: Bombas hidráulicas. Valores. Falhas. Manutenção. Valores de pressões e débitos. Falhas. Funcionamento. Diagnóstico. Reparo. Bomba de carreira variável de êmbolos axiais. Descrição, funcionamento, manutenção e condução. Bombas hidrodinâmicas e hidrostáticas. Características. Valores nominais da pressão. Deslocamento. Débito. Produtividade volumétrica. Bomba de engrenagens e de lóbulos. Características e funcionamento. Bombas de paletas. Características. Funcionamento. Bombas combinadas. Tipos. Pressão e caudal. Bombas de pistões radiais em linha. Deslocamento. Bombas de pistões em linha com placa oscilante. Pistões em ângulo. Variação do deslocamento. Funcionamento.

UNIDADE 2: Máquinas do leme. Tipos. Aspectos Gerais. Sistemas de baixa pressão. Descrição. Aspectos operacionais e regulamentares. Condições. Máquinas do leme hidráulicas. Manuais e eletro-hidráulicas. Circuitos. Componentes. Sistemas de tele-motor. Descrição. Funcionamento. Sistemas antagônicos. Descrição, manutenção e controle.

UNIDADE 3: Grupo Destilatório. Tipos. Aspectos Gerais. Objetivos. Sistemas de baixa pressão. Descrição e funcionamento. Fonte de energia aproveitável. Rendimento. Manutenção. Falhas comuns. Por osmose inversa. Descrição. Componentes. Funcionamento. Vantagens. Condução e manutenção. Máquinas de água potável. Componentes. Acessórios. Métodos utilizados. Descrição. Reservatórios de armazenagem de água destilada e potável. Características. Manutenção. Precauções. Prevenção de falhas comuns. Esquemas. Distinção e nomenclatura de componentes e função.

UNIDADE 4: Linhas de eixo. Tipos. Descrição. Função. Manutenção. Tubos Telescópios. Tipos. Descrição. Mancais. Prensas. Vedações. Materiais utilizados. Sistemas utilizados para lubrificar e resfriar. Alinhamento de linhas de eixos e porta hélice. Manutenção.

UNIDADE 5: Purificadores centrífugos tipo Alfa Laval. Componentes. Princípios de funcionamento, importância das dimensões e folgas entre peças. Instalação, canalização de águas, montagem de motor, desmontagem da esfera fora da estrutura. Métodos de separação. Purificação. Escolha do disco regulador. Clarificação. Condução. Montagem da esfera separadora. Lubrificação. Funcionamento. Detecção de falhas. Manutenção. Limpeza após a separação. Limpeza periódica. Revisão de mancal de articulação esférica. Aspectos Gerais. Eixo de esfera. Motor e acoplamento de fricção. Eixo da roda helicoidal. Bombas de alimentação e descarga. Descrição e função de cada componente. Esquema e localização de componentes. Nomenclatura. Identificação. Função e localização. Purificador centrífugo tipo copo tubular (Shappels). Descrição. Partes componentes. Funcionamento. Operação. Colocação em funcionamento. Trabalho normal e parada. Condução e manutenção.

UNIDADE 6: Refrigeração. Circuitos diretos e indiretos. Circuitos de compressão de etapas múltiplas. Circuito imolador. Descrição e funcionamento de cada sistema. Manutenção. Condução e operação de uma máquina frigorífica. Falhas comuns e soluções.

MOTORES II

UNIDADE 1: Princípio de funcionamento dos motores de combustão interna. Pressão e volume constantes. Pressões e temperaturas do ciclo. Ciclos de 2 e 4 tempos. Etapas.

UNIDADE 2: Manutenção de órgãos fixos e móveis. Desgaste. Calibragem. Substituição. Cabeçote do cilindro. Remoção de incrustações. Teste hidráulico. Cabeçote do cilindro com ou sem juntas. Ajuste. Anéis. Medição e substituição. Mancal de biela e bancada. Pino do pistão. Mancais de linhas de eixos. Mancais de escora.

UNIDADE 3: Refrigeração. Manutenção. Filtros. tomadas de altas e baixas. Válvulas de casco. Tratamento e qualidade da água de refrigeração. Precauções em zonas quentes e frias. Lubrificação. Manutenção. Lubrificação em motores com cruzeta. Filtros de malhas e de papel. Consumo de óleo por desgaste, evaporação ou perdas. Substituição e reposição de óleo.

UNIDADE 4: Injeção de combustível. Princípio de injeção. Bombas de injeção: Regulagem. Injetores: Manutenção e substituição. Prebombas. Aquecedores. Reguladores de velocidade mecânicos e hidráulicos.

UNIDADE 5: Colocação em funcionamento e inversão de marcha. Sistema de arranque e inversão para motores de 2 e 4 tempos. Variação de velocidade em acoplamentos diretos e indiretos.

UNIDADE 6: Arrastamento e sobrecarga. Conceito e diferenças. Carga e sobrecarga de ar. Tipos de arrastamento. Bombas de arrasto. Tipos. Superalimentação. Turboventiladores. ventiladores auxiliares. Sistema de acionamento de turbina contínua e por pulsos. Refrigeradores de ar. E, sua necessidade. Umidade do ar arrastado.

UNIDADE 7: Sistema de escape do motor. Conduitos de escapamento: do cilindro ao turboventilador, do turboventilador à chaminé. Juntas de dilatação. Acoplamentos. Silenciadores. Para-faíscas. Detentores de chamas. Economizadores. Materiais utilizados. Isolamento. Manutenção.

UNIDADE 8: Flexão do eixo de manivela. Medição. Objeto. Uso do medidor de flexibilidade. Precauções. Condição de trim do navio. Confeção e interpretação do respectivo diagrama.

UNIDADE 9: Sistema de ar comprimido. Componentes do circuito. Manutenção.

