

MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE
CENTRUL NAȚIONAL DE DEZVOLTARE A
ÎNVĂȚĂMÂNTULUI PROFESIONAL ȘI TEHNIC

Anexa nr. la OMEN nr. din 2018

CURRICULUM

pentru

clasa a XI-a
ÎNVĂȚĂMÂNT PROFESIONAL

Calificarea profesională
ELECTROMECHANIC NAVE

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECHANICĂ
Domeniul de pregătire generală:
ELECTROMECHANICĂ MAȘINI, UTILAJE, INSTALAȚII

2018

Acest curriculum a fost elaborat ca urmare a implementării proiectului “Curriculum Revizuit în Învățământul Profesional și Tehnic (CRIPT)”, ID 58832.

Proiectul a fost finanțat din FONDUL SOCIAL EUROPEAN

Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 – 2013

Axa prioritară:1 “Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”

Domeniul major de intervenție 1.1 “Accesul la educație și formare profesională inițială de calitate”

GRUPUL DE LUCRU:

FLORENTINA FILIPOVICI	prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic de Marină "Al.I.Cuza", Constanța
CRINA VIOLETA DRĂGAN	prof.ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic "Radu Negru" Galați
ILEANA MARIA HRABAL	prof.ing., grad didactic I, Colegiul "Ștefan Odobleja" Craiova

COORDONARE - CNDIPT:**RĂILEANU CARMEN – Inspector de specialitate / Expert curriculum**

NOTĂ DE PREZENTARE

Acest curriculum are la bază Standardul de Pregătire Profesională pentru calificarea ”ELECTROMECHANIC NAVE”, domeniul de pregătire profesională ELECTROMECHANICĂ:

Nivelul de calificare conform Cadrului național al calificărilor – 3

Corelarea dintre unitățile de rezultate ale învățării și module:

Unitatea de rezultate ale învățării – tehnice specializate (URI)	Denumire modul
URÎ 8: Întreținerea instalațiilor electropneumatice ale navei	MODUL I: Instalații electropneumatice ale navei
URÎ 9: Întreținerea instalațiilor electrohidraulice specifice navei	MODUL II: Instalații electrohidraulice specifice navei
URÎ 10: Realizarea instalațiilor de iluminat și utilizarea instalațiilor de forță de pe nave	MODUL III: Instalații de iluminat și instalații de forță navale

PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT
Clasa a XI-a
Învățământ profesional

Calificarea: ELECTROMECHANIC NAVE

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECHANICĂ

Domeniul de pregătire generală: ELECTROMECHANICĂ MAȘINI, UTILAJE, INSTALAȚII

Pregătire practică¹

Modul I. Instalații electropneumatice ale navei

Total ore/an:	210
din care:	
Laborator tehnologic	60
Instruire practică	150

Modul II. Instalații electrohidraulice specifice navei

Total ore/an:	210
din care:	
Laborator tehnologic	60
Instruire practică	150

Modul III. Instalații de iluminat și instalații de forță navale

Total ore/an:	210
din care:	
Laborator tehnologic	90
Instruire practică	120

Total ore/an = 21 ore/săpt. x 30 săptămâni = 630 ore/an

Stagiu de pregătire practică² - Curriculum în dezvoltare locală

Modul IV. *	-----
Total ore/an:	300

Total ore /an = 10 săpt. x 5 zile x 6 ore /zi = 300 ore/an

TOTAL GENERAL: 930 ore/an

Notă:

1. Pregătirea practică poate fi organizată atât în unitatea de învățământ cât și la operatorul economic/instituția publică parteneră
2. Stagiul de pregătire practică se desfășoară la operatorul economic/instituția publică parteneră. Condițiile în care stagiul de practică se desfășoară în unitatea de învățământ, sunt stabilite prin metodologia de organizare și funcționare a învățământului profesional.

* Denumirea și conținutul modulului/modulelor vor fi stabilite de către unitatea de învățământ în parteneriat cu operatorul economic/instituția publică parteneră, cu avizul inspectoratului școlar.

MODUL I: INSTALAȚII ELECTROPNEUMATICE ALE NAVEI

• Notă introductivă

Modulul „Instalații electropneumatice ale navei”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională ”**Electromecanic nave**”, din domeniul de pregătire profesională *Electromecanică*.

Modulul face parte din pregătirea practică aferentă clasei a XI-a, învățământ profesional.

Modulul are alocat un număr de **210 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **60 ore/an** – laborator tehnologic
- **150 ore/an** – instruire practică

Modulul se parcurge în paralel cu celelalte module din curriculum, cu un număr de ore constant pe întreaga durată a anului școlar.

Modulul „Instalații electropneumatice ale navei” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-ul corespunzător calificării profesionale de nivel 3, ”**Electromecanic nave**”, din domeniul de pregătire profesională *Electromecanică* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• STRUCTURĂ MODUL

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 8: ÎNTREȚINEREA INSTALAȚIILOR ELECTROPNEUMATICE ALE NAVEI			
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	Conținuturile învățării
8.1.1	8.2.1 8.2.3	8.3.1	Materiale utilizate în construcția corpului navei <ul style="list-style-type: none">- caracteristicile principale ale oțelurilor utilizate în construcția navei- analiza influenței mediului marin asupra corpului navei- tabla navală- profilele navale- caracteristicile principale ale aliajelor neferoase utilizate în construcția corpului navei- caracteristicile principale ale materialelor nemetalice utilizate în construcția navei- identificarea pe navă a diferitelor tipuri de materiale constructive
8.1.2 8.1.9	8.2.2 8.2.3 8.2.4	8.3.1 8.3.6	Elemente constructive ale navei: <ul style="list-style-type: none">- planurile de referință,- elementele de osatură ale navei- compartimentele pentru transport lichide

			<p>neinflamabile, lichide inflamabile, gaze lichefiate, mărfuri vrac, minereu;</p> <ul style="list-style-type: none"> - sala mașinilor, - compartimentul acumulatorilor. <p>Identificarea pe navă a elementelor constructive</p> <p>Norme de sănătatea și securitatea muncii și de protecția mediului pe nave</p>
<p>8.1.3</p> <p>8.1.9</p>	<p>8.2.3</p> <p>8.2.4</p> <p>8.2.5</p> <p>8.2.6</p>	<p>8.3.2</p> <p>8.3.6</p>	<p>Elementele electropneumatice în instalații navale (părți componente și funcționare):</p> <ul style="list-style-type: none"> - compresoare, - motoare pneumatice - aparate de comandă (distribuitoare, valve, servovalve, regulatoare de debit, regulatoare de presiune) - aparate de măsură (manometre, barometre, termometre, debitmetre, contoare) <p>Scheme de reprezentare a instalațiilor electropneumatice</p> <p>Norme de sănătatea și securitatea muncii și de protecția mediului în exploatarea instalației electropneumatice</p>
<p>8.1.4</p> <p>8.1.9</p>	<p>8.2.3</p> <p>8.2.6</p> <p>8.2.7</p> <p>8.2.8</p> <p>8.2.14</p>	<p>8.3.2</p> <p>8.3.6</p>	<p>Parametrii instalațiilor electropneumatice:</p> <ul style="list-style-type: none"> - presiuni - temperaturi - debite <p>Măsurarea /verificarea parametrilor din instalații electropneumatice</p> <p>Analizarea funcționării instalațiilor electropneumatice în funcție de parametri</p> <p>Urmărirea în exploatare a elementelor electropneumatice</p> <p>Urmărirea funcționării sistemului de control electropneumatic pentru compresorul naval</p> <p>Norme de sănătatea și securitatea muncii și de protecția mediului în măsurarea/verificarea instalației electropneumatice</p>
<p>8.1.5</p> <p>8.1.6</p> <p>8.1.9</p>	<p>8.2.9</p> <p>8.2.10</p> <p>8.2.15</p> <p>8.2.16</p>	<p>8.3.3</p> <p>8.3.6</p>	<p>Lucrări de întreținere curentă a instalațiilor electropneumatice de pe nave</p> <ul style="list-style-type: none"> - normative de întreținere curentă, instrucțiuni de întreținere, fișa de întreținere, programul de întreținere - documentație tehnică: schemele instalațiilor pneumatice, schemele instalațiilor electropneumatice, lista elementelor componente, lista pieselor de schimb - lucrări de întreținere curentă a: compresoarelor de aer, stației de aer instrumental, electrocompresorului naval, vinciuri, instalației de aer condiționat, sistemul de stingere incendii cu CO₂, motocompresorului de avarie, sistemul de alarmare sonoră (starea tehnică a aparatelor

			<p>de măsură și control, componentele instalațiilor, parametrii funcționali ai instalației)</p> <ul style="list-style-type: none"> - operații în cadrul lucrărilor de întreținere - probe de funcționare a instalațiilor <p>Monitorizarea acționării vinciurilor bărcilor de salvare</p> <p>Verificarea acționării vinciurilor de ridicare a scărilor de acces</p> <p>Norme de sănătatea și securitatea muncii și de protecția mediului specifice lucrărilor de întreținere</p>
<p>8.1.7</p> <p>8.1.8</p> <p>8.1.9</p>	<p>8.2.11</p> <p>8.2.12</p> <p>8.2.13</p> <p>8.2.14</p>	<p>8.3.4</p> <p>8.3.5</p> <p>8.3.6</p>	<p>Defecte în instalațiile electropneumatice de pe navă</p> <p>Documentația referitoare la instalația care este supusă reparării:</p> <ul style="list-style-type: none"> - cartea tehnică a utilajului - schema echipamentului electropneumatic - lista pieselor componente - lista pieselor de schimb - instrucțiuni de exploatare și întreținere - fișe de constatare - documente referitoare la revizii, normative - registrul naval <p>Lucrări de reparații a: stației de aer instrumental, electrocompresorului naval, vinciuri, instalației de aer condiționat, sistemul de stingere incendii cu CO2, motocompresorului de avarie, sistemul de alarmare sonoră (starea tehnică a aparatelor de măsură și control, componentele instalațiilor, parametrii funcționali ai instalației)</p> <p>Operații în cadrul lucrărilor de reparații</p> <ul style="list-style-type: none"> - verificare instalație - demontare piese, aparate, componente defecte - reparare piese, aparate, componente defecte - înlocuire piese, aparate, componente <p>Probe de funcționare a instalațiilor reparate</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pornire - Măsurare parametri - Funcționare în sarcină - Oprise <p>Norme de sănătate și securitatea muncii și de protecția mediului la repararea instalațiilor electropneumatice</p>

LISTA MINIMĂ DE RESURSE MATERIALE (ECHIPAMENTE, UNELTE ȘI INSTRUMENTE, MACHETE, MATERII PRIME ȘI MATERIALE, DOCUMENTAȚII TEHNICE, ECONOMICE, JURIDICE ETC.) NECESARE DOBÂNDIRII REZULTATELOR ÎNVĂȚĂRII (existente în școală sau la operatorul economic):

- *Documentație tehnică:* carte tehnică a compresoarelor, planuri de referință a navelor, planuri de amplasament a echipamentelor în compartimentele navelor, foi de manevră, cataloage de aparate pneumatice, scheme de acționări electropneumatice, documentație tehnică a instalațiilor electropneumatice navale;

- *Machete* ale instalațiilor electropneumatice navale;
- CD-uri, softuri educaționale, casete video;
- *Elemente componente din instalații electropneumatice*: compresor, cuplaje, ventile, distribuitoare, supape, aparate de comandă pneumatice, manometru, diferite tipuri de ventile, robinete, filtre;
- *Instrumente de lucru*: șublere, testere, turometre, clești, patent, șurubelnițe;
- Trusa electricianului, trusa lăcătușului.

SUGESTII METODOLOGICE

Conținuturile programei modulului **„Instalații electropneumatice ale navei”** trebuie să fie abordate într-o manieră *flexibilă, diferențiată*, ținând cont de *particularitățile colectivului* cu care se lucrează și de *nivelul inițial de pregătire*.

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modulului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Se recomandă aplicarea metodelor de învățare tradiționale și a metodelor de învățare moderne (mozaicul, cafeneaua, turul galeriei, linia valorii, dezbaterile, metoda învățării-predării reciproce).

Modulul **„Instalații electropneumatice ale navei”** poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev.

Acestea vizează următoarele aspecte:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, abordarea tuturor tipurilor de învățare (auditiv, vizual, practic) pentru transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și o alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, etc.;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete, potrivite competențelor din modul;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Pentru atingerea rezultatelor învățării și dezvoltarea rezultatelor învățării vizate de parcurgerea modulului, pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- Vizionări de materiale video (casete video, CD/ DVD – uri);
- Demonstrația;
- Învățarea prin descoperire;
- Activități practice;
- Simulări;
- Activități de lucru în grup/ în echipă.

Pentru achiziționarea rezultatelor învățării vizate de parcurgerea modulului **„Instalații electropneumatice ale navei”** se recomandă câteva exemple de activități practice de învățare:

- lucrări practice de identificare a materialelor din construcția navei
- lucrări practice de identificare a compartimentelor navei
- lucrări practice de identificare a instalațiilor electropneumatice la bordul navei
- exerciții aplicative și practice de montare/verificare a țevelor de aer aferente stației de aer cu completarea caietului de sarcini privind etapele de realizare a sarcinii de lucru

- exerciții aplicative și practice de montare/verificare a filtrelor de aer aferente stației de aer cu completarea caietului de sarcini privind etapele de realizare a sarcinii de lucru
- exerciții aplicative și practice de montare/verificare a reductorului stației de aer cu completarea caietului de sarcini privind etapele de realizare a sarcinii de lucru
- exerciții aplicative și practice de montare a manometrelor și verificarea parametrilor instalațiilor pneumatice cu completarea caietului de sarcini privind etapele de realizare a sarcinii de lucru
- lucrări practice de identificare a filtrelor de aer defecte și de înlocuirea lor
- exerciții aplicative și practice de verificare/ pornire/ oprire a instalației de stingere a incendiilor cu CO2 cu completarea caietului de sarcini privind etapele de realizare a sarcinii de lucru
- exerciții aplicative și practice de verificare/ pornire/ oprire vinciurilor acționate electropneumatic cu completarea caietului de sarcini privind etapele de realizare a sarcinii de lucru
- exerciții de identificare a **normelor de sănătatea și securitatea muncii** și de protecție a mediului în vederea utilizării instalațiilor electropneumatice ale navei;
- exerciții practice de organizarea locului de muncă în vederea montării unei componente în cadrul instalației electropneumatice navale

Se consideră că *nivelul de pregătire este realizat corespunzător, dacă poate fi demonstrat fiecare dintre rezultatele învățării.*

Un exemplu de metodă didactică ce poate fi folosită în activitățile de învățare este **METODA PREDĂRII/ÎNVĂȚĂRII RECIPROCE**

Metoda predării/ învățării reciproce este centrată pe patru strategii de învățare folosite de oricine care face un studiu pe un text, în cazul nostru științific-tehnic

Aceste strategii sunt:

- **REZUMAREA** - expunerea a ceea ce este mai important din ceea ce s-a citit; se face un rezumat.
- **PUNEREA DE ÎNTREBĂRI** - listarea unei serii de întrebări despre informațiile citite; cel ce pune întrebările trebuie să cunoască bineînțeles și răspunsul.
- **CLARIFICAREA DATELOR** - discutarea termenilor necunoscuți, mai greu de înțeles, apelul la diverse surse lămuritoare, soluționarea neînțelegerilor.
- **PREZICEREA (PROGNOSTICAREA)** - exprimarea a ceea ce cred elevii că se va întâmpla în continuare, bazându-se pe ceea ce au citit.

ETAPE:

1. Explicarea scopului și descrierea metodei și a celor patru strategii;
2. Împărțirea rolurilor elevilor.
3. Organizarea pe grupe.
4. Lucrul pe text.
5. Realizarea învățării reciproce.
6. Aprecieri, completări, comentarii.

Varianta propusă pentru această strategie, aplicabilă pentru texte mai mari:

- se împarte textul în părți logice;
- se organizează colectivul în grupe a câte 4 elevi;
- aceștia au fiecare câte un rol:
 - rezumator;
 - întrebător;
 - clarificator;
 - prezicător;

- se distribuie părțile textului fiecărui grup în parte;
- echipele lucrează pe text, fiecare membru concentrându-se asupra rolului primit

Trebuie precizat că pentru a încuraja învățarea prin cooperare, în cadrul unui grup mai numeros, același rol poate fi împărțit între doi sau trei elevi.

În final, fiecare grup află de la celălalt despre ce a citit; membrii fiecărui grup își exercită rolurile, învățându-i pe ceilalți colegi (din alte grupe) despre textul citit de ei, stimulând discuția pe teme studiate.

Avantajele metodei predării/învățării reciproce:

- este o strategie de învățare în grup, care stimulează și motivează;
- ajută elevii în învățarea metodelor și tehnicilor de lucru cu textul, tehnici de muncă intelectuală pe care le poate folosi apoi și în mod independent;
- dezvoltă capacitatea de exprimare, atenția, gândirea cu operațiile ei (analiza, sinteza, concretizarea, generalizarea, abstractizarea) și capacitatea de ascultare activă;
- stimulează capacitatea de concentrare asupra textului de citit și priceperea de a selecționa esențialul;

Tema propusă: Instalații navale de stingere a incendiului

Rezultatele învățării vizate:

RI 8.1.3. Instalații electropneumatice navale

RI 8.2.5. Utilizarea elementelor electropneumatice în instalații navale conform documentației;

RI 8.2.6. Identificarea și urmărirea funcționării elementelor electropneumatice în cadrul instalațiilor navale;

RI 8.3.1. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă;

DESFĂȘURARE

1. Împărțirea elevilor în 6 grupe având un număr egal de 4 membrii.
2. Distribuirea sarcinilor de lucru în cadrul grupelor, fiecare elev are câte un rol:
 - rezumator;
 - întrebător
 - clarificator;
 - prezicător;
3. Se distribuie părțile textului fiecărui grup în parte
 - ⇒ *grupa1- Prescripții pentru instalații de stingere a incendiului pe navele maritime*
 - ⇒ *grupa2- Generalități instalații navale de stingere a incendiului cu spumă mecanică*
 - ⇒ *grupa 3- Instalația de stingere a incendiului cu spumă mecanică*
 - ⇒ *grupa 4- Instalația de stingere a incendiului cu dioxid de carbon (CO₂)*
 - ⇒ *grupa5- Probare și exploatare a instalației de stingere a incendiului cu dioxid de carbon (CO₂)*
 - ⇒ *grupa6- Instalația de stingere a incendiului cu haloni*
4. Echipele lucrează pe text, fiecare membru concentrându-se asupra rolului primit.
5. În final fiecare grup află pe rând de la celălalt grup despre ce a citit; membrii fiecărui grup își exercită rolurile, învățându-i pe ceilalți colegi (din alte grupe) despre textul citit de ei
6. Se discută pe teme studiate

Prescripții pentru instalații de stingere a incendiului pe navele maritime - Grupa 1

Echipamentele și instalațiile de stingere a incendiului vor fi concepute astfel încât, în toate cazurile de exploatare să fie asigurată funcționarea lor sigură și posibilitatea de acțiune imediată.

Dacă nu se prevede altfel, în funcție de destinația lor, încăperile navei trebuie să fie protejate cu una dintre instalațiile fixe de stingere a incendiului, ca o completare la instalația de stins incendiul cu apă. **RNR** (Registrul Naval Român) poate examina folosirea altor instalații echivalente.

Nu se admite folosirea substantelor de stingere a incendiului care emană fie spontan, fie prin utilizarea lor în condițiile prevăzute, gaze toxice în cantități periculoase pentru om.

Remorcherele care efectuează remorcaje de petroliere în mări și oceane vor fi prevăzute cu instalații de stingere cu spumă capabile să debiteze minimum 800 l/min amestec spumogen, în timpul funcționării concomitente cu instalația de stingere cu apă având în funcțiune cel puțin două țevi de refulare cu diametrul ajutorului de 16 mm. Rezerva de spumogen trebuie să fie suficientă pentru funcționarea instalației cu debitul indicat, timp de minimum 15 minute. Instalația va fi prevăzută cu tunuri de incendiu având lungimea totală de 60-80 m, cu țevi generatoare pentru spumă și prize cu spumă sau cu generatoare de spumă și prelungitoare. Asemenea remorchere trebuie utilizate cu tunuri de incendiu conform cerințelor.

Dacă două sau mai multe încăperi adiacente cu grad diferit de pericol de incendiu nu sunt separate între ele cu punți sau pereți etanși la gaze sau apă, sau dacă combustibilul lichid se poate scurge dintr-o încăpere în alta, iar posibilitatea acestei scurgeri nu este împiedicată constructiv, alegerea agentului de stingere a incendiului și respectiv a instalației de stins incendiul se va face ținând seama de încăperea care prezintă cel mai mare pericol de incendiu, iar calculul necesarului de substanță de stingere a incendiului și al debitului se va face în funcție de suprafața totală sau (respectiv) de volumul tuturor încăperilor care comunică între ele.

Ușile etanșe la apă și gaze pot fi considerate ca închideri în peretele care separă încăperile adiacente de mașini, numai în cazul când sunt cu autoînchidere sau acționate de la distanță, iar în posturile din care pot fi lansate substanțe de stingere a focului, există semnalizare de închidere completă a acestor uși.

Dacă în încăperea protejată cu instalația de stins incendiu cu CO₂ există și butelii de aer comprimat, al caror conținut de aer destins poate ocupa mai mult de 30% din volumul acestei încăperi (sau peste 10% în cazul încăperii protejate cu haloni), atunci cantitatea substanței de stins incendiu se determină ținând cont de necesitatea protejării volumului de calcul al încăperii protejate și de surplusul de volum creat de aerul comprimat destins. Aceasta majorare a cantității substanței de stingere a incendiului poate să nu se prevadă, dacă se asigură evacuarea aerului dincolo de limitele încăperii protejate, prin supapele de siguranță sau dopuri fuzibile ale buteliilor de aer.

Pentru încăperile de căldări ale petrolierelor în care se utilizează drept combustibil pentru căldări țițeiul sau reziduurile de țiței din tancuri, pe lângă o instalație fixă de stins incendiu, trebuie să se prevadă un stingător cu spumă cu capacitatea maximă de 136 litri, sau o instalație echivalentă de stingere cu spuma, dotată cu generatoare de spumă staționare, care să asigure transmiterea spumei spre frontul căldărilor și spre țevile de scurgere de sub arzatoare, valvule și îmbinări. Acest stingător (instalație) trebuie să aibă comanda de la distanță, din afara încăperii de căldări.

Aranjamentul instalațiilor trebuie să asigure intrarea substanței de stins incendiu în tot spațiul încăperii protejate, inclusiv în spații închise înglobate în aceasta (de exemplu posturi de comanda, ateliere mecanice etc., în încăperile de mașini).

Generalități instalații navale de stingere a incendiului cu spumă mecanică – Grupa 2

Spuma este o structură alveolar-peliculară dispersată, formată printr-o aglomerare de bule de gaz, separate între ele prin pelicule relativ subțiri de lichid și poate fi considerată ca o emulsie concentrată de gaz într-un lichid. Ea poate fi obținută în urma unei reacții chimice sau prin introducerea mecanică a unui gaz într-un lichid. Pentru obținerea unei structuri alveolar-peliculară stabile în timp, în lichide se introduc în cantități mici substanțe spumogene.

Substanțele spumogene, atât în cazul reacției chimice, cât și în cazul introducerii mecanice în lichid a unui gaz, permit stabilizarea structurii alveolar-peliculară și întârzierea distrugerii ei. Introducerea substanțelor spumogene micșorează presiunea superficială a lichidului, ceea ce încetinește subțierea și ruperea peliculelor lichide. Substanțele spumogene folosite în instalațiile navale permit obținerea spumei de maximă stabilitate numai pentru o anumită concentrație, stabilitatea spumei fiind mai redusă pentru alte concentrații. La stingerea incendiilor se folosesc substanțe spumogene pentru concentrații în raport cu apa de (3 - 5)%.

Spuma aeromecanică este un amestec de apă dulce sau apă de mare, substanța spumogenă și aer. Substanțele spumogene trebuie să asigure obținerea spumelor cu anumite calități.

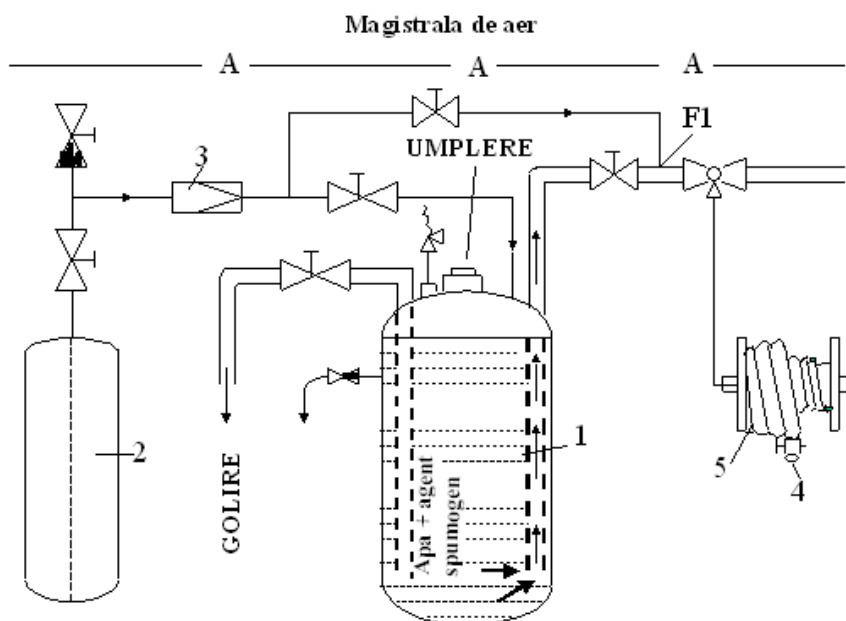
Spuma aeromecanică folosită pentru stingerea incendiilor la nave constă din 90% aer, 9,6% apă și 0,4% în volum substanță spumogenă. Ea se folosește pentru stingerea incendiilor în încăperile diesel-generatorelor de avarie, magazinele de substanțe ușor inflamabile, garaje, tancurile de marfă ale petrolierelor, compartimentele mașini și căldări, centrale electrice, compartimentele de pompe ale petrolierelor, precum și în încăperile unde se utilizează produse petroliere, substanțe ușor inflamabile sau acolo unde se lucrează cu flăcări deschise.

Apă dulce se folosește în instalațiile de stingere a incendiilor care funcționează cu echipament electric, pentru ca jetul de spumă să nu fie electroconductibil.

După modul de obținere a spumei, au fost realizate instalații cu formare interioară și instalații cu formare exterioară a spumei.

Instalația de stingere a incendiului cu spumă mecanică - Grupa 3

Spuma mecanică (aerospumă sau spuma aeromecanică) se obține prin introducerea aerului într-o emulsie spumantă formată din aproximativ 96% apă și aproximativ 4 % substanță spumantă.



Instalația cu formare interioară a spumei

1 – tanc cu emulsie

2 – butelie cu aer comprimat

3 – reductor presiune aer

4 – ajutor cu cep de închidere

5 – furtun pe tambur

Pentru obținerea spumei aeromecanice în instalația cu formare interioară, în stațiile stingătoare se amplasează tancul 1 în care se găsește amestecul de substanță spumogenă cu apa în proporția necesară.

Pentru evacuarea emulsiei din tanc și formarea spumei, în stație este montată o butelie cu aer comprimat 2, racordată la magistrala de aer comprimat a navei. Presiunea aerului necesar pentru formarea de spumă și evacuarea amestecului este determinată de rezistența hidraulică a rețelei instalației. Mărimea ei nu depășește de obicei (5 - 10) bari pentru lungimi de tubulatură sub 50 m.

Pentru reducerea presiunii aerului până la cea necesară în instalație, se montează un reductor 3. Introducerea aerului comprimat în tanc și în tubulatură racordată la tubul sifon din tanc asigură formarea spumei după locul FI de intrare a aerului în țeava cu emulsie. Procesul de formare a spumei început în tubulatură se termină la ieșirea jetului în atmosferă, din ajutorul 4 al furtunului flexibil 5. Pentru dozarea cantităților necesare în amestec de apă, substanță spumogenă și aer, pot fi utilizate instalații de reglaj cu diafragme, ajutoare sau orificii în pereții tuburilor. În ultimul caz orificiul poate fi în tubul sifon, în acea parte a lui care se află deasupra nivelului lichidului din butelii.

La terminarea lucrărilor de construire sau reparare a instalațiilor de stingere cu spumă se procedează la probarea lor în vederea intrării în exploatare. Se începe cu examinarea exterioară a instalației, verificând corespondența cu planurile de execuție și montaj. Se verifică montarea corectă a tubulaturii și rezervoarelor de substanță spumogenă sau emulsie și a buteliilor de aer comprimat. În cadrul probei de funcționare trebuie determinate: factorul de spumare a emulsiei, debitele de apă și substanță spumogenă, verificând respectarea coeficientului de spumare proiectat. Cantitatea de spumă formată se determină prin măsurarea ariei orizontale și grosimea stratului depus.

ATENȚIE! Pe navă nu se probează stingerea unui incendiu!

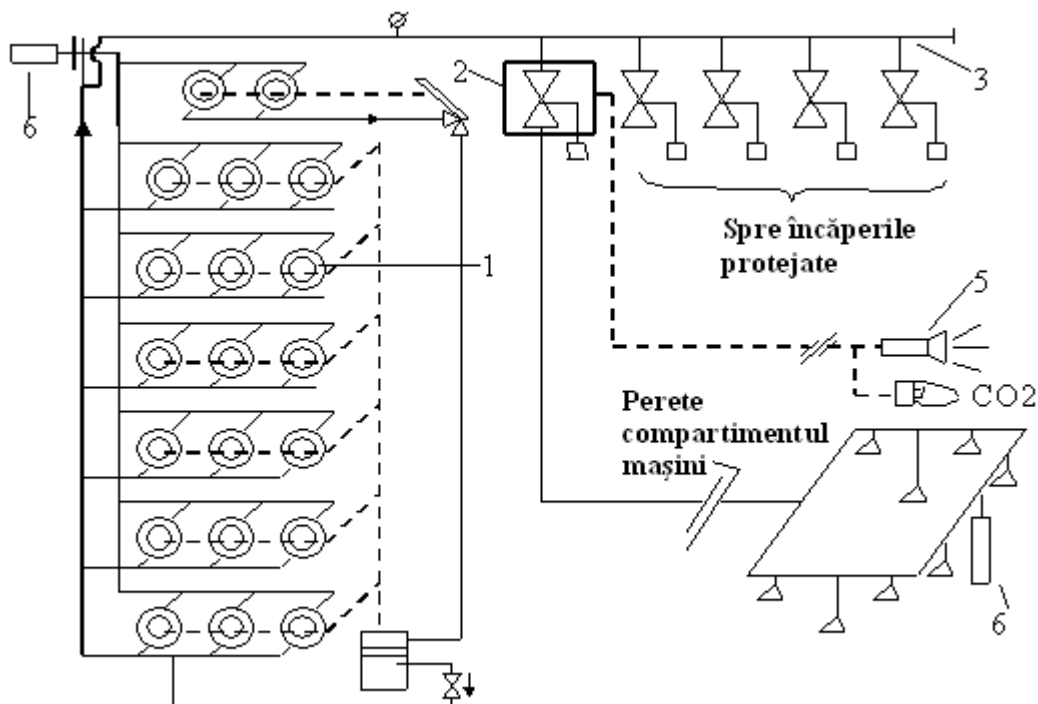
Instalația de stingere a incendiului cu dioxid de carbon (CO₂) - Grupa 4

Se folosesc pentru stingerea incendiilor în încăperile diesel-generatoarelor de avarie, în magazine de substanțe explozive sau ușor inflamabile, lampisterii, magazine de pituri, magazinele de marfă și compartimentele de mașini ale cargourilor, tobele de eșapament etc. Instalația de stingere cu bioxid de carbon nu este admisă ca sistem de bază pentru magazinele de petrol, întrucât în cazul exploziilor tubulatură sub presiune ridicată poate fi ușor avariată și scoasă din funcțiune, iar rezervele de gaz sunt mult limitate la bordul navei.

Instalațiile de stingere cu bioxid de carbon sunt:

-de înaltă presiune, pentru care se utilizează butelii de 40 litri la presiunea minimă 125 bari pentru gradul de umplere maxim 0,675 Kg/ l sau la presiunea minimă 150 bari pentru gradul de umplere maxim 0,75 Kg/ l; pentru aceste instalații depozitarea buteliilor trebuie făcută în încăperi izolate, ventilate și chiar stropite cu apă, pentru ca temperatura în interiorul lor să nu depășească +45°C.

-de joasă presiune, la care cantitatea necesară de bioxid de carbon se păstrează într-un singur rezervor, la presiunea de lucru de 20 bari, la gradul de umplere 0,90 Kg/l.



Instalații de stingere cu CO₂

LEGENDA:

- 1 – butelii
- 2 – caseta valvulei de linie catre compartimentul masini
- 3 – distribuitor
- 4 – duza de deversare
- 5 – semnalizare optica si acustica
- 6 – fluier in compartimentul masini si in exteriorul centralei CO₂

ATENȚIE!

Nu trebuie uitat că înainte de declanșarea CO₂ trebuie avertizați toți oamenii să părăsească zona (se face prezenta), se oprește ventilația și se închide etanș compartimentul. Instalația trebuie să poată fi pusă în funcțiune (la ordin) de către orice membru al echipajului de la mașină.