DESENHO TÉCNICO II

UNIDADE 1: Manuais de fábrica. Interpretação dos códigos dos manuais de máquinas principais, auxiliares e demais equipamentos ou unidades. Modo de identificar peças e acessórios para definir o fornecimento necessário de peças sobressalentes de máquinas e equipamentos.

UNIDADE 2: Gráficos. Compreensão dos gráficos que podem ser desenvolvidos em um sistema de coordenadas cartesianas ortogonais. Representação e interpretação de curvas e retas indicativas de diferentes funções.

UNIDADE 3: Planos e circuitos. Interpretação de planos e circuitos dos sistemas de tubulações e seus acessórios. Compreensão de manobras. Troca de bombas e equipamentos para operações de emergência.

UNIDADE 4: Tubulações. Símbolos gerais. Tubulações e conexões de tubulações. Válvulas e tomadas. Controle e regulação de válvulas. Acessórios. Indicadores e Instrumentos de medida. Cores de identificação de tubulações.

UNIDADE 5: Desenho técnico. Esboço de elementos de máquinas. Vistas e perspectivas. Corte. Seção e verdadeira magnitude. Anotações e escalas.

SEGURANÇA OPERACIONAL II

UNIDADE 1: Navios tanques. Principais causas de incêndio e explosão em navios tanques. Projeto e operação do navio tanque. Aspectos Gerais. Carga, descarga, lastrar, deslastrar, top off. Alijar. Conceito e precauções de cada operação. Normas de segurança, condução correta dos equipamentos, máquinas e sistemas de segurança na operação necessária. Nomenclatura e terminologia no navio tanque. Elementos de combate contra incêndios, prevenção dos incêndios, formas de combatê-los e/ou limitá-los.

UNIDADE 2: Prevenção de acidentes e incêndios. Proteção respiratória. Equipamentos individuais e não individuais. Descrição geral. Precauções. Detecção de gases. Instrumentos para detectar gases, explosivos e porcentagem de oxigênio. Acesso a espaços confinados. Precauções. Lavagem e desgaseificação de tanques. Conceito, diferenças, realização. Precauções. Equipamento. Colocação em funcionamento. Precauções. Equipamento. Colocação em funcionamento. Precauções. Manutenção dos equipamentos e instalações. Sistema de gás inerte. Métodos. Precauções. Operação e manutenção dos componentes. Precauções para efetuar trabalhos em zona de tanques de combustível ou no seu interior.

UNIDADE 3: Manipulação de combustível líquidos. Características do petróleo cru e seus derivados. Propriedades físicas dos combustíveis líquidos. Riscos dos vapores de combustíveis dentro dos tanques. Ventilação dos tanques. Bombas utilizadas no manejo de combustíveis líquidos. Tipos. Precauções antes, durante e depois da utilização. Elementos complementares e acessórios de segurança. Manutenção e condução do conjunto. Segurança na instalação e montagem das bombas e seus motores. Precauções em operações de carga, transferência ou de outras.

HIDRÁULICA I

UNIDADE 1: Propriedade física dos líquidos. Densidade e peso específico. Compressibilidade, viscosidade, tensão superficial e capilaridade. Características físicas da água. Solubilidade dos gases nos líquidos. Cavitação.

UNIDADE 2: Hidrostática. Aspectos Gerais. Pressão hidrostática em um ponto. Teorema Fundamental da hidrostática. Superfície de igual pressão. Superfície livre. Altura de pressão. Pressão atmosférica. Lei hidrostática. Plano de carga hidrostática. Representação gráfica da pressão hidrostática. Pressões absoluta e manométrica. Medição da pressão hidrostática. Empuxo sobre superfícies planas. Cálculo gráfico do empuxo. Zonas de igual empuxo hidrostático. Empuxo hidrostático sobre superfície curvas e sobre superfícies fechadas. Transmissão das pressões hidrostáticas. Princípio de Arquimedes. Corpos submersos. Corpos flutuantes. Estabilidade dos corpos flutuantes.

UNIDADE 3: Hidrodinâmica. Movimento do líquido perfeito. Linhas características. Tubo e filamento de corrente. Veia ou corrente líquida. Vazão Continuidade. Teorema de Bernoulli. Extensão do teorema de Bernoulli a uma corrente.

UNIDADE 4: Líquidos reais. Movimento dos líquidos reais. Escapamentos de carga. Aplicação do teorema de Bernoulli às correntes naturais. Determinação das perdas de carga contínua. Rugosidade. Valores do coeficiente de atrito.

UNIDADE 5: Canalização. Dimensionamento de canalizações. Fórmulas práticas. Fórmulas modernas. Perdas de carga localizadas. Traçado da linha piezométrica. Canalização em saída livre. Potência obtida em uma canalização. Funcionamento de uma canalização. Golpe de aríete.

UNIDADE 6: Avaliação. Métodos. Medição da velocidade local aparelhos redutores de pressão. Orifícios. Tubos adicionais. Vertedouros.

UNIDADE 7: Empuxo hidrodinâmico. Designação e classificação. Utilização da energia hidráulica. Rendimento das máquinas hidráulicas. Turbinas hidráulicas. Bombas hidráulicas. Bombas a êmbolos. Bombas centrífugas. Tipos de rotores. Comparação de bombas centrífugas. Ventiladores, sopradores e compressores.

UNIDADE 8: Transmissão fluída de potência. Princípio geral. Comandos hidráulicos. Acoplamentos fluídos. Conversores de acoplamento.

TERMODINÂMICA I

UNIDADE 1: Conceitos físicos. Sistemas de unidades absolutas e gravitacionais. Sistema de unidades utilizado em termodinâmica técnica. Formas da energia. Temperaturas. Conversão de escalas de temperaturas. Calor. Calor específico de sólidos e líquidos. Calorimetria. Equação fundamental. Balanço térmico. Equivalente mecânico do calor.