În fiecare încăpăre protejată, gazul este introdus printr-o conductă independentă. Armăturile de închidere sunt construite astfel încât să nu permită declanșarea accidentală a instalației. În figură este reprezentată secția de stingere din compartimentul mașinii, alimentată prin armatura de închidere 2. Ea este montată într-o cutie a cărei deschidere declanșează avertizorul sonor și luminos 5. Pentru avertizarea asupra scăpării arbitrare a gazului din butelii, pe tubulatura de siguranță este montat fluierul de semnalizare 6, amplasat în stația CO₂. Un alt fluier 6 este amplasat în compartimentul mașini, pe tubulatura lui de alimentare, el servind ca al doilea mijloc de avertizare asupra funcționării instalației.

Instalațiile de stingere cu bioxid de carbon trebuie să asigure alimentarea încăperilor incendiate cu 85% din cantitatea necesară de gaz în 2 minute pentru compartimentul de mașini și în 10 minute pentru încăperile care nu au combustibil lichid. Viteza de circulație prin tubulaturi a bioxidului de carbon este (5.6) m/s .

Probarea si exploatarea instalatiei de stingere a incendiului cu dioxid de carbon (CO₂)

- Grupa 5

După terminarea lucrărilor de construire sau de reparare a unei instalații de stingere cu bioxid de carbon, în vederea dării în exploatare se trece la probarea ei. Deoarece bioxidul de carbon lansat în locurile de probare micșorează conținutul de oxigen din aer, trebuie luate măsuri severe de preîntâmpinare a accidentelor prin asfixiere a personalului de lucru.

Eficacitatea de funcționare a instalației trebuie verificată doar la construirea din nou a unei instalații anume, numai la nava cap de serie, pentru a economisi gazul stingător.

Recepționarea instalației se execută în două etape distincte: examinarea tehnică exterioară și verificarea în funcțiune. În cadrul examinării exterioare se verifică dacă instalația este completă, corectitudinea de montare, corespondența cu planurile de execuție. Se verifică montarea corectă a ajutorilor de capăt, a buteliilor în stația de stingere, împărțirea lor pe zone, armăturile de separație a fiecărei zone, sistemul de semnalizare a scăpărilor de gaz, sistemele de declanșare mecanică din stație, pneumostatică, hidrostatică sau electromagnetică, de la postul central antiincendiu.

Eficacitatea funcționării instalației determinată doar la nava prototip, se determină prin lansarea bioxidului de carbon în cel mai mare compartiment protejat de instalație. Odata cu lansarea se verifică: funcționarea corectă a instalației de comandă, funcționarea corectă a instalației de avertizare, cu temporizarea de 2 minute înainte lansării gazului și funcționarea corectă a ajutorilor de capăt. Trebuie controlat ca pe tubulatura să nu se formeze dopuri de gheață datorită destinderii gazului. De asemenea, se verifică durata descărcării buteliilor, deci durata de umplere a compartimentului probat. Cu ajutorul unei lumânări care ramane aprinsă în prezența oxigenului, se stabilește grosimea stratului de gaz depus. Cu ajutorul probelor de gaz luate la diferite cote și analizate chimic se stabilește concentrația de bioxid de carbon și volumul ocupat de gaz. La terminarea probei se verifică posibilitatea eliminării bioxidului de carbon cu ajutorul ventilatoarelor portative.

La probarea navelor construite în serie sau după executarea reparațiilor, în loc de bioxid de carbon se poate utiliza aer comprimat. După probarea cu aer a instalației, buteliile se umplu cu bioxid de carbon și se montează la locul lor, verificându-se etanșeitatea instalației.

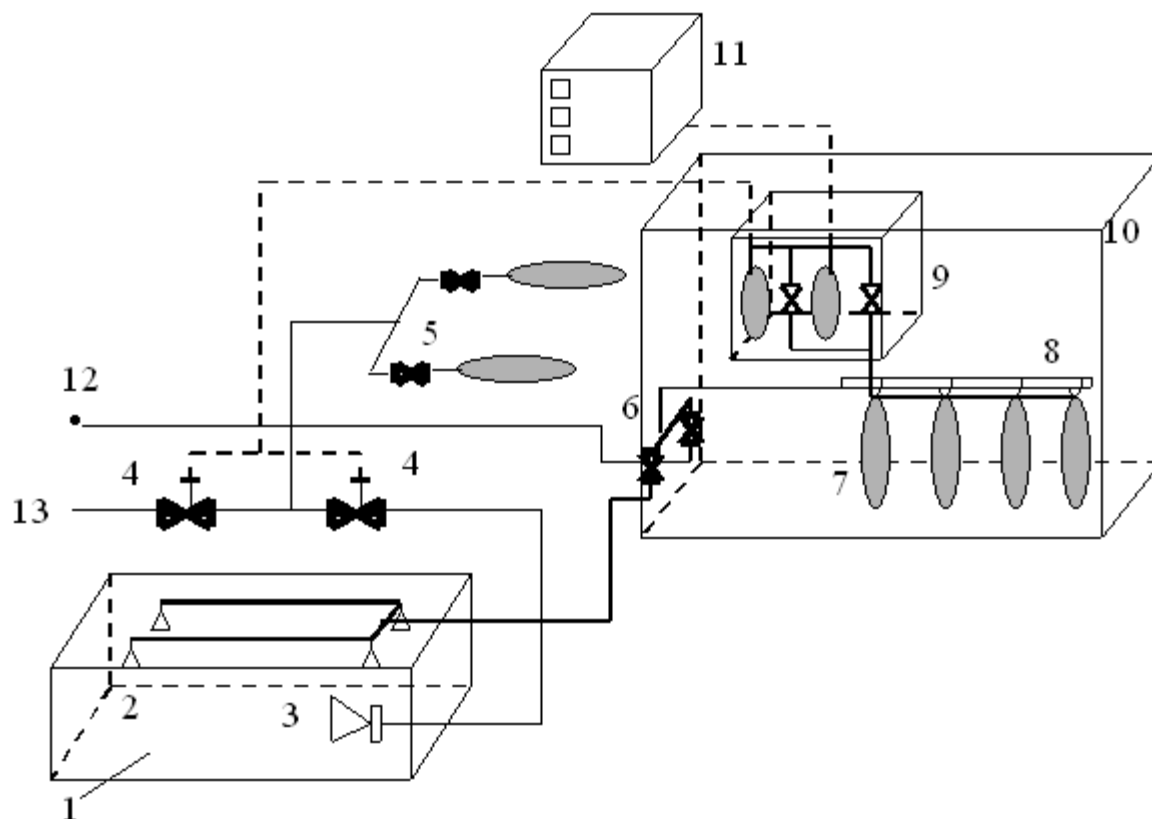
Recepționarea instalației cu bioxid de carbon trebuie executată în cadrul probelor de cheu, astfel încât la plecarea în probele de marș funcționarea ei să fie asigurată.

În timpul exploatării instalației, trebuie urmărit dacă buteliile se golește prin scăpări de neetanșeitate, cântărindu-le sau măsurând nivelul din ele. De asemenea trebuie urmărită temperatura care nu trebuie să depășească 45 °C. Stația cu butelii de bioxid de carbon trebuie să fie în permanență închisă și să nu fie folosită pentru depozitarea obiectelor de inventar care nu îi aparțin.

În caz de incendiu, la punerea în funcțiune a instalației, trebuie oprite ventilatoarele, pompele de combustibil și arzătoarele din compartimentul incendiat. Se acționează apoi sistemul de avertizare a oamenilor pentru părăsirea compartimentului, se închid comunicațiile acestuia cu exteriorul și, în final, se lansează bioxidul de carbon.

Instalația de stingere a incendiului cu haloni - Grupa 6

Este similară celei cu CO₂ atât din punct de vedere constructiv cât și funcțional.



Instalația de stingere cu haloni

LEGENDA:

- 1 – zona protejată
- 2 – duze de deversare
- 3 – sirena de alarma
- 4 – valvule electromagnetice
- 5 – butelii aer comprimat
- 6 – valvule de zona (distribuitor)
- 7 – butelii cu halon
- 8 – tubulatura principală (manifold)
- 9 – tablou comanda declansare

SUGESTII PRIVIND EVALUAREA

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care cadrul didactic va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea urmărește măsura în care elevii și-au format competențele propuse în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea poate fi :

- a. în timpul parcurgerii modului prin forme de verificare continuă a rezultatelor învățării.*
- Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul modului și de metoda de evaluare – probe orale, scrise, practice.
- Planificarea evaluării trebuie să aibă loc într-un mediu real, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp.

- Realizarea evaluării pe baza standardului de evaluare asociat unității de rezultate ale învățării din Standardul de Pregătire Profesională pentru fiecare rezultat al învățării.
 b. finală
- Realizată pe baza standardului de evaluare din Standardul de Pregătire Profesională ținând cont de criteriile, indicatorii de realizare și ponderea acestora.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- Fișe de observație;
- Fișe de lucru;
- Fișe de autoevaluare;
- Teste de verificare a cunoștințelor cu itemi cu alegere multiplă, itemi alegere duală, itemi de completare, itemi de tip pereche, itemi de tip întrebări structurate sau itemi de tip rezolvare de probleme, itemi eseu, etc
- Proiectul, prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea corespunzătoare a bibliografiei, materialelor și echipamentelor, acuratețea tehnică, modul de organizare a ideilor și materialelor într-un raport. Poate fi abordat individual sau de către un grup de elevi.
- Studiul de caz, care constă în descrierea unui produs, a unei imagini sau a unei înregistrări electronice care se referă la un anumit proces tehnologic.

În parcurgerea modului se va utiliza evaluare de tip formativ și la final de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește dobândirea rezultatelor învățării specificate în cadrul acestui modul.

Evaluarea scoate în evidență măsura în care se formează rezultatele învățării din Standardul de Pregătire Profesională.

TEST DE EVALUARE

Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu. Timp de lucru: 50 minute

SUBIECTUL I

30 puncte

A.

15 puncte

Scrieți, pe foaia de test, litera corespunzătoare răspunsului corect, pentru fiecare dintre afirmațiile numerotate cu cifre de la **1** la **3**. Este corectă o singură variantă de răspuns.

1. O acționare pneumatică conține un generator pneumatic care este:
 - a) compresor
 - b) hidrofor
 - c) motor electric
 - d) pompă
2. Ca agent purtător de energie și informație în sistemele pneumatice de acționare se folosește
 - a) ulei
 - b) apă
 - c) aer
 - d) carburant
3. Care dintre următoarele elemente este element de comandă în instalațiile pneumatice
 - a) rezervor
 - b) filtru
 - c) manometru
 - d) distribuitor

B.

15 puncte

Citiți, cu atenție afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la **1** la **3**. Dacă apreciați că afirmația este adevărată, scrieți, pe foaia de test, în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera **A**. Dacă apreciați că afirmația este falsă, scrieți, pe foaia de test, în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera **F** și modificați parțial afirmația pentru ca aceasta să devină adevărată.

1. Remorcherele care efectueaza remorcaje de petroliere în mări vor fi prevăzute cu instalatii de stingere cu spuma capabile sa debiteze minimum 300 l/min amestec spumogen.
2. Datorită vitezelor de lucru și de avans mari, precum și momentelor de inerție mici, în instalațiile pneumatice durata operațiilor este mică.
3. Datorită limitării presiunii de lucru forțele și momentele oferite de motoarele pneumatice sunt mari;

SUBIECTUL II

30 puncte

A. Scrieți, pe foaia de test, noțiunile cu care trebuie să completați spațiile libere din afirmațiile următoare, astfel încât acestea să fie corecte.

12 puncte

- a) Comanda distribuitorului electropneumatic se poate realiza cu comandă (1)..... sau comandă prin (2)..... electromagnetic de comutație.
- b) Aerul comprimat este relativ ușor de (3)....și de transportat prin rețele.
- c) Randamentul transmisiilor pneumatice este (4)..... .

B. Realizați un eseu despre spuma aeromecanică folosită pe nave specificând:

18 puncte

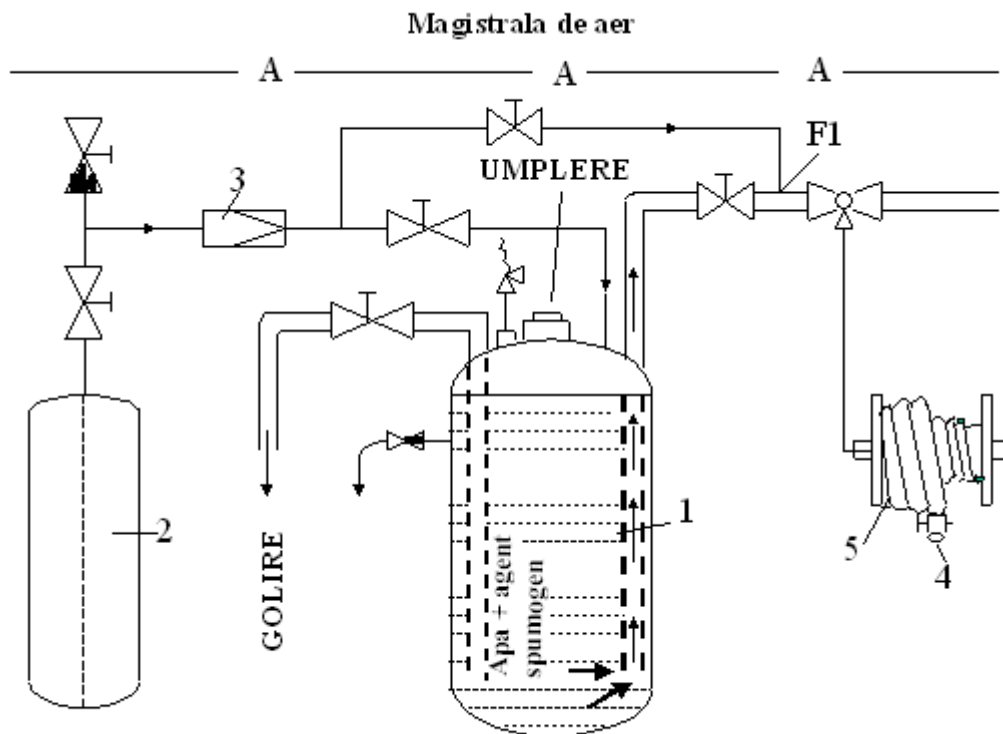
1. Procentele de aer, apa și substanță spumogenă din spuma aeromecanică
2. Cel puțin 5 locații de pe navă unde se poate folosi spuma aeromecanică

SUBIECTUL III

30 puncte

Pentru schema de mai jos notați pe foaia de lucru următoarele:

- a) Denumirea schemei
- b) Denumirea componentelor notate cu 1,2,3,4,5



BAREM DE CORECTARE ȘI NOTARE

Subiectul I. TOTAL: 30 puncte

A.....15 puncte

1- a; 2 - c; 3 - d;

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 5 puncte.

Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia 0 puncte.

B.....15 puncte

1-F Remorcherile care efectueaza remorcaje de petroliere în mari vor fi prevăzute cu instalații de stingere cu spumă capabile sa debiteze minimum 800 l/min amestec spumogen

2-A

3-F Datorită limitării presiunii de lucru forțele și momentele oferite de motoarele pneumatice sunt reduse;

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 5 puncte.

Pentru fiecare răspuns corect și incomplet se acordă câte 3 puncte.

Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia 0 puncte.

Subiectul II. TOTAL:30 puncte

A.....12 puncte

1-directă, 2-relev, 3-produs, 4-scăzut

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte.

Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia 0 puncte.

B.....18 puncte

1.Spuma aeromecanică folosită pentru stingerea incendiilor la nave constă din 90% aer, 9,6% apa și 0,4% în volum substanța spumogenă.

Pentru răspuns corect se acordă 3 puncte

Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia 0 puncte.

2. Ea se folosește pentru stingerea incendiilor în încăperile diesel-generatoarelor de avarie, magazinele de substanțe ușor inflamabile, garaje, tancurile de marfa ale petrolierelor, compartimentele mașini și căldări, centrale electrice, compartimentele de pompe ale petrolierelor, precum și în încăperile unde se utilizează produse petroliere, substanțe ușor inflamabile sau acolo unde se lucrează cu flăcări deschise.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte

Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia 0 puncte.

Subiectul III. TOTAL:30 puncte

a) Instalația cu formare interioară a spumei aeromecanice

b) 1 – tanc cu emulsie

2 – butelie cu aer comprimat

3 – reductor presiune aer

4 – ajutor cu cep de închidere

5 – furtun pe tambur

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 5 puncte

Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia 0 puncte.

• BIBLIOGRAFIE

1. Pîrvulescu C.M.- Revizia și întreținerea echipamentelor hidropneumatice- Auxiliar curricular clasa aXIa, 2009
 2. Simionov M.- Instalații de propulsie navale, University Press, Galați,2009
 3. Ioan I. Puscas-Actionari hidropneumatice în mecatronică. Manual pentru cls. a XII-a,CD Press, 2012
 4. Banu V.-Echipamente hidropneumatice pentru automatizare,UPB Bucuresti,1994
 5. Avram M. – Acționari hidraulice și pneumatice Ed. Universală București 2005
 6. Cosoarba V., Demetrescu Th., Georgescu Gh. – Acționari Pneumatice Ed. Tehnică
 7. Kuo, B.C., Kelemen, A., Crivi, M., Trifa, V.- Sisteme de comandă și reglare incrementată a poziției, București, Editura tehnică, 1981
 8. Stroe D.,Cartacuzencu E.- Instalații hidropneumatice-Auxiliar curricular, Nivel 3, 2008
 9. Hilohi S., Ghinea D., Bichir N.- Elemente de comandă și control pentru acționări și sisteme de reglare automată- manual pentru clasele a XI- a și a XII-a, București, Editura didactică și pedagogică, 2002
 10. Turcoiu T., Catrinescu Gh., Comanda, supravegherea și protecția motorului naval, Editura Tehnică, București, 1984
 11. Bejan A., Bujeniță- Dicționar de marină, Editura Militară, Bucutrești,1979
 12. Hernea D., Popescu S., Ghindă L. Sisteme de acționări navale- manual pentru clasele a XI-a și a XII-a cu profil de marină, București, Editura didactică și pedagogică, 1989
 13. Maătieș V. - Tehnologie și educație mecatronică, Ed. Todesco, Cluj-Napoca, 2001
 14. Florea J.- Acționări și comenzi hidropneumatice, IPB, 1984
- www.tvet.ro
www.edu.ro,
www.regielive.ro
www.ship-tehnology.com

MODUL II: INSTALAȚII ELECTROHIDRAULICE SPECIFICE NAVEI

• Notă introductivă

Modulul „Instalații electrohidraulice specifice navei”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională ”Electromecanic nave”, din domeniul de pregătire profesională *Electromecanică*.

Modulul face parte din pregătirea practică aferentă clasei a XI-a, învățământ profesional.

Modulul are alocat un număr de **210 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **60 ore/an** – laborator tehnologic
- **150 ore/an** – instruire practică

Modulul se parcurge în paralel cu celelalte module din curriculum, cu un număr de ore constant pe întreaga durată a anului școlar.

Modulul „Instalații electrohidraulice specifice navei” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-ul corespunzător calificării profesionale de nivel 3, ”Electromecanic nave”, din domeniul de pregătire profesională *Electromecanică* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• STRUCTURĂ MODUL

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URI 9: INTREȚINEREA INSTALAȚIILOR ELECTROHIDRAULICE SPECIFICE NAVEI			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
9.1.1 9.1.6	9.2.1 9.2.2 9.2.6	9.3.1 9.3.4	
			Elementele din instalații electrohidraulice navale (utilizare): <ul style="list-style-type: none">- motoare hidraulice,- pompe- elemente de distribuție- supape de presiune- acumulate- filtre- rezervoare- echipamente de reglare a debitului- aparate de măsură și control- aparate hidraulice de comandă și auxiliare Scheme de acționări electrohidraulice de pe navă Verificarea funcționării componentelor instalațiilor electrohidraulice <ul style="list-style-type: none">- pompă circulație ulei motor principal- pompă circulație combustibil- pompă apă răcire cilindri

			<ul style="list-style-type: none"> - grup diesel-generator - santina - caldarina <p>Norme de sănătatea și securitatea muncii și de protecția mediului în utilizarea și verificarea componentelor instalației electrohidraulice</p>
9.1.2 9.1.6	9.2.3 9.2.6	9.3.2 9.3.4	<p>Verificarea și măsurarea parametrilor instalațiilor electrohidraulice:</p> <ul style="list-style-type: none"> - presiuni - temperaturi - debite. <p>Măsurarea /verificarea parametrilor din instalații electrohidraulice</p> <p>Urmărirea în exploatare a elementelor electrohidraulice</p> <p>Norme de sănătatea și securitatea muncii și de protecția mediului în măsurarea și verificarea parametrilor instalației electrohidraulice</p>
9.1.3 9.1.4 9.1.6	9.2.4 9.2.5 9.2.6	9.3.3 9.3.4	<p>Documentație tehnică: schemele instalațiilor electrohidraulice, lista aparatelor și elementelor componente, lista pieselor de schimb</p> <ul style="list-style-type: none"> - normative de întreținere curentă, - instrucțiuni de întreținere, - fișa de întreținere, - programul de întreținere <p>Lucrări de întreținere curentă a instalațiilor electrohidraulice de pe nave :</p> <ul style="list-style-type: none"> – Instalații de propulsie – Instalații cu tubulaturi care asigură funcționarea instalației de propulsie – Instalațiile generatoare de abur(caldarina) – Instalația de balast – Instalația de santină – Instalația de prevenire și stingere a incendiilor – Instalații pentru alimentarea cu apă a încăperilor de locuit și pentru tratarea apelor uzate <p>Norme de sănătatea și securitatea muncii și de protecția mediului în întreținerea instalației electrohidraulice</p>
9.1.5 9.1.6	9.2.6 9.2.7 9.2.8 9.2.9 9.2.10 9.2.11	9.3.4 9.3.5	<p>Defecte în instalațiile electrohidraulice de pe navă</p> <ul style="list-style-type: none"> - documentația referitoare la instalația care este supusă reparării - cartea tehnică a utilajului, aparatelor componente ale instalației electrohidraulice - schema echipamentului electrohidraulic - lista pieselor componente - lista pieselor de schimb - instrucțiuni de exploatare și întreținere - fișe de constatare - documente referitoare la revizii, normative - registrul naval <p>Constatarea defectelor</p>

			<p>Înlocuirea elementelor defecte ale instalațiilor electrohidraulice</p> <p>Executarea lucrărilor de reparații simple ale instalațiilor electrohidraulice navale</p> <ul style="list-style-type: none"> - reparare/înlocuire tubulatură - reparare/montare pompe - reparare/înlocuire filtre - înlocuire/montare supape - înlocuire/montare termostate - înlocuire presostate - înlocuire manometre - reparare/înlocuire robineti <p>Monitorizarea funcționării caldarinei</p> <p>Monitorizarea funcționării instalației de balast</p> <p>Monitorizarea funcționării instalației de santină</p> <p>Monitorizarea acționării hidraulice a ușilor etanșe pe nave</p> <p>Monitorizarea acționărilor prin comandă electrohidraulică a cârmei</p> <p>Norme de sănătatea și securitatea muncii, protecția mediului și paza și stingerea incendiilor la repararea instalațiilor electrohidraulice</p>
9.1.6	9.2.6 9.2.12 9.2.13	9.3.5	<p>Prevederi ale legislației navale cu privire la acordarea primului ajutor</p> <p>Convenții internaționale pentru salvarea vieții pe mare (SOLAS)</p> <p>-instalații și echipamente de salvare (centura de salvare, vesta de salvare, colac de salvare, costum termoizolant, plute de salvare, bărci de salvare)</p> <p>Prevederi ale legislației navale cu privire la prevenirea poluării apelor</p> <p>Convenția internațională pentru prevenirea poluării de către nave, 1973, modificată prin Protocolul din 1978 (MARPOL 73/78)</p>

LISTA MINIMĂ DE RESURSE MATERIALE (ECHIPAMENTE, UNELTE ȘI INSTRUMENTE, MACHETE, MATERII PRIME ȘI MATERIALE, DOCUMENTAȚII TEHNICE, ECONOMICE, JURIDICE ETC.) NECESARE DOBÂNDIRII REZULTATELOR ÎNVĂȚĂRII (existente în școală sau la operatorul economic):

Pentru parcurgerea modului se recomandă utilizarea următoarelor resurse materiale minime:

- Planuri de referință ale navelor
- Planuri de amplasament a echipamentelor electromecanice în compartimentele navei
- Documentație tehnică a instalațiilor electrohidraulice- foi de manevră, cataloage de aparate hidraulice, scheme de acționări electrohidraulice
- Machete ale instalațiilor electrohidraulice
- CD-uri, softuri educaționale, casete video
- Elemente componente din instalații electrohidraulice:
 - pompe hidraulice,
 - diferite tipuri de ventile,
 - robinete,
 - filtre,
 - supape

- distribuitoare
- manometru
- tubulatură
- *Materii prime și materiale:* cuplaje, distribuitoare, supape, aparate de comandă hidraulice
- *Instrumente de lucru:* manometre, șublere, testere, tuometre, clești, patent, șurubelnițe
- Trusa electricianului, trusa lăcătușului

SUGESTII METODOLOGICE

Conținuturile programei modulului **„Instalații electrohidraulice specifice navei”** trebuie să fie abordate într-o manieră *flexibilă, diferențiată*, ținând cont de *particularitățile colectivului* cu care se lucrează și de *nivelul inițial de pregătire*.

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modulului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Se recomandă aplicarea metodelor de învățare tradiționale și a metodelor de învățare moderne (mozaicul, cafeneaua, turul galeriei, linia valorii, dezbaterile, metoda învățării-predării reciproce).

Modulul **„Instalații electrohidraulice specifice navei”** poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev.

Acestea vizează următoarele aspecte:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, abordarea tuturor tipurilor de învățare (auditiv, vizual, practic) pentru transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și o alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, etc.;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete, potrivite competențelor din modul;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Pentru atingerea rezultatelor învățării și dezvoltarea rezultatelor învățării vizate de parcurgerea modulului, pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- Vizionări de materiale video (casete video, CD/ DVD – uri);
- Demonstrația;
- Învățarea prin descoperire;
- Activități practice;
- Simulări;
- Activități de lucru în grup/ în echipă.

Pentru achiziționarea rezultatelor învățării vizate de parcurgerea modulului **„Instalații electropneumatice ale navei”** se recomandă câteva exemple de activități practice de învățare:

- lucrări practice de identificare a tubulaturii din construcția navei
- lucrări practice de identificare a instalațiilor electrohidraulice la bordul navei
- lucrări practice de verificare/monitorizare a funcționării motorului principal
- exerciții aplicative și practice de montare/verificare a grupului diesel-generator cu completarea caietului de sarcini privind etapele de realizare a sarcinii de lucru

- lucrări practice de identificare a filtrelor de motorină defecte și de înlocuirea lor
- exerciții aplicative și practice de montare/verificare a componentelor instalației de balast cu completarea caietului de sarcini privind etapele de realizare a sarcinii de lucru
- exerciții aplicative și practice de montare/verificare a componentelor instalației de santină cu completarea caietului de sarcini privind etapele de realizare a sarcinii de lucru
- exerciții aplicative și practice de montare/verificare a componentelor caldarinei cu completarea caietului de sarcini privind etapele de realizare a sarcinii de lucru
- exerciții aplicative și practice de montare/verificare a senzorilor instalației de prevenire și stingere a incendiilor cu completarea caietului de sarcini privind etapele de realizare a sarcinii de lucru
- exerciții de identificare a **normelor de sănătatea și securitatea muncii** și de protecție a mediului în vederea utilizării instalațiilor electrohidraulice ale navei;
- exerciții practice de organizarea locului de muncă în vederea montării unei componente în cadrul instalației electropneumatice navale

Se consideră că *nivelul de pregătire este realizat corespunzător, dacă poate fi demonstrat fiecare dintre rezultatele învățării.*

Un exemplu de metodă didactică folosită în activitățile de învățare: **METODA CAFENEAUA**

TEMA- Instalația de santină

Rezultatele învățării vizate:

RI 9.1.1 Instalații electrohidraulice navale

RI 9.2.1 Utilizarea elementelor componente ale instalațiilor electrohidraulice

RI 9.2.2 Verificarea funcționării elementelor electrohidraulice din instalații electromecanice navale.

RI 9.3.1 Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă;

RI 9.3.2 Comunicarea /Raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate

RI 9.3.3 Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită.

DESFĂȘURARE:

1. Împărțirea elevilor în 5 grupe având un număr egal de 4 membrii.
2. Distribuirea sarcinilor de lucru în cadrul grupelor.
 - Grupa A – CONSTRUCȚIA SEPARATORULUI DE TIP SEREX
 - Grupa B – CONSTRUCȚIA SEPARATORULUI DE TIP SEROM
 - Grupa C – FUNCȚIONAREA SEPARATORULUI DE TIP SEROM
 - Grupa D – CONSTRUCȚIA SEPARATORULUI DE TIP TURBOLO
 - Grupa E – CONSTRUCȚIA INSTALAȚIEI DE SANTINĂ
3. Alegerea în cadrul grupelor de elevi a liderului de grup.
4. Vizitarea grupelor de lucru de către liderii de grup „vizitatori“.
5. Prezentarea produselor realizate de către „gazde”.
6. Perfecționarea/ dezvoltarea materialelor la revenirea în grup a liderilor de grup.
7. Prezentarea produselor de către fiecare grupă.

Grupa A – CONSTRUCȚIA SEPARATORULUI DE TIP SEREX

Sarcini de lucru:

- ✓ Observați cu atenție imaginea din fișa de documentare.
- ✓ Indicați caracteristicile tehnice ale separatorului de tip SEREX ?
- ✓ Care sunt elementele constructive ale separatorului de tip SEREX?
- ✓ Explicați rolul funcțional al acestor elemente.
- ✓ Utilizați elementele componente ale separatorului de tip SEREX de pe navă
- ✓ Verificați funcționarea elementele componente ale separatorului de tip SEREX de pe navă

Documentele de lucru:

- Fișă de documentare 1

Timp de lucru: 50 minute

Grupa B – CONSTRUCȚIA SEPARATORULUI DE TIP SEROM

Sarcini de lucru:

- ✓ Observați cu atenție imaginile din fișa de documentare.
- ✓ Identificați elementele separatorului de tip SEROM
- ✓ Indicați rolul funcțional al fiecărui element.
- ✓ Utilizați elementele componente ale separatorului de tip SEREX de pe navă
- ✓ Verificați funcționarea elementele componente ale separatorului de tip SEREX de pe navă

Documentele de lucru:

- Fișă de documentare 2

Timp de lucru: 50 minute

Grupa C- FUNCȚIONAREA SEPARATORULUI DE TIP SEROM

Sarcini de lucru:

- ✓ Observați cu atenție conținutul din fișa de documentare.
- ✓ Identificați elementele separatorului de tip SEROM
- ✓ Indicați rolul funcțional al fiecărui element.
- ✓ Faceți o descriere a funcționării separatorului de tip SEROM.
- ✓ Utilizați elementele componente ale separatorului de tip SEREX de pe navă
- ✓ Verificați funcționarea elementele componente ale separatorului de tip SEREX de pe navă

Documentele de lucru:

- Fișă de documentare 3

Timp de lucru: 50 minute

Grupa D – CONSTRUCȚIA SEPARATORULUI DE TIP TURBOLO

Sarcini de lucru:

- ✓ Observați cu atenție imaginea din fișa de documentare.
- ✓ Indicați caracteristicile tehnice ale separatorului de tip TURBOLO ?
- ✓ Care sunt elementele constructive ale separatorului de tip TURBOLO?
- ✓ Explicați rolul funcțional al acestor elemente.
- ✓ Utilizați elementele componente ale separatorului de tip TURBOLO de pe navă
- ✓ Verificați funcționarea elementele componente ale separatorului de tip TURBOLO de pe navă

Documentele de lucru:

➤ Fișă de documentare 4

Timp de lucru: 50 minute

Grupa E- CONSTRUCȚIA INSTALAȚIEI DE SANTINĂ**Sarcini de lucru:**

- ✓ Observați cu atenție imaginea din fișa de documentare.
- ✓ Care sunt principalele caracteristici necesare instalației de santină?
- ✓ Care sunt elementele constructive ale instalației de santină?
- ✓ Explicați funcționarea instalației de santină.
- ✓ Utilizați elementele componente ale instalației de santină de pe navă
- ✓ Verificați funcționarea elementele ale instalației de santină de pe navă

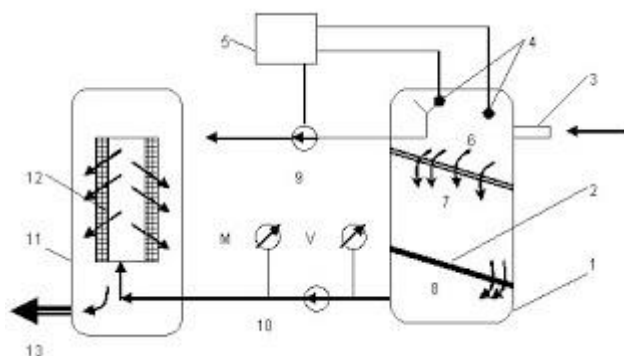
Documentele de lucru:

➤ Fișă de documentare 5

Timp de lucru: 50 minute

FIȘĂ DE DOCUMENTARE 1**Separatorul de tip SEREX**

Acest tip de separator funcționează pe aspirația pompei și suprapune efectele a trei principii de separare: gravitațional, aglomerare și filtrare. Componenta este redată în figura de mai jos



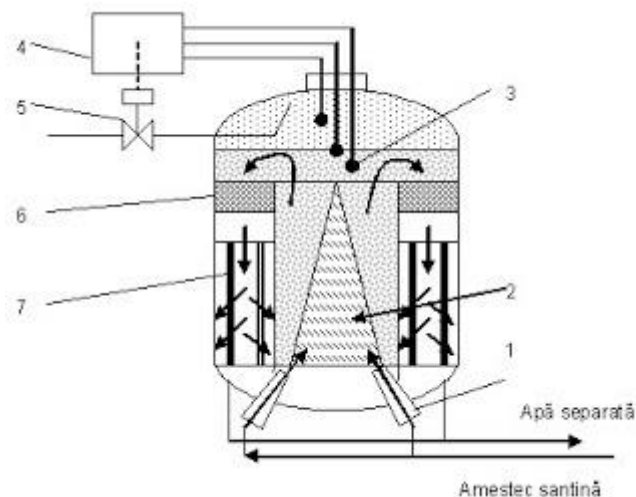
1. Corpul separatorului;
2. Plăci de laminare și aglomerare;
3. Intrare amestec;
4. Traductoare rezistive;
5. Bloc de comandă;
6. Incinta de intrare a amestecului;
7. Camera intermediară;
8. Camera de aspirație;
9. Pompa de hidrocarburi;
10. Pompa alimentare filtru;
11. Corp modul filtrare;
12. Filtru volumic
13. Evacuare apă tratată.