UNIDADE 2: Primeiro princípio da termodinâmica. Sistema. Meio externo. Classificação dos sistemas. Parâmetros. Equilíbrio termodinâmico. Transformações. Ciclos. Trabalho, primeiro princípio termodinâmico. Sistemas fechados. Abertos com movimento permanente. Abertos com movimentos permanentes no qual não existe diferença apreciável de energia cinética e potencial. Entalpia. Aplicação do primeiro princípio para os sistemas abertos com movimento permanente. Movimento permanente com duas ou mais massas que circulam. Aplicação do primeiro princípio para os sistemas abertos com movimento não permanente. Propriedades da função entalpia.

UNIDADE 3: Gases perfeitos. Leis de Boyle-Mariotte e de Charles *Gay Lussac*. Equação de estado dos gases perfeitos. Lei de Joule. Calores específicos à pressão e volume constante. Expressão da função entalpia para um gás perfeito. Constante R. Calores específicos à pressão e a volume constante de uma mistura gasosa. Energia interna. Entalpia.

UNIDADE 4: Gases reais. Generalidades. Representação especial da equação de estado para gases perfeitos e para substâncias reais. Equação de Van der Waals.

UNIDADE 5: Transformações de um sistema gasosos. Curvas de expansão. Curvas de compressão. Transformações a volume constante. Transformações a pressão constante. Transformações isométricas, adiabáticas e politrópicas. Traçado de curvas isométricas. Transformações adiabáticas considerando a variação dos calores específicos com a temperatura. Análise de curvas de expansão e de compressão no plano pressão-volume. Relação entre o trabalho mecânico e a energia de um gás. Relação entre o trabalho de circulação e a entalpia de um gás. Transformações adiabáticas irreversíveis.

UNIDADE 6: Segundo princípio da termodinâmica. Rendimento térmico. Segundo princípio da termodinâmica. Ciclo de Carnot. Teorema de Carnot. Ciclos e processos reversíveis e irreversíveis. Degradação da energia. Temperatura termodinâmica.

UNIDADE 7: Ciclos ideais das máquinas que utilizam gás. Ciclo da máquina de combustão externa. Ciclo Stirling. Ciclo Ericsson. Ciclo das máquinas de combustão interna. Ciclo Otto. Ciclo Diesel. Ciclo Joule e Brayton. Ciclo regenerativo da turbina de gás. Rendimento térmico. Rendimento mecânico. Rendimento econômico ou total.

UNIDADE 8: Vaporização, Calores na vaporização. Diagrama. Tabelas do vapor de água. Constantes características. Entalpia do líquido e do vapor. Vapor úmido e sobreaquecido. Umidade do vapor. Calorímetro de estrangulamento. Vapores utilizados nas máquinas de refrigeração.

UNIDADE 9: Entropia. Equivalência de uma transformação reversível com uma isométrica e duas adiabáticas. Teorema de Clausius para um ciclo reversível. Entropia. Conceito e analogia de Zeuner. Diagrama entrópico. T-S. Variações da entropia nas transformações de um gás. Diagrama entrópico de gases. Representação de ciclos no diagrama entrópico. Ciclo frigorífico de Carnot no diagrama entrópico. Calor utilizável e energia não utilizável de uma fonte térmica. Energia utilizável de um sistema. Efetividade térmica. Noções sobre energia livre e vinculada. Potencial termodinâmico. Problemas. Diagrama entrópico para o vapor de água e para os fluidos condensáveis. Diagrama entálpico entrópico ou de Mollier. Representação no diagrama entrópico do trabalho externo, da variação de energia interna e de entalpia. Representação de uma transformação politrópica em um diagrama entrópico.

ELETRÔNICA

UNIDADE 1: Átomo e molécula. Semicondutores intrínsecos e extrínsecos União P-H.

UNIDADE 2: Diodos. Características e curvas. Circuitos retificadores: meia onda, onda completa e ponte. Circuitos retificadores trifásicos. Diodos Zener. Aplicações.

UNIDADE 3: Tiristores. Diacs. Triacs. Varistores. Métodos de medição e controle. Sensores utilizados a bordo: acopladores térmicos, resistências térmicas, termistores, fotocélulas, termostatos, transdutores de pressão. Aplicações.

UNIDADE 4: Circuitos eletrônicos. Interpretação de circuitos eletrônicos básicos. Identificação e simbologia de cada componente. Determinação de possíveis falhas e soluções mediante o uso de esquemas. Manutenção de circuitos e componentes eletrônicos.

2.2.4 CONDUTOR DE MÁQUINAS NAVAIS DE PRIMEIRA

ELETRICIDADE III

UNIDADE 1: Tipos de construção de acordo com os pólos. Alternadores trifásicos: Sistemas de excitação. Conexão estrela e triângulo. Colocação em paralelo de alternadores: Condições e manobras.

UNIDADE 2: Motores trifásicos. Motores síncronos e assíncronos. Sistemas de partida. Proteção de motores: Tipos e cálculo.

UNIDADE 3: Fator de potência. Compensação da potência reativa. Cálculo e instalação dos circuitos compensadores.

UNIDADE 4: Geradores e motores de corrente contínua. Classificação. Usos e manutenção.

UNIDADE 5: Distribuição da energia elétrica. Sistema de 2,3 e 4 condutores. Proteção de linhas.

UNIDADE 6: Falhas e avarias em circuitos e máquinas elétricas. Precauções e normas a observar durante trabalhos elétricos. Detecção de falhas e avarias em linhas e circuitos elétricos, circuitos e painéis de controle, máquinas elétricas de corrente contínua e de corrente alterna.

UNIDADE 7: Planta elétrica. Componentes e acessórios. Livros e/ou certificados. Competências e responsabilidade do condutor ou da função.

UNIDADE 8: Interpretação de circuitos elétricos. Interpretação de esquemas e circuitos de manuais e planos convencionais. Função dos elementos que permitem a colocação em funcionamento de bombas, máquinas de leme, mecanismos de colocação em funcionamento, sistemas detectores de incêndio, alarmes, sistemas de iluminação em geral de nível C.C. e C.A.

MÁQUINAS AUXILIARES III

UNIDADE 1: Unidade de descarga de porões. Separadores de águas oleosas. Sistemas de esgoto. Bombas e acessórios, máquina processadora de águas de esgoto. Esquema de porões. Tanques de lodo e borra. Métodos de separação.

UNIDADE 2: Linha de eixo. Aspectos Gerais. União dos eixos. Eixos de empuxo. Intermediários, de cauda. Alinhamento. Verificações. Mancais resistentes dos eixos. Mancal de escora de eixo de propulsão. Turbo telescópio. Materiais de construção. Engaxetamento do tubo de telescópio . Pés de galinha .

UNIDADE 3: Propulsores de navios. Aspectos Gerais. Propulsão ou hélice. Disposição típica de propulsão. Propulsor sólido. Hélices de pás independentes. Propulsores de passagens controláveis. Mecanismos de acionamento do passo variável. Propulsores de acionamento hidráulico. Número de pás. Cavitação. Deslizamento. Materiais de construção de hélices. Avarias. Correções. Sentido horário e anti-horário . Passo do hélice.

UNIDADE 4: Lemes e madre do leme. Tipos, reparos, manutenção, inspeções. Hélices transversais. Tipos, descrição, manutenção.

UNIDADE 5: Acoplamentos. Aspectos Gerais. Classificação. Acoplamentos fixos, móveis, elásticos ou flexíveis, articulados ou em cruz, manutenção. Usos. Esquemas. Funcionamento.

UNIDADE 6: Embreagens. Classificação. Embreagens em repouso. Acoplamento de dentes. Embreagens em movimento. Embreagens a disco. Embreagens a cone, manutenção, usos. Esquemas. Funcionamento.

UNIDADE 7: Sistema de ar condicionado. Ventiladores. Desumidificador. Condução e manutenção. Colocação em serviço. Regulagem do aparelho. Parada do equipamento.

UNIDADE 8: Máquinas de refrigeração por compressão a gás. Refrigerantes e salmouras. Elementos de controle automático. Válvulas, interruptoras de pressão. Interruptor de proteção por baixo nível de óleo, termostato. Válvula reguladora de pressão de evaporação. Operação automática. Acessórios e elementos componentes. Evaporadores. Tipos. Receptor de líquidos. Separador de óleo. Separador de líquido. Secador. Refrigerador intermediário. Válvula de segurança. Elemento de remoção de orvalho a gás a alta temperatura, por pulverização de água e por aquecimento elétrico. Descrição e funcionamento. Localização no circuito.

UNIDADE 9: Operação e manutenção da máquina frigorífica. Preparação para a operação. Partida. Parada. Precauções. Esquema do circuito de refrigeração de 2 etapas de compressão com freon. Manutenção. Teste de escapamentos. Carga e descarga do refrigerador. Purga de gás. Alimentação de óleo. Falhas. Causas que provocam uma diminuição da capacidade de refrigeração. Pressão anormal nas seções de alta e baixa pressão. Anormalidades do compressor, formas de detectar e resolver as falhas.

MOTORES III

UNIDADE 1: Ciclos de 2 e 4 tempos: Estudo comparativo. Cilindrada. Relação de compressão. Câmara de combustão. Injeção direta. Antecâmara. Célula de energia. Câmaras de turbulência.

UNIDADE 2: Diagramas circulares de distribuição teórica e reais para motores de 2 e 4 tempos. Colocação no ponto de motores. Indicadores de diagrama, descrição geral, funcionamento. Diagramas de trabalho teórico e real de motores de 2 e 4 tempos. Determinação de falhas e análise da combustão através de diagramas.

UNIDADE 3: Potência. Pressão média. Forma de obtê-la. Potência indicada. Potência efetiva. Freio. Objeto. Descrição geral. Problemas práticos. Rendimento: Térmica, indicada, efetiva, mecânica. Diagrama de Sankey.

UNIDADE 4: Características dinâmicas. Velocidade de giro. Velocidade do pistão. Forças de inércia: Conceito e origem, efeitos sobre o motor e o navio, sistemas antivibratório. Velocidade crítica. Conceito. Precauções.

UNIDADE 5: Combustível. Características. Qualidades. Aditivos Cetano.

UNIDADE 6: Lubrificantes. Conceito de lubrificação. Atrito. Função da folga. Cunha. Qualidades dos lubrificantes. Peso específico, viscosidade, ponto de derramamento e escorrimento, emulsão e espuma acidez e envelhecimento dos óleos. Análise de poluição com combustíveis. Origem dos óleos lubrificantes: Bases minerais, sintéticas e semi-sintéticas.

UNIDADE 7: Instalações propulsoras. Acoplamento direto reversível. Propulsão diesel elétrica. Acoplamento Vulkan . Sistema Krupp. Caixas redutoras e inversoras.

UNIDADE 8: Combustão em motores diesel. Temperatura e compressão no desenvolvimento da combustão. Fenômenos da combustão. Má combustão: fumaça, fuligem, faíscas, sobrecarga dos cilindros. Consumo. Cálculos.

UNIDADE 9: Sistemas de injeção. Princípios. Pressão de ruptura. Transmissão da pressão da bomba ao injetar. Ondas de pressão de abertura e fechamento da agulha. Seção de passagem dos bocais. Efeito da injeção muito avançada, atrasada, prolongada, repetida. Regulagem.

UNIDADE 10: Manutenção e condução dos motores. Uso de instrumentos. Falhas mais comuns. Avarias, prevenção e soluções. Explosões no cárter. Fogo na arrastamento. Precauções durante a navegação ou com o mau tempo. Manutenção preventiva por horas de trabalho.

SEGURANÇA NÁUTICA II

UNIDADE 1: Resgate de náufragos. Preparação para o resgate. Uso de botes, balsas, redes flutuadores, bóias circulares salva-vidas, cabos.