Specific pentru acest tip de separator este că separarea gravitațională și aglomerarea pe talere este realizată pe aspirația pompei, iar filtrarea pe refulare. Funcționarea este monitorizată cu ajutorul manometrului M și a vacuometrului V, care dau informații despre colmatarea cu hidrocarburi a filtrului volumic 12.

FIȘĂ DE DOCUMENTARE 2

Separatorul tip SEROM -construcție

Este un separator ce combină trei procedee de separare: hidrociclonarea, aglomerarea și filtrarea. Figura de mai jos sugerează prin desen funcționarea acestui tip de separator.



1. Duze pentru accelerare;
2. Hidrociclon;
3. Traductori rezistivi;
4. Tablou comandă;
5. Electrovalvă
6. Inele de aglomerare (talere);
7. Filtru volumic.

FIȘĂ DE DOCUMENTARE 3

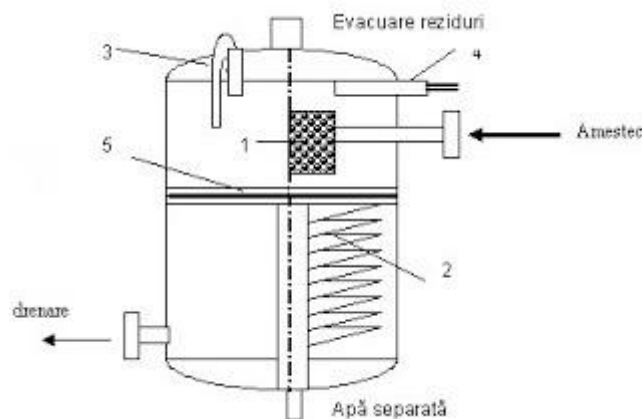
Separatorul tip SEROM-Funcționarea

Amestecul de apă și hidrocarburi este introdus în separator prin intermediul a unor duze tronconice (1), cu rolul de a accelera apa în scopul formării interioare a unui hidrociclon. Ca urmare a diferenței de densitate se produce o primă separare (hidrociclonul 2). În vederea purificării finale prin filtrare, amestecul prelucrat deja primar este trecut prin sistemul de talere inelare (6), unde se realizează, o nouă separare. Filtrarea finală este realizată în filtrul volumic (7), ce are rolul de a reduce concentrația hidrocarburilor sub valoarea de 15 p.p.m.

Automatizarea funcționării instalației este realizată de tabloul de comandă (4), care primește semnale de la traductorii rezistivi (3). Astfel, când suprafața de separație a celor două medii supuse separării ajunge la traductorul inferior (figura de mai sus), comanda 4 transmite un semnal electric către electrovalva (5), care se deschide și permite trecerea rezidului separat către tancul de stocare. Celelalte două traductoare sunt, cel intermediar, pentru semnalizarea nivelului minim de hidrocarburi, când se închide electrovalva (5) și cel superior pentru a semnaliza o eventuală avarie, în sensul că apa poate pătrunde în tancul de reziduri. Traductoarele realizează cicluri de funcționare automată între cele două limite.

Separatorul de santină tip Turbolo

Este format din două incinte suprapuse, ce sunt separate printr-o membrană perforată 5 (în figura de mai jos). Scopul acestei separări este dat de procedeele diferite utilizate în fiecare cameră, în vederea separării celor două medii (apa și hidrocarbura).



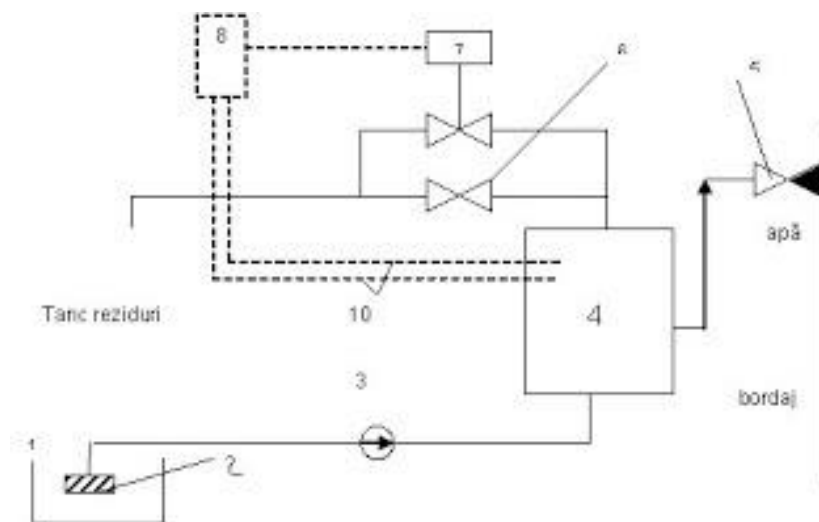
1. Sită ;
2. Talere conice;
3. Armătură de aerisire cu flotor;
4. Încălzire electrică sau cu abur;
5. Membrană de separare

În camera superioară se utilizează principiul de separare prin hidrociclonare, apa care se dispune la exterior ieșind prin sita 1. Această cameră este dotată cu o armătură de aerisire cu flotor 3, ce dă posibilitatea umplerii în întregime a separatorului și cu o serpentină 4, ce realizează încălzire cu abur sau cu rezistență electrică a amestecului supus separării. Membrana 5 separă camera superioară de cea inferioară, permițând trecerea lichidului deja prelucrat printr-o separare primară, scopul acesteia fiind de a nu lăsa mișcarea inițială de rotație a lichidului să afecteze noua curgere. În camera inferioară urmează o nouă încălzire și separarea prin aglomerare pe talere.

Instalația de santină

Conform cerințelor internaționale toate navele cu un tonaj brut de peste 400 tone registru și petrolierele mai mari de 150 de tone sunt obligate să folosească instalații separatoare de reziduri petroliere. În funcție de mărimea și tipul navei, precum și de zona de navigație.

Capacitatea de separare variază în limite largi, între 5-25 t pe zi, în funcție de tipul navei, putând ajunge până la 300 t/zi în cazul petrolierelor. Instalațiile de separare, în cazul cel mai general au funcționarea prezentată schematic în figura de mai jos. Separatorul de santină funcționează cu atât mai bine cu cât diametrul particulei de hidrocarbură este mai mare. Din această cauză pompa separatorului de santină trebuie să fie o pompă cu șurub. Procesul de separare implică transferul apei de santină către separator. La inițierea acestui proces, la locul de colectare este realizată o separare gravitațională pe baza diferenței de densitate a celor două medii diferite (apa și hidrocarbura) și la început sorbul de santină se află numai în apă. Începutul separării este destul de facil pentru că lichidul transferat în separator este format numai din unul din cei doi constituenți (apa). Acest lucru se întâmplă și la sfârșitul separării, cu diferența că sorbul de santină o să tragă constituentul cu densitatea mai mică (hidrocarbura). La mijlocul procesului amestecul este format dintr-o emulsie ceea ce face ca separatorului să-i fie necesar un timp de separare și din această cauză trebuie oprită pompa de introducere a apei. Automatizarea acestui proces este prezentată în figura de mai jos.



1.Tanc de colectare; 2. Sorb de aspirație; 3. Pompă cu șurub; 4. Separator de reziduri petroliere; 5.Clapet cu reținere; 6.Valvă de trecere manuală; 7. Valvă cu acționare electromagnetică; 8. Tablou comandă; 9. Tanc de reziduri petroliere; 10. Traductori capacitivi.

Funcționare. Amestecul de apă și hidrocarburi colectat în tancul 1, este aspirat prin sorbul 2 de către pompa 3 și transferat în separatorul 4, unde este prelucrat și evacuat prin armătura de sens 5. Întrucât concentrația rezidurilor petroliere în apa aspirată nu este constantă și debitul separatorului va varia între zero și debitul pompei, evacuarea apei și a rezidurilor se face automat prin deschiderea valvei comandate electromagnetic 7, care este comandată de traductorii capacitivi 10. Evacuarea rezidurilor către tancul de slop, se poate face și manual prin deschiderea valvei 6.

SUGESTII PRIVIND EVALUAREA

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care cadrul didactic va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea urmărește măsura în care elevii și-au format competențele propuse în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea poate fi :

a. în timpul parcurgerii modului prin forme de verificare continuă a rezultatelor învățării.

- Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul modului și de metoda de evaluare – probe orale, scrise, practice.
- Planificarea evaluării trebuie să aibă loc într-un mediu real, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp.
- Realizarea evaluării pe baza standardului de evaluare asociat unității de rezultate ale învățării din Standardul de Pregătire Profesională pentru fiecare rezultat al învățării.

b. finală

- Realizată pe baza standardului de evaluare din Standardul de Pregătire Profesională ținând cont de criteriile, indicatorii de realizare și ponderea acestora.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- Fișe de observație;
- Fișe de lucru;
- Fișe de autoevaluare;

- Teste de verificare a cunoștințelor cu itemi cu alegere multiplă, itemi alegere duală, itemi de completare, itemi de tip pereche, itemi de tip întrebări structurate sau itemi de tip rezolvare de probleme, itemi eseu, etc
- Proiectul, prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea corespunzătoare a bibliografiei, materialelor și echipamentelor, acuratețea tehnică, modul de organizare a ideilor și materialelor într-un raport. Poate fi abordat individual sau de către un grup de elevi.
- Studiul de caz, care constă în descrierea unui produs, a unei imagini sau a unei înregistrări electronice care se referă la un anumit proces tehnologic.

În parcurgerea modului se va utiliza evaluare de tip formativ și la final de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește dobândirea rezultatelor învățării specificate în cadrul acestui modul.

Evaluarea scoate în evidență măsura în care se formează rezultatele învățării din Standardul de Pregătire Profesională.

Autorii propun pentru evaluare, **Proba practică**. Oferă posibilitatea evaluării capacității de aplicare a cunoștințelor teoretice în rezolvarea unor probleme practice. În cadrul lucrărilor de laborator, din ateliere, pe lotul școlar, la operatorul economic, prin probe practice pot fi evaluate:

- priceperi, deprinderi manuale și tehnice;
- respectarea etapelor unui proces tehnologic;
- modul în care elevii manevrează anumite piese, aparate, unelte;
- calitatea produselor finite.

În evaluarea prin probe practice sunt analizați doi parametri:

- procesul care duce la realizarea produsului (respectarea tehnicilor de lucru specifice fiecărei etape)
- produsul obținut (calitățile acestuia)

TEMA: Construcția și funcționarea instalației de santină

Rezultate ale învățării ce răspund la această temă:

9.1.1. Instalații electrohidraulice navale

9.1.3. Documentația tehnică pentru lucrări de întreținere a instalațiilor electrohidraulice

9.2.2. Verificarea funcționării elementelor electrohidraulice din instalații electromecanice navale

9.3.1. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă

9.2.4. Selectarea și aplicarea prevederilor documentației tehnice în realizarea lucrărilor de întreținere a instalațiilor electrohidraulice

9.2.5. Realizarea lucrărilor de întreținere a instalațiilor electrohidraulice

9.2.6. Utilizarea corectă în comunicare a vocabularului comun și a celui de specialitate

Pentru ca lucrarea practică să-și atingă scopul, trebuie să se parcurgă o serie de **etape**:

- *motivarea lucrării și orientarea atenției spre ceea ce este esențial;*

În acest scop elevii vor primi o *fișă de documentare* în care vor fi analizate operațiile tehnologice ce trebuiesc efectuate în succesiunea corectă. Totodată se vor prezenta elevilor materialele și dispozitivele necesare efectuării lucrării practice și modul în care vor fi utilizate;

- *efectuarea lucrării;*

Profesorul va prezenta elevilor etapele de lucru pe care ei trebuiesc să le parcurgă.

- *înregistrarea datelor obținute.*

În acest caz, la sfârșitul lucrării, elevii vor completa caietul de sarcini în care sunt trecute toate intervențiile realizate la instalația de santină la care au acționat.

- *concluziile;*

Elevii vor analiza lucrările efectuate și vor enumera normele de sănătate și securitatea muncii pe care le-au respectat pe tot parcursul lucrării.

1.Considerații teoretice

Elevii vor primi o fișă de documentare ce va cuprinde toate aspectele teoretice privind operațiile pe care le vor realiza. Se vor analiza și fixa informațiile privind:

- identificarea componentelor instalației de santină pe navă
- verificarea tubulaturii instalației de santină
- verificarea/întreținerea pompei de santină
- verificarea/întreținerea semnalizărilor din instalația de santină
- funcționarea și întreținerea instalației de santină

2.Materiale și aparate (echipamente) necesare

- Instalația de santină
- Pompe
- Truse de scule
- Robineți
- Valve
- Supape
- Filtre
- Tubulatură
- Multimetru

3.Etape de lucru

Lucrarea se va efectua pe grupe de câte 4- 5 elevi. Unul dintre ei va fi ales ca lider care va verifica respectarea efectuării corecte a operațiilor, va asigura comunicarea între membrii echipei și respectarea cu strictețe a normelor de sănătatea și securitatea muncii pe tot parcursul lucrării. Fiecare elev din grup va avea câte o responsabilitate prin realizarea unei operații tehnologice.

a.. Verificarea/întreținerea tubulaturii instalației de santină

În acest scop elevul:

- va identifica în compartimentele navei instalația de santină
- va verifica integritate tubulaturii
- înlocuiește țevilor deformate, corodate sau sparte
- verifică repașiilor făcute

b.. Verificarea/întreținerea pompelor instalației de santină

În acest scop elevul:

- va identifica în compartimentele navei pompele de santină;
- va verifica funcționarea pompei de santină (integritate, parametrii, zgomot)
- dacă pompa nu funcționează va verifica alimentarea cu energie electrică
- va verifica rotorul pompei cu palete flexibile
- va înlocui rotorul dacă paletetele sunt deteriorate
- pornirea pompei pentru verificare

c . Verificarea/întreținerea valvelor, supapelor instalației de santină

În acest scop elevul:

- va identifica în compartimentele navei instalația de santină
- va verifica valvele
- va verifica supapele de reținere
- va verifica colectorul de santină
- va verifica existența protecției la inundare
- va înlocui componentele defecte conform instrucțiunilor producătorului

d. Verificarea/întreținerea semnalizărilor pentru instalația de santină

În acest scop elevul:

- va identifica în compartimentele navei instalația de semnalizare pentru santină
- verifică circuitele de semnalizare (continuitatea, corpuri de iluminat, sonerii)
- repară circuite întrerupte
- înlocuiește componente defecte
- verifică funcționarea semnalizărilor

e. *Pornirea instalației de santină*

În acest scop elevul:

- verificare pompă santină
- acționare valve, robineti conform instrucțiunilor
- pornire pompă de santină
- verificare indicații manometru, la zero, se oprește pompa

Atât profesorul, cât și liderul grupei, vor urmări ca pe toată durata lucrării să fie respectate cu strictețe normele de sănătate și securitatea muncii de către toți membrii grupei de lucru;

4.Înregistrarea datelor

La sfârșitul lucrării efectuate, fiecare elev va înregistra operația în caietul de sarcini pentru instalația la care a făcut intervenția.

5.Concluzii

La sfârșitul activității elevii vor evidenția:

- necesitatea efectuării fiecărei operații;
- particularitățile fiecărei activități;
- se vor fixa noțiunile teoretice pe care le-au realizat practic;
- vor enumera toate normele de sănătate și securitatea muncii pe care le-au respectat pe durata întregii activități

Timpul de lucru 60 de minute

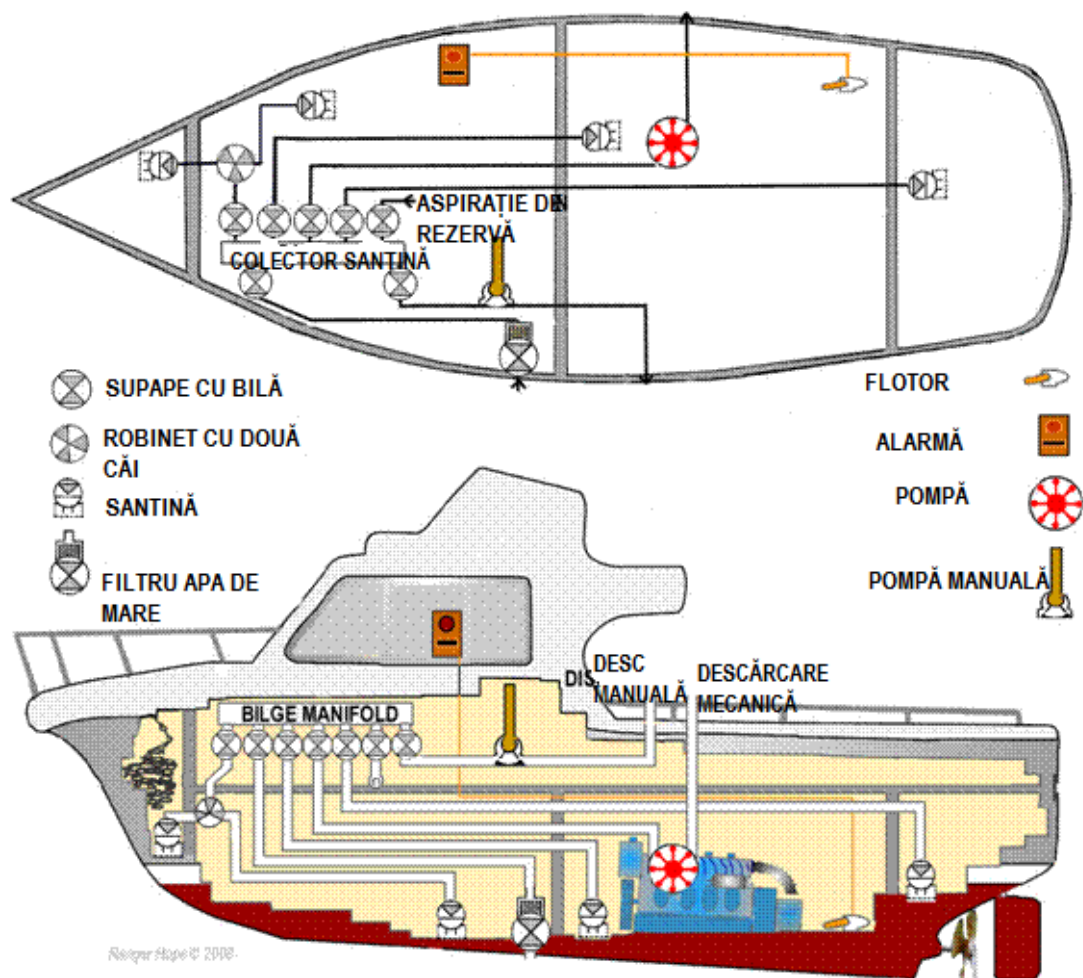
Fișa de documentare1

Tubulatura instalației de santină

Toate conductele care pot intra în contact cu apa de mare trebuie să fie rezistente la coroziune. Țevile de metal trebuie să fie din cupru, oțel inoxidabil, grad adecvat din aliaj de aluminiu sau oțel carbon, care este protejat împotriva coroziunii (galvanizat). Grosimea tubulaturii trebuie să fie suficientă pentru a rezista la presiunea maximă probabilă să permită coroziune și eroziune. Conducte trebuie să fie protejate împotriva deteriorării mecanice care rezultă din stivuirea încărcăturii sau din alte cauze. Fitingurile pentru țevi nu se fac din fier maleabil.

Tubulatura flexibilă pentru amortizarea vibrațiilor sau pentru a se adapta mișcării mașinilor, trebuie să fie în lungimi mai scurte de 760 mm și să fie ușor vizibile și amplasate astfel încât să prevină deteriorarea mecanică sau contactul cu suprafețe fierbinți. Cel puțin două cleme rezistente la coroziune trebuie montate pentru a asigura tubulatură flexibilă de 25 mm diametru interior și mai sus. Conductele flexibile pot fi utilizate în vase mai mici de 12,5 metri lungime, cu condiția să se alăture ei la un montaj trebuie să fie adecvate pentru natura fluidului transportate și riscurile de scurgere a lichidului.

Tubulatură rigidă de santină din plastic pot fi utilizate numai în vase mai mici de 12,5 metri lungime, cu excepția locațiilor cu risc ridicat de incendiu.

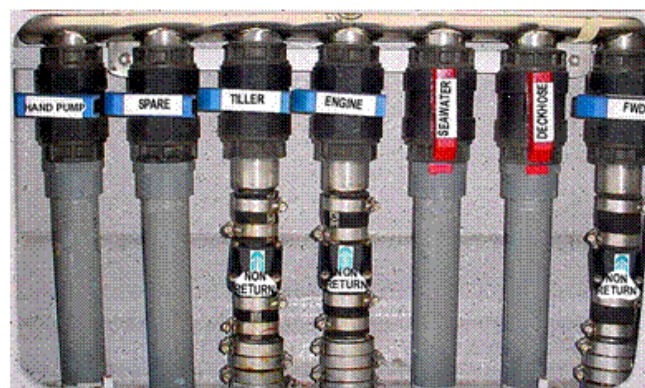


Fișa de documentare2

Supape de retur

Toate conductele de admisie în mare și peste bord golire (inclusiv deversări sanitare) trebuie să fie prevăzute cu supape sau ventile. Vane de izolare sunt supape utilizate pentru a izola o secțiune de conducte. Supapele de reținere pentru a preveni lichid care curge înapoi în direcția opusă. Ele pot fi necontrolate (nu au un mijloc de închidere) sau controlată (acestea au un ax și o roată de mână pentru a închide supapa).

În acest din urmă caz, ele sunt numite supape de reținere.



Colector de santină

Vasele mai mari de 25 de metri trebuie să fie prevăzute cu un colector de distribuție santină accesibilă cu supape de reținere. Acesta este dedicat conducta principală, cu o linie de conexiuni valve care sunt selectate pentru a direcționa aspirația necesară pentru pompa aleasă.

Protecția la inundare

Sistemul de santină trebuie să fie așezate astfel încât să împiedice pătrunderea apei de mare în compartimente etanșe sau utilaje. Conexiunea santină la orice pompă care absoarbe din mare trebuie să fie o supapă de reținere cu șurub sau ventil care nu pot fi deschise în același timp, la santină și la mare.

Fișă de documentare 3

Verificare pompe de santină

Pompele Backflooding

Pompele de santină sunt adesea folosite pentru alte utilizări, cum ar fi balast, incendiu și de spălare punte când se trage apa de mare. În cazul în care apa de mare poate inunda puntea sau un spațiu de santină se poate inunda această situație nedorită poate duce la scufundarea vasului.

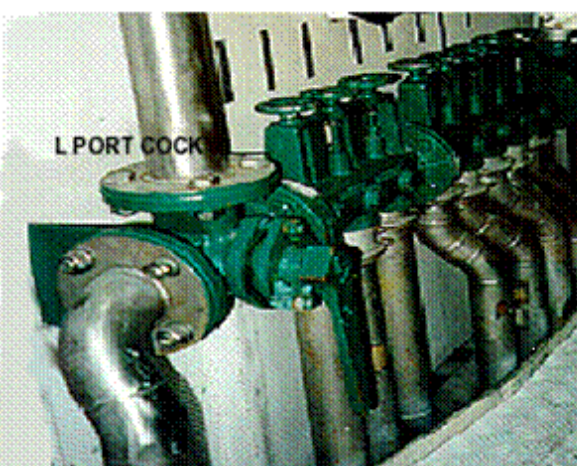
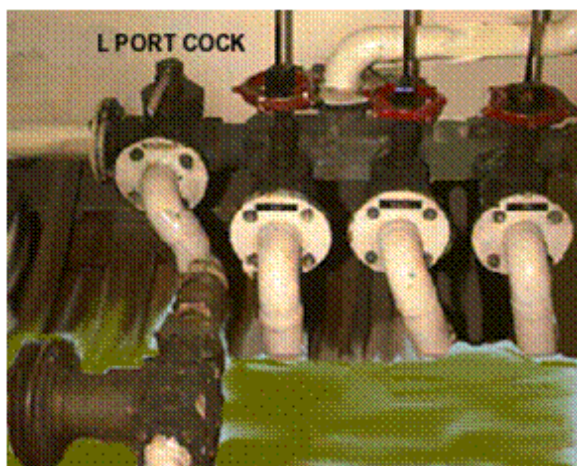
Supape unisens sunt montate pentru a preveni intrarea apei în linia de santină și L-porturi vanelor sunt utilizate liniile care previn ca santina și la apă de mare să fie selectate simultan. Cu toate acestea, uneori, o defecțiune, cum ar fi o supapă blocată sau scaunul de supapă murdar ar putea admite apă în linia de santină. Pentru a reduce posibilitatea unor astfel de evenimente ar trebui să fie urmat un program de întreținere periodică:

- Evitați lăsarea furtunelor de punte care pot sifon apa de mare înapoi la distribuitor.
- Curățați toate puțuri de santină, cutiile de noroi și strecurători.
- Puneți niște apă în fiecare santină și pompează apa din fiecare afară pentru a confirma funcționarea.
- Deschideți și supapele de aspirație santină non-retur în întreținere programată.

Defect mecanic al pompei

Pompa nu funcționează - verificați comutatorul de alimentare este pornit și cablu, etc, în stare bună.

Dacă pompa este acționată de un motor, este posibil să existe alunecare sau să nu fie angrenată în mod corespunzător. Pompe cu rotor flexibile se verifică paletetele de ghidare, fie au îmbătrânit sau au funcționat uscat. Dacă acesta este cazul, atunci rotorul va trebui să fie înlocuit în conformitate cu instrucțiunile producătorului .



Valve non retur incorporate

Fișă de documentare 4

Sistemul de alarmare

Pe punțile navelor, alarme la nivelul de santină trebuie să fie montate în spațiul mașinilor de propulsie și toate celelalte compartimente care conțin sisteme de pompare a apei de mare. Alarma trebuie să fie în mod clar auzibilă și în comandă cu echipajul permanent cu echipamentul care funcționează în condiții de putere maximă. Sursa de alimentare pentru alarmă trebuie să fie disponibilă în orice moment cât există o persoană la bord.

Santina din sălile mașinilor și compartimente trebuie să fie ventilată de ventilatoare și guri de aerisire deschise. Acestea vor elimina orice acumulare de vapori și gaze. Ventilatoarele trebuie să fie oprite și guri de aerisire închise în cazul în care are loc un incendiu.

Fișă de documentare 5

Funcționarea instalației de santină

La verificarea pompei de santină trebuie ca supapa de aspirație mare și evacuarea supapei de furtun de punte să fie închise și supapa de aspirație la galeria de santină deschisă.

Verificați dacă supapa pentru descărcarea peste bord pentru incendiu și pompa de santină sunt deschise. În cazul în care pompa de santină este o pompă volumetrică, se deschide evacuarea peste bord. În cazul în care e o pompă centrifugă, supapa trebuie să fie închisă.

Start pompă (în cazul unei pompe centrifuge, deschide evacuarea peste bord).

Fiecare santină poate fi acum pompată afară.

Un zgomot puternic, în supapa de santină este o indicație că puțul este gol. Pompa poate fi apoi oprită.

Dacă calibrele de vid sunt montate pe partea de aspirație a pompei, o citire zero manometrul este o indicație că puțul este gol. Pentru a confirma că puțul este gol ar trebui să sune alarma.

Atunci când sonda este confirmată ca goală, închideți toate supapele care sunt deschise.

Fișă de documentare 6

Defecte în instalația de santină

Scurgeri de aer

Aer aspirat în sistemul de santină reduce randamentul pompei și cantitatea de apă care poate fi de descărcată. Exces de aer în sistem poate deteriora pompa în sine. Această problemă comună în partea de aspirație poate fi cauzată de

- Scurgeri pe pompe de la arbori, supape sau ventile;
- Gropile conductelor cauzate de deteriorări mecanice sau de coroziune;
- Supapele compartimentului goale deschis sau scurgeri pentru pătrunderea aerului în sistem.

Santine blocate

Cutii Strum și sitele sunt utilizate pentru a preveni resturile, cum ar fi cârpe și alte deșeuri de la intrarea în sistem. Acestea sunt primele zone de blocaj pentru păstrarea santinei curate.

Nivel ridicat în santine poate duce la situații periculoase, printre care:

- Stabilitate slabă datorită efectului asupra asietei, pescaj ;
- Stropire cu ulei și apă pe mașini produce mediu de lucru periculos, alunecos;
- Pericol de incendiu din cauza gazelor petroliere sau explozive din santină
- Coroziune, lipsa de curățenie și mirosuri neplăcute
- Alterarea structurii navelor acoperite de santine

Profesorul observă atitudinea și evaluează activitatea fiecărui elev pe tot parcursul activității. Se propun următoarele modele de fișe de observare a atitudinii elevului și respectiv de evaluare a activității:

FIȘĂ DE OBSERVARE A ATITUDINII ELEVULUI

Criteriul de observare	Calificativ			
	FB	B	S	Ns
1. Respectarea procedurilor de lucru				
2. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă				
3. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme				
4. Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită				
5. Atitudinea față de colegi și cadrul didactic				

FIȘĂ DE EVALUARE

Nr. crt.	Criterii de realizare și ponderea acestora		Indicatorii de realizare și ponderea acestora	
1	Primirea și planificarea sarcinii de lucru	35%	Identificarea componentelor instalației de santină pe navă	20%
			Identificarea tubulaturii instalației de santină	30%
			Alegerea aparatelor și SDV-urilor necesare verificării și întreținerii instalației de santină pe navă	30%
			Alegerea aparatelor și SDV-urilor necesare verificării și întreținerii semnalizărilor pentru instalația de santină	20%
2	Realizarea sarcinii de lucru	50%	Verificarea tubulaturii, pompelor și aparatelor din instalația de santină	30%
			Utilizarea corespunzătoare a aparatelor din instalația de santină ale navei, conform cu specificațiile tehnice ale constructorului	30%
			Utilizarea corespunzătoare a aparatelor și SDV-urilor în vederea verificării și întreținerii instalației de santină	40%
3	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	15%	Argumentarea pentru materiile prime și materialele utilizate pentru soluția de rezolvare aleasă;	30%
			Verificarea instalației de santină în conformitate cu parametrii nominali din specificațiile tehnice.	40%
			Utilizarea terminologiei de specialitate în verificarea și întreținerea instalației de santina	30%

• BIBLIOGRAFIE

1. Stroe D., Cartacuzencu E.- Instalații hidropneumatice - Auxiliar curricular, Nivel 3, 2008
2. Pîrvulescu C.M.- Revizia și întreținerea echipamentelor hidropneumatice-Auxiliar curricular, clasa aXIa, 2009
3. Ioan I. Puscas-Actionari hidropneumatice în mecatronică. Manual pentru cls. a XII-a, CD Press, 2012
4. Banu V.- Echipamente hidropneumatice pentru automatizare, UPB Bucuresti, 1994
5. Avram M. – Acționari hidraulice și pneumatice Ed. Universală București 2005
6. Hilohi S., Ghinea D., Bichir N.- Elemente de comandă și control pentru acționări și sisteme de reglare automată- manual pentru clasele a XI- a și a XII-a, București, Editura didactică și pedagogică, 2002
7. Turcoiu T., Catrinescu Gh., Comanda, supravegherea și protecția motorului naval, Editura Tehnică, București, 1984
8. Bejan A., Bujeniță- Dicționar de marină, Editura Militară, București, 1979
9. Hernea D., Popescu S., Ghindă L. Sisteme de acționări navale- manual pentru clasele a XI-a și a XII-a cu profil de marină, București, Editura didactică și pedagogică, 1989
10. Mătieș V. - Tehnologie și educație mecatronică, Ed. Todesco, Cluj-Napoca, 2001
11. Ștefania Zlate, Luminița Drăghicescu, Ioana Stăncescu- Modul de abilitare curriculară a cadrelor didactice, III. Strategii moderne de predare-învățare-evaluare , București, 2011
12. www.edu.ro, www.regielive.ro, www.ship-tehnology.com,
<http://www.machineryspaces.com/oily-water-separator-regulatory-requirement.html>

MODUL III. INSTALAȚII DE ILUMINAT ȘI INSTALAȚII DE FORȚĂ NAVALE

- **Notă introductivă**

Modulul „Instalații de iluminat și instalații de forță navale”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională ”Electromecanic nave”, din domeniul de pregătire profesională *Electromecanică*.