UNIDADE 2: Lesões. Traumatismos. Conceito. Classificação. Tipos de contusões. Feridas. Classificação. Causas. Tratamento. Choque. Conceito e tratamento. Fraturas. Aspectos Gerais. Tipos. Primeiros socorros. Meios de imobilização. Entorse e luxações. Hemorragias. Conceito. Tipos: Internas e externas. Contenção. Torniquete: uso e perigos. Levantamento e transporte de traumatizados. Normas gerais. Curativos e emplastros, material e técnicas. Venosas e arteriais. Tratamentos. Queimaduras. Classificação. Tratamento. Radiações. Insolação. Febre. Câimbras por calor. Esfriamentos e congelamentos, frieiras. Asfixias. Tipos e causas. Asfixias por imersão. Respiração artificial. Massagens cardíacas e ressuscitamento. Acidentes ocorridos por eletricidade. Tratamento. Ondas explosivas, transportes de feridos. Levantamento e transporte. Transbordos. Macas. Tipos. Estojo de bordo e de sobrevivência. Remédios e instrumental. Métodos. Tipos de anti-sépticos de feridas e de pele. Marcas comerciais.

PRESERVAÇÃO DO MEIO AQUÁTICO II

UNIDADE 1: Poluição. Efeitos dos derramamentos de petróleo e seus derivados em praias, cais, flora e fauna. Ação tóxica. Evolução do petróleo e/ou seus derivados. Evaporação, diluição, oxidação, precipitação, absorção, emulsões. Transporte mecânico. Despoluição. Métodos.

UNIDADE 2: Regime de descargas. Limites em navios petroleiros e de carga geral. Medidores de óleo. Convenções internacionais. Norma regional.

HIDRÁULICA II

UNIDADE 1: Introdução à hidráulica aplicada. Definição de pressão. Conservação da energia. Transmissão da potência hidráulica. Vantagens da hidráulica. Óleo hidráulico. Pressão na coluna de fluido. Carga da bomba pela pressão atmosférica. Caudal nas bombas de deslocamento positivo. Aspectos Gerais. Geração da pressão em um circuito hidráulico. Derivações de caudal. Circulação do caudal em série. Queda de pressão através de um orifício. A pressão como indicadora da carga de trabalho. Relações entre pressão, superfície e força. Unidades. Velocidade de um atuador. Velocidade nas tubulações. Escolha do diâmetro da tubulação. Tamanhos nominais das linhas. Trabalho e potência em um sistema hidráulico. Potência e par. Símbolos gráficos hidráulicos fundamentais: Linhas, componentes giratórios, cilindros, válvulas, tanques, filtros. Desenho e compreensão de um sistema hidráulico simples.

UNIDADE 2: Flúídos hidráulicos. Objetivos do flúído. Requisitos de qualidade. Propriedades do flúído. Óleos minerais. Flúídos inflamáveis: Água-glicol, emulsões água-óleo, flúídos sintéticos. Manutenção do flúído.

UNIDADE 3: Tubulações hidráulicas e estanqueidade. Tubulações hidráulicas. Tubos de gás. Tubos milimétricos. Acessórios de união de vedação e fechamento. Acoplamentos e conexões roscadas. Mangueiras flexíveis. Fator de segurança. Fechamentos, fugas. Estanqueidade estática e dinâmica. Juntas e anéis. Gaxetas retentoras. Escapamentos. Projeto e instalação. Funcionamento.

UNIDADE 4: Atuadores hidráulicos. Cilindros. Tipos, construção, montagem, capacidade, amortecedores, limitadores de carreira. Motores hidráulicos. Características. Fórmulas para aplicações de motores. Motores: De engrenagens, de paletas, de paletas de alto rendimento, de par elevado, de pistões em linha, de pistões em ângulos, de pistões radiais. Características, funcionamento. Descrição de seus principais elementos, conjunto. Motores e dois deslocamentos. Motores oscilantes.

UNIDADE 5: Controles de direção. Válvulas: Direcionais anti-retorno em linha de ângulo reto, anti-retorno com retorno restringido, anti-retorno pilotadas. Aplicação, descrição, funcionamento. Válvulas: Rotativas de 4 vias, de 2 vias do tipo corredeira, de corredeira, de 4 vias. Sistemas de comando. Centralização por cais, retorno por cais e sem cais. Tipos de centro das corredeiras. Esquemas e gráficos com simbologia normalizada. Estrangulador piloto. Válvulas desaceleradoras. Aplicações típicas.

UNIDADE 6: Servo válvulas. Servo mecânico. Sobre-válvulas eletrohidráulica. Sobre-válvulas de corredeiras de uma e de duas etapas. Sobre-válvula tipo lingüeta e tipo bocal. Descrição, usos, tipos e funcionamento.

UNIDADE 7: Controles de débito. Sistema de regulagem de débito. Tipos de reguladores de débito. Tipo compensação por derivação de débito. Compensação por estrangulamento em série. Válvula reguladora de débito por estrangulamento em série. Válvulas reguladoras de débito por temperatura. Válvulas de controle, débito com comando a distância. Descrição, usos, tipos e funcionamento.

UNIDADE 8: Acumuladores. Multiplicadores de pressão. Pressóstatos. Aparelhos de medida. Instalação, descrição, usos e manutenção.

UNIDADE 9: Circuitos hidráulicos. Circuitos de descarga. Ventilação automático no final de um ciclo. Sistema de descarga com acumulador. Circuitos de segurança para acumuladores. Circuitos alternativos. Circuitos em seqüência. Circuitos de equilíbrio. Circuitos de freio. Circuitos de regulagem de débito. Circuitos de avanço rápido e trabalho lento. Transmissão dos diferentes circuitos dispostos em gráficos. Cargo de cada circuito. Descrição e aplicação.

TERMODINÂMICA II

UNIDADE 1: Termodinâmica aplicada. Compressores sem espaço nocivo. Potência necessária. Compressor monocilíndrico, considerando o espaço nocivo. Cálculo das dimensões do cilindro de um compressor. Ar livre. Produtividades. Compressores de 2 ou mais etapas.