Modulul face parte din pregătirea practică aferentă clasei a XI-a, învățământ profesional.

Modulul are alocat un număr de **210 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **90 ore/an** – laborator tehnologic
- **120 ore/an** – instruire practică

Modulul se parcurge în paralel cu celelalte module din curriculum, cu un număr de ore constant pe întreaga durată a anului școlar.

Modulul „Instalații de iluminat și instalații de forță navale” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-ul corespunzător calificării profesionale de nivel 3 ”Electromecanic nave”, din domeniul de pregătire profesională *Electromecanică* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

- **STRUCTURĂ MODUL**

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 10. REALIZAREA INSTALAȚIILOR DE ILUMINAT ȘI UTILIZAREA INSTALAȚIILOR DE FORȚĂ DE PE NAVE			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
10.1.1 10.1.4	10.2.1 10.2.2 10.2.9	10.3.1 10.3.4	Componente și aparate ale unei instalații electrice de iluminat navale (selectare și identificare): <ul style="list-style-type: none">- cabluri și conductoare electrice, accesorii,lămpi de iluminat,corpuri de iluminat,comutatoare,întrerupătoare, tablouri de distribuție,aparate electrice de protecție- particularități constructive ale aparaturii electrice navale- particularitățile instalației de iluminat de navigație Norme de Securitate și Sănătate în Muncă și Protecția și stingerea incendiilor pentru lucrări în instalații electrice de iluminat navale
10.1.2 10.1.3 10.1.4	10.2.3 10.2.4 10.2.5 10.2.6	10.3.1 10.3.2 10.3.3 10.3.4	Instalații electrice de iluminat navale: Instrucțiuni SOLAS (Convenții internaționale pentru salvarea vieții pe mare) referitor la instalația electrică de urgență a navei

	10.2.7 10.2.8 10.2.9		<p>Scheme electrice ale instalațiilor de iluminat navale</p> <ul style="list-style-type: none"> - verificarea funcționării instalațiilor de iluminat navale - demontare/montare componentelor instalațiilor de iluminat navale <p>Rețeaua de distribuție a energiei electrice pe navă</p> <ul style="list-style-type: none"> - verificarea rețelei de distribuție a energiei electrice pe navă - verificarea tablourilor de distribuție ale navei - demontare/montare componentelor tablourilor de distribuție ale navei <p>Rețeaua iluminatului de siguranță pe navă</p> <ul style="list-style-type: none"> - verificarea iluminatului de siguranță pe navă - demontare/montare componentelor iluminatului de siguranță pe navă - probe de funcționare a iluminatului de siguranță <p>Instalație iluminat navigație</p> <ul style="list-style-type: none"> - Regulament internațional pentru prevenirea coliziunilor pe mare (The International Regulations for Preventing Collisions at Sea) - montare în pupitrul de navigație a panoului de comandă a iluminatului de navigație - montare cabluri către toate lămpile de navigație - montare lămpi de navigație - alimentare panou de comandă - probe de funcționare a luminilor de navigație <p>Norme de Securitate și Sănătate în Muncă și Protecția și stingerea incendiilor pentru lucrări în instalații electrice de iluminat navale</p>
10.1.4 10.1.5	10.2.9 10.2.10 10.2.11 10.2.12 10.2.13 10.2.14	10.3.4 10.3.5 10.3.6	<p>Parametrii și regimurile de funcționare ale mașinilor electrice navale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - măsurarea și verificarea parametrilor nominali ai mașinilor electrice - regimurile de funcționare ale mașinilor electrice navale - urmărirea funcționării mașinilor electrice - specificațiile foilor de manevră pentru pornirea generatoarelor și motoarelor navei - probe de pornire a generatoarelor și motoarelor navei <p>Norme de Securitate și Sănătate în Muncă și Protecția și stingerea incendiilor pentru lucrări de manevră în instalații electrice de forță navale</p>
10.1.4 10.1.6	10.2.15 10.2.16 10.2.17 10.2.18	10.3.4 10.3.5 10.3.6 10.3.7	<p>Mașini electrice de pe navă:</p> <ul style="list-style-type: none"> - caracteristici tehnice ale mașinilor electrice de pe navă - scheme electrice ale instalației de forță de pe navă - specificațiile foilor de manevră pentru acționarea mașinilor pe navă - exploatarea: generatoarelor navale de curent continuu, motoarelor de curent continuu, mașinilor

			asincrone și generatoarelor sincrone - pornirea grupului diesel-generator naval conform instrucțiunilor de manevră - pornirea motoarelor electrice conform foilor de manevră - verificarea acționării electrice a cârmei conform foi de manevră - verificarea/pornirea/acționarea vinciurilor conform foi de manevră - verificarea/pornirea/acționarea cabestanelor conform foi de manevră Norme de Securitate și Sănătate în Muncă și Protecția și stingerea incendiilor pentru lucrări în instalații electrice de forță navale
--	--	--	--

LISTA MINIMĂ DE RESURSE MATERIALE (ECHIPAMENTE, UNELTE ȘI INSTRUMENTE, MACHETE, MATERII PRIME ȘI MATERIALE, DOCUMENTAȚII TEHNICE, ECONOMICE, JURIDICE ETC.) NECESARE DOBÂNDIRII REZULTATELOR ÎNVĂȚĂRII (existente în școală sau la operatorul economic):

- *Documentație tehnică:* carte tehnică a mașinilor electrice, planuri: de amplasament, de execuție, cataloage de aparate și mașini electrice, foi de manevră, scheme electrice de instalații electrice navale
- Instrucțiuni SOLAS (Convenții internaționale pentru salvarea vieții pe mare)
- Regulament internațional pentru prevenirea coliziunilor pe mare (The International Regulations for Preventing Collisions at Sea)
- CD-uri, casete video
- Softuri educaționale
- Cabluri și conductoare electrice, tuburi de protecție, cleme, riglete de legătură, doze
- Lămpi de iluminat, corpuri de iluminat
- Aparate electrice de comutație, de comandă, de protecție, de semnalizare de joasă tensiune
- *Materii prime și materiale:* componente de bază ale mașinilor electrice: stator, rotor, inele colectoare, perii, ventilator; conductoare și cabluri electrice
- Instalații de iluminat de joasă tensiune
- Instalații de iluminat de siguranță specifice navelor
- Mașini electrice: mașina de curent continuu, mașina asincronă, mașina sincronă, transformatorul
- Tablouri de distribuție a energiei electrice
- Instrumente de măsură și control, mijloace de măsurare- șublere, micrometre, testere, voltmetre, ohmetre, turometre, clești, patent, șurubelnițe
- Trusa electricianului

• **SUGESTII METODOLOGICE**

Conținuturile programei modulului „**Instalații de iluminat și instalații de forță navale**” trebuie să fie abordate într-o manieră *flexibilă, diferențiată*, ținând cont de *particularitățile colectivului* cu care se lucrează și de *nivelul inițial de pregătire*.

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modulului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Se recomandă aplicarea metodelor de învățare tradiționale și a metodelor de învățare moderne (mozaicul, cafeneaua, turul galeriei, linia valorii, dezbaterile, metoda învățării-predării reciproce).

Modulul „**Instalații de iluminat și instalații de forță navale**” poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev.

Acestea vizează următoarele aspecte:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, abordarea tuturor tipurilor de învățare (auditiv, vizual, practic) pentru transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și o alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, etc.;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete, potrivite competențelor din modul;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Pentru atingerea rezultatelor învățării și dezvoltarea rezultatelor învățării vizate de parcurgerea modului, pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- Vizionări de materiale video (casete video, CD/ DVD – uri);
- Demonstrația;
- Învățarea prin descoperire;
- Activități practice;
- Simulări;
- Activități de lucru în grup/ în echipă.

Pentru achiziționarea rezultatelor învățării vizate de parcurgerea modului „**Instalații de iluminat și instalații de forță navale**”, se recomandă câteva exemple de activități practice de învățare:

- lucrări practice de identificarea instalațiilor electrice de iluminat la bordul navei
- exerciții aplicative și practice de verificare/ pornire/ oprire a instalațiilor electrice de iluminat cu completarea caietului de sarcini privind etapele de realizare a sarcinii de lucru
- lucrări practice de identificarea a instalațiilor electrice de forță la bordul navei
- exerciții aplicative și practice de verificare/ pornire/ oprire a instalațiilor electrice de forță cu completarea caietului de sarcini privind etapele de realizare a sarcinii de lucru
- lucrări practice de identificarea a instalațiilor electrice de urgență la bordul navei
- exerciții aplicative și practice de verificare/ pornire/ oprire a instalațiilor electrice de urgență cu completarea caietului de sarcini privind etapele de realizare a sarcinii de lucru
- activități de învățare prin realizarea/ completarea unor fișe de lucru având ca suport fișele de documentare, fișe tehnologice studiate
- exerciții de identificare a **normelor de sănătatea și securitatea muncii** și de protecție a mediului în vederea utilizării mașinilor și aparatelor din instalațiile electrice ale navei;
- exerciții practice de organizarea locului de muncă în vederea montării unui aparat în cadrul instalației electrice navale.

Se consideră că *nivelul de pregătire este realizat corespunzător, dacă poate fi demonstrat fiecare dintre rezultatele învățării.*

Un exemplu de metodă didactică folosită în activitățile de învățare: **EXPERIMENTUL DE LABORATOR – METODĂ DIDACTICĂ DE PREDARE – ÎNVAȚARE – EVALUARE.**

Oferă posibilitatea evaluării capacității de aplicare a cunoștințelor teoretice în rezolvarea unor probleme practice. În cadrul lucrărilor de laborator, din ateliere, pe lotul școlar, prin probe practice pot fi evaluate:

- priceperi, deprinderi manuale și tehnice;
- respectarea etapelor unui proces tehnologic;
- modul în care elevii manevrează anumite piese, aparate, unelte;
- calitatea produselor finite.

În evaluarea prin probe practice sunt analizați doi parametri:

- procesul care duce la realizarea produsului (respectarea tehnicilor de lucru specifice fiecărei etape)
- produsul obținut (calitățile acestuia)

Experimentul de laborator este metoda euristică de organizare și realizare a activităților practice pentru: deducerea informațiilor teoretice, concretizarea, verificarea, aprofundarea și consolidarea cunoștințelor și deprinderilor psiho-motorii în perspectiva pregătirii elevilor pentru integrarea socio-profesională. Experimentul de laborator fiind o metodă de dobândire de cunoștințe și de formare de priceperi și deprinderi de muncă intelectuală și practică, permite o intensă activitate a elevilor și o participare deosebit de activă a acestora în procesul instructiv - educativ, are un caracter accentuat aplicativ cu pondere deosebită în formarea deprinderilor practice ale elevilor, având la bază intuiția.

TEMA: Instalația electrică de alimentare de urgență a navei

Rezultate ale învățării ce răspund la această temă:

10.1.2. Instalații electrice de iluminat navale

10.1.3. Instrucțiuni tehnice pentru realizarea instalațiilor de iluminat

10.2.2. Identificarea componentelor și aparatelor din scheme de iluminat navale

10.1.4. Norme de Securitate și Sănătate în Muncă și Prevenirea și stingerea incendiilor pentru lucrări în instalații electrice navale

10.2.4. Localizarea pe navă a circuitelor de iluminat, a tablourilor de forță

10.2.5. Verificarea aparatelor din instalația electrică de joasă tensiune

10.3.4. Respectarea normelor de Securitate și Sănătate în Muncă, de protecția mediului și Paza și stingerea incendiilor specifice nave

10.3.5. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme

Pentru ca experimentul demonstrativ să-și atingă scopul, trebuie să se parcurgă o serie de etape:

- *motivarea demonstrației și orientarea atenției spre ceea ce este esențial;*

În acest scop elevii vor primi *fișe de documentare* în care vor fi analizate operațiile tehnologice ce trebuiesc efectuate în succesiunea corectă. Totodată se vor prezenta elevilor materialele și dispozitivele necesare efectuării lucrării practice și modul în care vor fi utilizate;

- *efectuarea demonstrației;*

Profesorul va prezenta elevilor etapele de lucru pe care ei trebuiesc să le parcurgă.

- *înregistrarea datelor numerice obținute.*

În acest caz, la sfârșitul lucrării, elevii vor completa caietul de sarcini în care sunt trecute toate intervențiile realizate la instalația electrică la care au acționat.

- *concluziile;*

Elevii vor analiza lucrările efectuate și vor enumera normele de sănătate și securitatea muncii pe care le-au respectat pe tot parcursul lucrării.

1.Considerații teoretice

Elevii vor primi o fișă de documentare ce va cuprinde toate aspectele teoretice privind operațiile pe care le vor realiza. Se vor analiza și fixa informațiile privind:

- Instrucțiuni SOLAS (Convenții internaționale pentru salvarea vieții pe mare) referitor la instalația electrică de urgență a navei
- Identificarea componentelor schemei instalației electrice de urgență pe navă
- Funcționarea instalației de urgență navale

2.Materiale și aparate (echipamente) necesare

- Generator electric
- Baterii de acumulatori
- Tablou de distribuție de urgență
- Aparatură electrică de tablou
- Corpuri de iluminat
- Întrerupătoare și comutatoare
- Testere
- Conductoare

3.Etape de lucru

Lucrarea se va efectua pe grupe de câte 4- 5 elevi. Unul dintre ei va fi ales ca lider care va verifica respectarea efectuării corecte a operațiilor, va asigura comunicarea între membrii echipei și respectarea cu strictețe a normelor de sănătatea și securitatea muncii pe tot parcursul lucrării. Fiecare elev din grup va avea câte o responsabilitate prin realizarea unei operații tehnologice.

a.Verificarea generatorului de urgență.

În acest scop elevul:

- va deconecta alimentarea normală,
- va porni generatorul de urgență
- va încărca generatorul de urgență până la o valoare apropiată de valoarea nominală;
- va monitoriza funcționarea generatorului ;
- va măsura parametrii generatorului
- va opri generatorul de urgență

b. Verificarea bateriilor de urgență

În acest scop elevul:

- va măsura parametrii bateriilor de urgență;
- va verifica automatul de conectare a bateriilor de urgență
- va conecta bateriile la tabloul de distribuție principal
- va citi în permanență parametrii din tabloul principal de distribuție;

c. Verificarea surselor de energie pentru care se asigură iluminatul de urgență

În acest scop elevul:

- verifică instalațiile de iluminat din holuri, scări, ieșiri, lifturi;
- verifică instalațiile de iluminat din sălile mașinilor și principalele stații de generatoare;
- verifică instalațiile de iluminat din tablourile din sala motoarelor și din sala de comandă
- verifică instalațiile de iluminat din stațiile de control de incendiu, la pompele de incendiu
- înlocuiește corpurile de iluminat defecte
- înlocuiește întrerupătoare sau comutatoare defecte
- înlocuiește conductoare întrerupte

ATENȚIE!

Atât profesorul, cât și liderul grupei, vor urmări ca pe toată durata lucrării să fie respectate cu strictețe normele de sănătatea și securitatea muncii de către toți membrii grupei de lucru;

4.Înregistrarea datelor

La sfârșitul lucrării efectuate, fiecare elev va înregistra operația în caietul de sarcini pentru instalația la care a făcut intervenția.

5.Concluzii

La sfârșitul activității elevii vor evidenția: necesitatea efectuării fiecărei operații; particularitățile fiecărei activități; se vor fixa noțiunile teoretice pe care le-au realizat practic; vor enumera toate normele de sănătatea și securitatea muncii pe care le-au respectat pe durata întregii activități.

Timpul de lucru 120 de minute

Profesorul observă atitudinea și evaluează activitatea fiecărui elev pe tot parcursul activității.

FIȘA LUCRU 1 **Reglementări SOLAS**

Convenții internaționale pentru salvarea vieții pe mare referitor la instalația electrică de urgență a navei

Sursa de energie electrică poate fi un generator sau o baterie de acumulatori, care trebuie să respecte următoarele:

- În cazul în care sursa de energie electrică este un generator, acesta trebuie să fie:
 - 1) acționat de un motor primar adecvat, cu o sursă de combustibil independentă care are un punct de aprindere de cel puțin 430c;
 - 2) porneste automat la defectarea sursei de energie electrică de la sursa principală de energie electrică și se conectează automat la tabloul de distribuție; acele servicii care sunt reglementate ca surse de tranziție de energie se transferă în mod automat la setul de generatoare de urgență.
 - 3) Sistemul de pornire automată și caracteristica primului consumator trebuie să fie astfel încât să permită generatorului de urgență să ajunga la sarcina sa nominală maximă, cât de repede este sigur și posibil, sub rezerva un maxim de 45 s; cu excepția cazului în care este prevăzut un al doilea mijloc independent de a pornire a generatorului de urgență, singura sursă de energie stocată trebuie să fie protejate pentru a preveni epuizarea completă de sistemul automat de pornire; și prevăzut cu o sursă de tranziție de energie electrică de urgență.
- În cazul în care sursa de energie electrică este o baterie de acumulator, acesta trebuie să fie capabil:
 - 1) Să suporte sarcina electrică de urgență fără reîncărcare, menținând tensiunea bateriei pe tot parcursul perioadei de descărcare în limite de 12% peste sau sub tensiunea sa nominală;
 - 2) Să se conecteze automat la tabloul de distribuție de urgență în caz de defectare a sursei principale de energie electrică; și să furnizeze imediat tensiune cel puțin serviciilor specificate.