UNIDADE 2: Ciclos das máquinas de turbinas a vapor. Ciclo de Rankine. Máquina de Rankine. Diagrama de indicador. Benfeitorias nos ciclos e nas instalações a vapor. Ciclo compound. Ciclos com superaquecimento. Ciclos regenerativos, com múltiplas extrações de vapor. Ciclos regenerativos com múltiplas extrações a vapor e dois superaquecedores. Ciclos binários com dois fluidos.

UNIDADE 3: Ciclos das máquinas frigoríficas. Ciclos frigoríficos com regime úmido e com regime seco. Consumo de refrigerante. Benfeitorias dos ciclos frigoríficos de compressão. Ciclo frigorífico com dupla compressão, baixa refrigeração e duplo estrangulamento. Ciclos com dois evaporadores. Ciclos com tripla compressão. Ciclos binários. Ciclo inverso para o aquecimento. Bomba de calor. Ciclos de absorção.

UNIDADE 4: Ar úmido. Umidade absoluta e relativa. Volume específico e densidade do ar úmido. Tabelas com as constantes características do ar úmido saturado. Ponto de pulverização. Temperatura de saturação adiabática. Medidor de umidade, temperatura de bulbo úmido. Transformações de ar úmido. Mistura de duas ou mais massas de ar úmido. Mistura de uma massa de ar úmido com água e vapor de água e mudanças de temperatura. Tabelas e diagramas de medidores de umidade. (psicrométricos)

REGIME JURÍDICO II

UNIDADE 1: Organização administrativa da navegação. Autoridades de aplicação. Conceito, autorizações e funções.

UNIDADE 2: Incumbência trabalhista do título. Funções atribuídas ao Conductor de Máquinas Navais de Primeira, Direitos e obrigações.

ELETROMECHANISMOS

UNIDADE 1: Conceito de servomecanismos síncronos. Sistemas de laço aberto e fechado. Elementos. Descrição de operações de controle.

UNIDADE 2: Comunicações internas a bordo. Instalações telefônicas, manuais e automáticas. Telefones autoexcitados. Interfones e difusores de ordens.

UNIDADE 3: Sistemas de alarme de incêndio. Classificação. Sensores utilizados. Calibração de equipamentos e manutenção de sensores.

UNIDADE 4: Sistemas de proteção catódica. Ativos e passivos. Princípios de funcionamento do leme elétrico e hidráulico. Sistemas indicadores do ângulo da pá do leme.

UNIDADE 5: Eco-sonda. Princípio de funcionamento, uso e manutenção. Equipamentos separadores de água de sentina. Medidores de partes por milhão. Caldeiras, incineradores e contêineres refrigerados.

AUTOMATISMO

UNIDADE 1: Automatismo. Aspectos Gerais. Conveniência da automatização. Descrição de sistemas automatizados. Sistemas de propulsão. Sistema de governo. Grupos de elétrógenos. Bombas compensadoras. Purificadoras. Frigoríficas. Caldeiras. Sistemas de alarme. Sistema centralizado de incêndio, sistemas servocontrolados de temperatura. Emissor centralizado de hora e data. Fonte de alimentação.

UNIDADE 2: Sistemas de alarme. Sensores binários: de temperatura, de pressão, de débito, de nível. Sensores analógicos. Transdutores. Vida interna de um canal binário. Impressor de falhas. Datalogger. Vida interna de um canal analógico.

UNIDADE 3: Máquina geradora. Característica estática de um grupo elétrico. Automatismo.

UNIDADE 4: Motor diesel e equipamentos auxiliares. Automatismo. Funções principais. Automatismo do motor. Partida. Controle da pressão de óleo. Controle de falhas no funcionamento normal. Automatismo em geradores. Funções principais. Automatismo em bombas compressoras e purificadores. Comandos: à distância ou de colocação em funcionamento local. Verificação de pressão e sobrecorrente. Arranque da bomba em Stand By. Aviso de falha e confirmação. Partida logo após o "Black Out".

2.3 CERTIFICADOS ESPECIAIS PARA OFICIAIS

2.3.1 PROGRAMA DE SEGURANÇA EM NAVIOS DE PRODUTOS GASOSOS

UNIDADE 1: Características dos hidrocarbonetos em geral. propriedades físicas. Classificação dos hidrocarbonetos. Inflamabilidade dos gases. Temperaturas de fulgor, ignição e ebulição.

UNIDADE 2:

Gases liquefeitos: Características dos principais gases que são transportados no seu estado líquido a granel.

Estado gasoso: Relação pressão/temperatura. Temperatura crítica. Leis que regem a passagem do estado líquido para o gasoso. Método de liquefação dos gases.

Estado líquido: Propriedades dos líquidos - Densidade - Viscosidade. Tensão superficial. Vaporização. Soluções. Reações. Inibidores - Manômetros - Polimerização - Hidratos - Higroscopicidade.

UNIDADE 3: Navios de Produtos Gasosos:

Normas sobre o seu projeto, construção, equipamento e materiais utilizados. Código para a construção e equipagem de navios de produtos gasosos (OMI). Tipos de navios de produtos gasosos: Propaneiros e Metaneiros; Pressurizados. Semi-pressurizados e Refrigerados.

Tipos de tanques: De membrana, de semi-membrana e independentes. Tanques Superiores e inferiores. Tanques de lastro.

Equipamento e métodos para carregar, descarregar, lastrear e deslastrear o navio.

UNIDADE 4: Segurança Operacional: Normas para a prevenção de acidente, prevenção de incêndios e explosões.

Emergências: Medidas corretivas.

Código de Segurança para Navios de produtos gasosos OMI (CIG).

Riscos sobre a saúde - Toxicidade e queimaduras.

Valores de Umbral limites (VUL) dos gases.

Tratamento das lesões: Primeiros socorros.

Meios e proteção pessoal. Acesso a locais fechados: Normas de segurança.

UNIDADE 5: Medição dos Gases: Instrumental fixo e portátil para detecção e medição dos gases de hidrocarbonetos. Medição dos níveis de oxigênio.

UNIDADE 6: Operação do Navio de Produtos Gasosos: Seqüências operacionais. Normas de segurança nas operações de carga, descarga, lastreamento e deslastreamento, tanto em viagem como no porto. Manual de segurança para a operação de navios de produtos gasosos ICS – terminais portuários.

Operações de lavagem e desgaseificação dos tanques. Inércia dos tanques.

UNIDADE 7: Prevenção e Controle da Poluição:

Normas para evitar a poluição das águas. Efeitos devido ao peso específico e solubilidade dos gases em água. Efeito da “nuvem de vapor”.

2.3.2 PROGRAMA DE SEGURANÇA EM NAVIOS DE PRODUTOS QUÍMICOS:

UNIDADE 1: Cargas de Produtos Químicos a Granel:

Propriedade físico - químicas dos principais produtos químicos que são transportados a granel.

Riscos sobre a saúde, por incêndio, corrosão, reação sobre o meio ambiente.

UNIDADE 2: Navios para o Transporte de Substâncias Químicas:

Normas, seu projeto, construção. Materiais e equipamentos para aquisição.

Diferentes tipos de navios transportadores de substâncias químicas a granel. Classificação OMI.

Revestimento e proteção das cisternas de carga - Incompatibilidades com outras cargas.

Sistemas de carga e descarga - bombas e diagramas de tubulação. Códigos de construção de navios químicos (OMI).

UNIDADE 3: Operação do Navio Químico:

Normas e Práticas de segurança nas operações de carga, descarga, lastro e deslastro. Reação. Distribuição de cargas. Uso do Manual de Segurança de cargas – Uso do código OMI. Uso do Manual de Segurança ICS.

Lavagem e desgaseificação dos tanques.

Normas sobre os efluentes dos tanques de carregamento e dos porões de máquinas - inertização de tanques.

UNIDADE 4: Riscos sobre a Saúde:

Efeitos tóxicos, corrosivos, radioativos, etc. das principais substâncias químicas.

Aspecto médico do tratamento a ser seguido. Primeiros Socorros. Valores e Umbrais Limites (VUL).

Instrumentos de detecção e medição de gases tóxicos. Meios de proteção pessoal. Entrada em locais fechados - normas de segurança.

UNIDADE 5: Riscos de Incêndio e Explosão:

Fonte de ignição. Inflamabilidade dos gases – Temperatura de inflamação e ignição.

Normas de prevenção de incêndios.

Controle das atmosferas dos tanques.

Equipamento fixo e portátil para a extinção de incêndios a bordo. Instrumentos para medição dos gases – Procedimentos e emergências – Organização a bordo controle de avarias e incêndio neste tipo de navio.

UNIDADE 6: Legislação:

Conhecimento da Legislação internacional e Nacional sobre o transporte e manuseio de substâncias químicas a granel, Anexo 1 do Convênio MARPOL - Transferência navio a navio.

Normas para evitar a poluição - Manual de Segurança para navios de produtos químicos (OMI).

2.3.3 PROGRAMA DE SEGURANÇA EM NAVIOS PETROLEIROS

UNIDADE 1: Característica dos Petroleiros

Propriedades físicas dos hidrocarbonetos transportados a granel.

Tensão de vapor saturado, volatilidade.

Influência da temperatura na tensão do vapor - Pontos de inflamação: ignição e ebulição.

Classificação dos petróleos segundo a sua volatilidade. Inflamabilidade dos gases – ordem de ocorrência de inflamação.

Princípios sobre o controle da atmosfera nos tanques.

Densidade dos gases - Toxicidade.

UNIDADE 2: Riscos Potenciais nos Navios Tanque

Riscos de inflamação e explosão - Comportamento da atmosfera de um tanque durante as diferentes operações.

Concentrações de gases nos conveses dos tanques. Dispersão dos gases. Riscos de “nuvem de gases”. Influência das condições do tempo.

Fontes de ignição:

- a) Fumar - Fósforos - Acendedores
- b) Equipamento elétrico.
- c) Faíscas por ferramentas portáteis. Queda de ânodos de alumínio e zinco.
- d) Faíscas por riscos elétricos.
- e) Combustão espontânea.
- f) Auto-ignição.
- g) Depósitos de Sulfuro de Ferro.
- h) Eletricidade Estática.
- i) Conexão estática navio–navio, navio-terra, máquinas de lavagem de tanques, sondas, coletor de amostras, etc.
- j) Proteção catódica de cais.

UNIDADE 3: Riscos para a Saúde

Dados por absorção através da pele, inalação e ingestão. Deficiência de oxigênio.

UNIDADE 4: Controle de Riscos

Projeto do navio - zonas: segura, não - segura e perigosa.

Barreiras de segurança: Cofferdan e coberta de tanques. Sistema de ventilação. Válvulas de alta velocidade - Detentor de chamas. Controle das atmosferas por desgaseificação - Medidor de explosões - Medidores de gases – Medidores de refração. Detectores de Oxigênio. Detectores de CO₂. Controle das atmosferas por inércia. Composição do gás de combustão e do gás inerte - Métodos de inércia - Controle das cargas estáticas - Precauções no uso de CO₂.

UNIDADE 5: Equipamento de Segurança e Proteção Pessoal

Função, interpretação e calibração de explosímetros - Sistema de extinção de incêndios - Equipamentos de respiração e resgate. Equipamentos de ar - oxigênio para ressuscitamento - roupa e equipamento de segurança pessoal.

UNIDADE 6: Planos e Emergências

Organização do Plano de Emergência a Bordo.

Ações no caso de incêndios; explosão; colisão; encalhe e varação, derramamento de petróleo; para o equipamento gás inerte. Manual OMI para planos de contingências.