Baterii 24V nava



Localizare

„Sursa de energie electrică, asociate transformatoarelor, sursă de tranziție de energie de urgență, comutator de bord de urgență și comutator de bord de iluminare de urgență “ se amplasează deasupra punții cea mai de sus și trebuie să fie ușor accesibil de pe puntea deschisă.

- se amplasează în așa fel încât un incendiu sau un alt accident maritim în spațiul care conține sursa principală de energie electrică și echipamentele asociate acesteia sau un incendiu / alt accident din sala mașinilor nu va interacționa cu aprovizionarea, controlul și distribuția.

- Spațiul care conține sursa de energie electrică și echipamentele asociate acesteia să nu fie adiacent la limitele sălilor mașinilor de categoria A.

Dacă sursa de energie de urgență este asigurată de baterii de acumulatori, atunci trebuie să să fie îndeplinite următoarele condiții:

- Tabloul de distribuție de urgență trebuie să fie instalat cât mai aproape este posibil de sursa de energie electrică.

Tabloul de distribuție de urgență trebuie să fie alimentate în timpul funcționării normale de la tabloul principal de către un alimentator interconector care urmează să fie protejate în mod adecvat la tabloul de distribuție principal împotriva supraîncărcării și a împușca circuitului și care urmează să fie deconectat automat la tabloul de distribuție de urgență la defectarea sursei principale de putere electrice.

- Dacă sistemul este proiectat pentru funcționarea feedback, alimentatorul interconector este, de asemenea, protejat din tabloul de distribuție, cel puțin la scurtcircuit.

- Trebuie să existe o prevedere făcută pentru testarea periodică a sistemului de urgență pe calculator și include testări de pornire automată.

FIȘA LUCRU 2

Lista de servicii esențiale, care trebuie să fie furnizate simultan.

Sursele de energie electrică pentru care se asigură iluminatul de urgență; pentru o perioadă de 18 ore, sunt următoarele:

- 1) Cazane, alei, scări, ieșiri, ascensoare și lifturi trunchiuri.
- 2) În sălile mașinilor și principalele stații de generatoare
- 3) Tablouri ECR(sala motoarelor), CCR(camera de comandă), principale și de urgență
- 4) Stații de control al incendiului, la S / G, la pompele de incendiu, pompele de sprinklere,
- 5) Camera pompelor de marfă

Această listă se poate extinde în funcție de tipul de navă:

Timp de 18 ore:

- 1) Lumini de semnalizare
- 2) Instalații de radio VHF
- 3) Instalații de radio MF
- 4) Instalații radio HF
- 5) Toate echipamentele de comunicare internă
- 6) Echipament de navigație
- 7) Sisteme de alarmă de detectare a incendiului și
- 8) Unul dintre pompele principale de incendiu în cazul în care depinde de generator de urgență.

În cazul în care nava este angajată în voiaje de scurtă durată în mod regulat, în cazul în care administrația îndeplinită, aceasta poate fi redusă de la o perioadă de 8 ore, dar nu mai puțin de 12 ore.

Testarea periodică de urgență

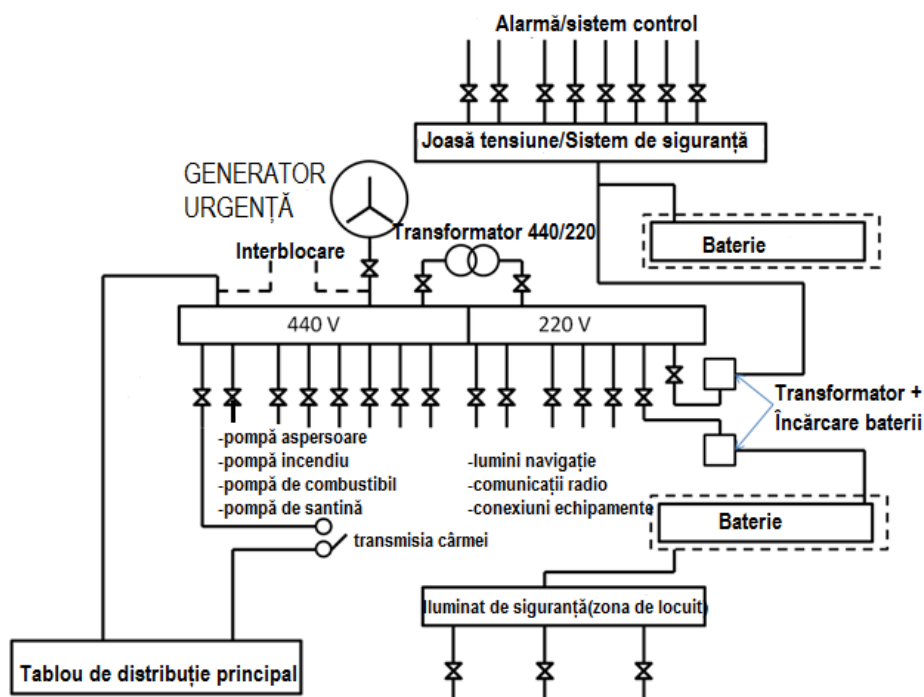
*Funcționarea corectă a echipamentului de pornire automată este vital pentru producerea de energie de urgență. ReglaRea trebuie să fie săptămânală; testarea generatorului de urgență ar trebui să includă simularea pierderii puterii normale. Echipamentul de pornire poate avea un buton pentru a întrerupe alimentarea cu tensiune normală la panoul care declanșează apoi secvența de pornire.

* Pierderea sursei de alimentare principală poate fi ușor simulată prin deconectarea unei siguranțe în panoul de pornire automat, care furnizează sub tensiune sau sub releul de frecvență.

* Generatoarele de urgență ar trebui să fie verificate în mod regulat și funcționa până la viteza nominal pentru un scurt test pentru a se conforma cu normele de securitate. Aceste controale de funcționare fără sarcină ar trebui, atunci când este posibil, să fie completate ocazional printr-un test de sarcină corespunzător.

* Acest lucru necesită deconectarea alimentării normale, în timp ce generatorul de urgență este încărcat până la aproape valoarea nominală. Numai testul de sarcină corespunzător va demonstra performanța generatorului și motorului său.

Schema circuitului electric de urgență



Se propune următorul model de fișă de observare a atitudinii elevului.

FIȘĂ DE OBSERVARE A ATITUDINII ELEVULUI

Criteriul de observare		DA	NU
1. A realizat sarcina de lucru în totalitate			
2. A lucrat în mod independent			
3. A cerut explicații suplimentare sau ajutor profesorului			
4. A înlăturat nesiguranța în alegerea mijloacelor de măsurare			
5. S-a adaptat condițiilor de lucru din laborator			
6. A demonstrat deprinderi tehnice:	- viteză de lucru		
	- siguranța în mânăuirea mijloacelor de măsurare		

• SUGESTII PRIVIND EVALUAREA

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care cadrul didactic va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea urmărește măsura în care elevii și-au format competențele propuse în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea poate fi :

a. în timpul parcurgerii modulului prin forme de verificare continuă a rezultatelor învățării.

- Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul modulului și de metoda de evaluare – probe orale, scrise, practice.
- Planificarea evaluării trebuie să aibă loc într-un mediu real, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp.
- Realizarea evaluării pe baza standardului de evaluare asociat unității de rezultate ale învățării din Standardul de Pregătire Profesională pentru fiecare rezultat al învățării.

b. finală

- Realizată pe baza standardului de evaluare din Standardul de Pregătire Profesională ținând cont de criteriile, indicatorii de realizare și ponderea acestora.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- Fișe de observație;
- Fișe de lucru;
- Fișe de autoevaluare;
- Teste de verificare a cunoștințelor cu itemi cu alegere multiplă, itemi alegere duală, itemi de completare, itemi de tip pereche, itemi de tip întrebări structurate sau itemi de tip rezolvare de probleme, itemi eseu, etc
- Proiectul, prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea corespunzătoare a bibliografiei, materialelor și echipamentelor, acuratețea tehnică, modul de organizare a ideilor și materialelor într-un raport. Poate fi abordat individual sau de către un grup de elevi.
- Studiul de caz, care constă în descrierea unui produs, a unei imagini sau a unei înregistrări electronice care se referă la un anumit proces tehnologic.

În parcurgerea modului se va utiliza evaluare de tip formativ și la final de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește dobândirea rezultatelor învățării specificate în cadrul acestui modul.

Evaluarea scoate în evidență măsura în care se formează rezultatele învățării din Standardul de Pregătire Profesională.



INSTRUMENT DE EVALUARE

Tema: Instalație electrică de alimentare de urgență nava

Toate subiectele sunt obligatorii; Se acordă 10 puncte din oficiu; Timpul de lucru este de 1 oră

SUBIECTUL I.....30 puncte

I.1 Scrieți litera corespunzătoare răspunsului corect: (15 puncte)

1. Instalațiile electrice navale funcționează într-un mediu:
 - a) toxic
 - b) uscat
 - c) umed și sărat
2. Corpurile de iluminat care sunt în execuție navală trebuie să fie rezistente la:
 - a) coroziune
 - b) acțiunea uleiului
 - c) acțiunea prafului
3. Candela(Cd) este unitatea de măsură pentru:
 - a) flux luminos
 - b) intensitate luminoasă
 - c) iluminare

I.2. Notați cu A enunțurile considerate adevărate și cu F enunțurile considerate false (15 puncte)

1. Temperatura unui filament de wolfram dintr-o lampă cu incandescență poate fi de 2000°C
2. Soclurile lămpilor cu incandescență navale pot fi cu filet.
3. Lămpile fluorescente tubulare funcționează cu descărcări în argon și vapori de mercur.

SUBIECTUL II.....30 puncte

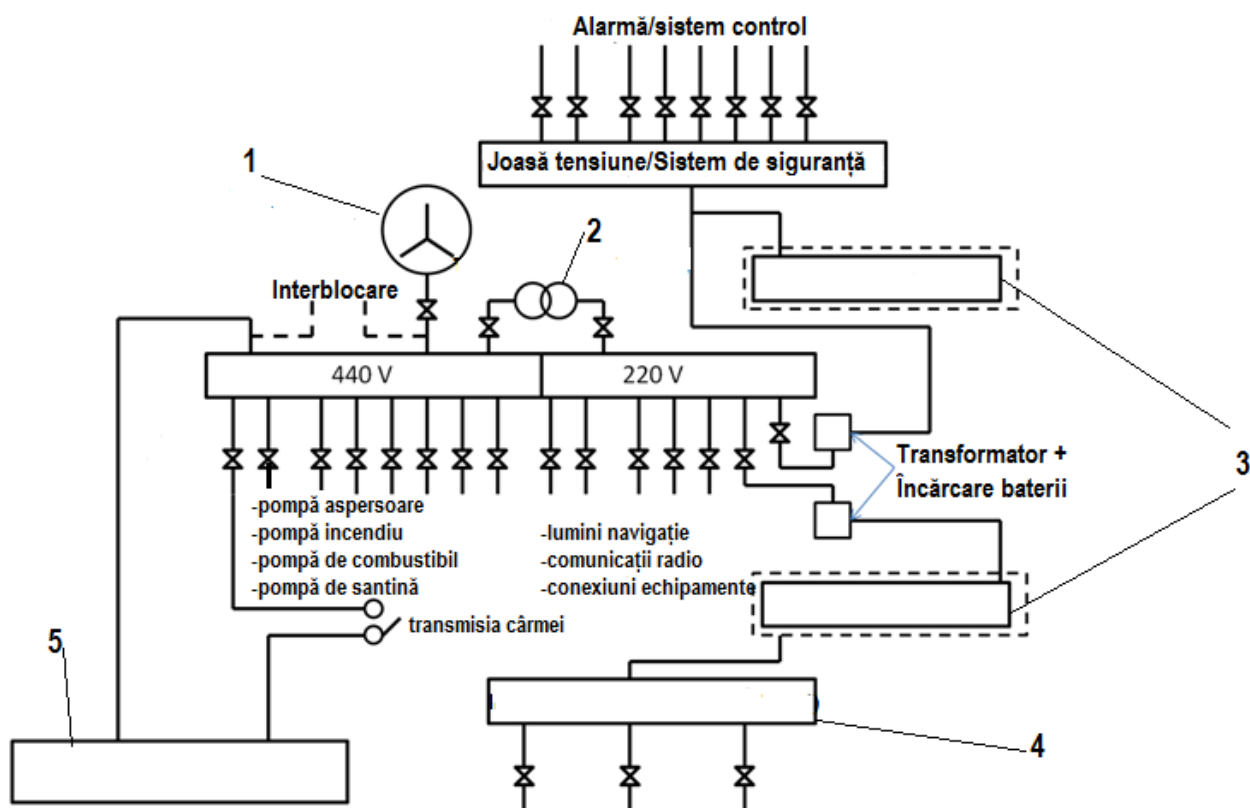
II.1.Completați spațiile libere astfel încât să obțineți un enunț corect (15 puncte)

- a. Lămpile cu vapori de mercur de înaltă presiune se utilizează pe nave montate pe ...1.. și în compartimentele de ...2..
- b. Lămpile cu vapori de ...3.. sînt indicate în mod special pentru iluminatul punților deschise și a zonelor de încărcare

II.2 Specificați la ce folosesc luminile de navigație și semnalizare ale navelor și momentul din zi când se aprind. (15 puncte)

SUBIECTUL III.....30 puncte

Pentru schema electrică de mai jos se cere:



- a) denumirea schemei
b) denumirea elementelor componente 1, 2, 3, 4, 5

BAREM DE CORECTARE ȘI NOTARE

Subiectul I.

TOTAL:30 puncte

I.1-15 puncte

1-c ; 2 - a; 3 -b ;

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 5 puncte.

Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

I.2- 15 puncte

1-A, 2-F, 3-A

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 5 puncte.

Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

Subiectul II.

TOTAL:30 puncte

II:1 -15 puncte

1- catarge, 2- mașini, 3- sodiu

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 5puncte.

Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

II.2-15 puncte

Luminile de navigație și semnalizare se folosesc pentru evitarea abordajelor pe mare și pentru transmiterea unor informații altor nave.

Pentru răspuns corect se acordă 10 puncte

Pentru răspuns parțial corect se acordă 5 puncte.

Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

Ele se aprind la apusul soarelui.

Pentru răspuns corect se acordă 5 puncte

Pentru răspuns parțial corect se acordă 2 puncte.

Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

Subiectul III.

TOTAL: 30 puncte

a) Schema instalației de alimentare de urgență navă

b)

1-generator de urgență

2-transformator 440/220V,

3-baterii,

4-tablou iluminat de siguranță zona de locuit,

5-tablou de distribuție principal

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 5 puncte

Pentru fiecare răspuns parțial corect se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

• BIBLIOGRAFIE

1. Simionov M.- Instalații de propulsie navale, University Press, Galați, 2009
2. Tudor Aurelian Traian- Instalații electrice de bord- Curs Academia Navală "Mircea cel Bătrân" Facultatea de Marină Civilă-Constanța 2010
3. Hilohi S., Ghinea D., Bighir N.- Elemente de comandă și control pentru acționări și sisteme de reglare automată- manual pentru clasele a XI- a și a XII-a, București, Editura didactică și pedagogică, 2002
4. Turcoiu T., Catrinescu Gh., Comanda, supravegherea și protecția motorului naval, Editura Tehnică, București, 1984
5. Călăuleanu D., Stan Ș., Banu E., Drăgan F.- Instalații electrice la bordul navelor, Editura Tehnică București, 1981
6. Butușină P., Chițu P. - Navigație și aparate de navigație-manual pentru clasa a XI-a licee industriale cu profil de marină –București, Editura Didactică și Pedagogică 1989
7. Hernea D., Popescu S., Ghindă L. Sisteme de acționări navale- manual pentru clasele a XI-a și a XII-a cu profil de marină, București, Editura didactică și pedagogică, 1989
8. Ștefania Zlate, Luminița Drăghicescu, Ioana Stăncescu, MODULUL A ABILITARE CURRICULARĂ A CADRELOR DIDACTICE, III. STRATEGII MODERNE DE PREDARE-ÎNVĂȚARE-EVALUARE, București, 2011
9. *Standard de pregătire profesională –nivel 3, calificarea: Electromecanic nave – Ministerul educației, CNDIPT/2016*

www.tvet.ro,

www.edu.ro,

www.regielive.ro, www.ship-tehnology.com,

www.dieselship.com