UNIDADE 7: Prevenção da Poluição das Águas

Convênio MARPOL 73/78

Requisitos que devem ser cumpridos pelos efluentes. Equipamentos e dispositivos. Tanques de lastre segregado - tanques de lastre limpo - Medidor de Óleo – Tanques de decantação e resíduos. Separadores e filtros. Princípios de lavagem de tanques – Lavagem manual, mecânica e química - óleos de lavagem - lavagem com petróleo cru.

2.4 CERTIFICADOS ESPECIAIS PARA MARINHEIROS E AJUDANTES DE MÁQUINA

2.4.1 Programa de Segurança em Navios de Produtos Gasosos:

UNIDADE 1: Características dos Hidrocarbonetos em Geral:

Propriedades físicas. Classificação dos hidrocarbonetos. Inflamabilidade dos gases - Temperaturas de fulgor, ignição e ebulição.

UNIDADE 2: Características dos principais gases que transportam no seu estado líquido a granel.

UNIDADE 3: Navios de Produtos Gasosos:

Tipos de navios gasosos - Propaneiros e Metaneiros - Pressurizados. Semipressurizados e Refrigerados. Classe de tanques.

UNIDADE 4: Segurança Operacional:

Normas para a prevenção de acidentes. Prevenção de incêndio e explosivos. Riscos sobre a saúde - Toxicidade, queimaduras, tratamento, as lesões. Primeiros Socorros - Meios de proteção pessoal. Acesso a locais fechados. Normas de Segurança.

UNIDADE 5: Operação do navio de produtos Gasosos

Normas e segurança nas operações de carga, descarga. Operações de lavagem e degaseificação de tanques.

UNIDADE 6: Prevenção da Poluição

Normas para evitar a poluição das águas.

2.4.2 Programa de Segurança em Navios de Produtos Químicos

UNIDADE 1: Cargas Químicas a Granel

Propriedades dos principais produtos químicos que são transportados a granel. Riscos sobre incêndio, corrosão, reatividade e sobre o meio ambiente.

UNIDADE 2: Navios para transporte de substâncias químicas

Diferentes tipos de navios transportadores de substâncias químicas a granel. Revestimento e proteção das cisternas de carga.

UNIDADE 3: Operação do Navio de Produtos Químicos

Normas e prática de segurança nas operações de carga, descarga, lavagem e degaseificação de tanques.

UNIDADE 4: Riscos sobre a saúde

Efeitos tóxicos, corrosivos, radiativos, etc. das principais substâncias químicas. Primeiros socorros. Meios de proteção pessoal. Entrada em locais fechados, normas de segurança.

UNIDADE 5: Riscos de incêndio e explosão

Inflamabilidade dos gases. Temperatura de inflamação e ignição. Normas de prevenção de incêndios - Equipamento para extinção de incêndios.

2.4.3 Programa de Segurança em Navios de Produtos Petrolíferos

UNIDADE 1: Riscos Potenciais nos navios tanques.

Riscos de inflamação e explosão.

Concentrações de gases nas cobertas de tanques - Dispersão dos gases. Riscos das "nuvens de gases" - Influência das condições de tempo.

Fontes de ignição: Fumar, fósforos, acendedores, equipamento elétrico, faíscas elétricas, combustão espontânea, eletricidade, estática, conexões estáticas.

UNIDADE 2: Riscos para a saúde:

Danos por absorção da pele, inalação e ingestão. Deficiência de oxigênio.

UNIDADE 3: Controle de Riscos:

Zonas segura, não segura e perigosa. Sistemas de ventilação. Detentor de chamas.

UNIDADE 4: Equipamento de Segurança e Proteção Pessoal

Sistemas de extinção de incêndios. Equipamentos de respiração e resgate.

Equipamentos de ar - oxigênio para ressuscitamento. Roupa e equipamento de segurança pessoal.

UNIDADE 5: Planos de Emergência

Ações no caso de incêndios, explosão, colisão, encalhe. Derramamento de petróleo.

UNIDADE 6: Prevenção da poluição das águas

Equipamentos e dispositivos - Princípio da lavagem de tanques - Lavagem, manual, mecânica e química.

ANEXO 2

SEÇÃO 3

CURSOS E EXAMES

1 - Os títulos e certificados para o pessoal embarcado da Hidrovia poderão ser obtidos pelos aspirantes mediante a aprovação em cursos regulares ou com a aprovação em exames livres.

2 - Os Aspirantes que iniciam a sua carreira, ou seja, que não possuam títulos ou certificados profissionais, deverão ser aprovados em cursos regulares de presença obrigatória.

3 - Os Institutos de formação e capacitação, devidamente reconhecidos pela Autoridade Competente, ditarão os cursos regulares, para os títulos de Oficial Fluvial e Condutor de Máquinas Navais de Terceira e para os Certificados de Marinheiro e de Ajudante de Máquinas Navais.

No caso dos Oficiais Fluviais e Condutores de Máquinas Navais de Terceira, após a conclusão do curso teórico deverão comprovar um ano de prática em navegação fluvial. Cumprido este requisito lhes será outorgado o título pertinente.

4 - Os profissionais que já possuam um título ou certificado obterão seus novos títulos mediante o cumprimento dos requisitos estabelecidos no Capítulo 2 e a aprovação das disciplinas previstas na Seção 1 do Anexo 2. Esta aprovação poderá conseguir-se mediante cursos obrigatórios ou através de exames livres.

5 – Os Institutos de Formação e Capacitação poderão ditar também cursos de apoio, não obrigatórios, orientados a fornecer uma ajuda ao profissional que aspira a obtenção de um título superior mediante exames livres.

6 - A Autoridade Competente de cada Estado Parte estabelecerá anualmente os LOCAIS E DATAS DOS CURSOS E/OU EXAMES LIVRES.

7 - Para ser inscrito como postulante para realizar o curso de promoção ou prestar os exames livres será necessário comprovar pelo menos 80% (oitenta por cento) do requisito de embarque que é exigido no Capítulo 2 para a obtenção do título em questão.