

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
ELECTRICIAN NAVE

Domeniul de pregătire profesională: ELECTRIC

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: I “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:

BĂLĂȘOIU TATIANA	prof.ing., grad didactic I, Colegiul “Ștefan Odobleja” Craiova
CIȘMAN AMELIA	prof.ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic ”Dimitrie Leonida” Iași
DRUȚĂ NICULESCU IANA	prof.ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic Energetic București
GHEORGHIU TATIANA GENOVEVA	prof.ing., grad didactic I, Liceul Tehnologic ”Sfântul Pantelimon” București
MARINESCU PATRIȚA	prof.ing., grad didactic I, Liceul ”Voievodul Mircea” Târgoviște
PUNEI DANA ANIȘOARA	prof.ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic de Electronică și Telecomunicații ”Gheorghe Mârzescu” Iași
RAFA MARIA ADRIANA	prof.ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic ”Edmond Nicolau” Cluj Napoca
SĂCĂCIAN DORINA	prof.ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic ”Traian Vuia” Oradea
STÂNCULEANU LUCICA	prof. dr. ing., grad didactic I, Liceul Tehnologic ”Dimitrie Filipescu” Buzău
ȚUCANU DANIELA CORNELIA	prof.ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic ”Mircea Cristea” Brașov

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

NOTĂ DE PREZENTARE

Acest curriculum se aplică pentru calificarea „**ELECTRICIAN NAVE**” din domeniul de pregătire profesională ELECTRIC.

Curriculumul are la bază Standardul de Pregătire Profesională aferent calificării mai sus menționate.

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 7: Cunoașterea construcției navei și localizarea instalațiilor și echipamentelor navale	MODUL I. Instalații și echipamente navale
URÎ 8: Montarea și supravegherea echipamentelor electrice navale	MODUL II. Montarea echipamentelor electrice navale
URI 9: Supravegherea și întreținerea instalațiilor automate navale	MODUL III. Întreținerea instalațiilor automate navale

PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT
Clasa a XI-a
Învățământ profesional

Calificarea: ELECTRICIAN NAVE

Domeniul de pregătire profesională: ELECTRIC

Pregătire practică¹

Modul I. Instalații și echipamente navale

Total ore/an:	180
din care:	
Laborator tehnologic	90
Instruire practică	90

Modul II. Montarea echipamentelor electrice navale

Total ore/an:	270
din care:	
Laborator tehnologic	90
Instruire practică	180

Modul III. Întreținerea instalațiilor automate navale

Total ore/an:	180
din care:	
Laborator tehnologic	90
Instruire practică	90

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

Stagiul 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 ȘI ECHIPAMENTE NAVALE

• Notă introductivă

Modulul „Instalații și echipamente navale”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională *Electrician nave*, din domeniul de pregătire profesională *Electric*.

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

Modulul are alocat un număr de **180 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **90 ore/an** – laborator tehnologic
- **90 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 și echipamente 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, *Electrician nave*, din domeniul de pregătire profesională *Electric* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior. Competențele construite în termeni de rezultate ale învățării se regăsesc în standardul de pregătire profesională pentru calificarea *Electrician nave*.

• STRUCTURĂ MODUL

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 7: CUNOAȘTEREA CONSTRUCȚIEI NAVEI ȘI LOCALIZAREA INSTALAȚIILOR ȘI ECHIPAMENTELOR NAVALE			
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	Conținuturile învățării
7.1.1. 7.1.2. 7.1.3.	7.2.1. 7.2.2. 7.2.3. 7.2.4. 7.2.5. 7.2.6. 7.2.25. 7.2.26. 7.2.27.	7.3.1. 7.3.2. 7.3.3.	Tipuri constructive de nave (clasificare): <ul style="list-style-type: none">▪ după destinație:<ul style="list-style-type: none">• nave civile;• nave militare.▪ după zona de navigație:<ul style="list-style-type: none">- nave maritime;- nave fluviale. Clasificarea navelor maritime: <ul style="list-style-type: none">▪ navă de transport mărfuri: cargouri, mineraliere și vrachiere , tancuri/nave cisternă, nave portcontainere, nave roll-on/roll-of, nave LASH/ nave port barje, nave frigorifice;▪ navă de pasageri: pacheboturi, hidrobuze, nave mixte, nave cu perne de aer, nave cu aripi portante, feriboturi;▪ navă de pescuit: supertraulere, traulere,

			<p>sainere, toniere, baleniere, colectoare frigorifice;</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ cu destinație specială: nave școală, nave hidrografice și de cercetare, nave cablier, nave spargătoare de gheață, nave de far; ▪ nave tehnice și mijloace plutitoare: drăgile, salandele, docurile plutitoare, macarale plutitoare, sonete plutitoare, platforme de foraj marin; ▪ nave de serviciu: remorchere, pilotine, tancuri de bunkeraj, nave de stins incendiu, nave și ambarcațiuni de salubritate, șalupe pentru diverse servicii portuare. <p>Clasificarea navelor fluviale:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ nave propulsate: destinate transportului, pentru pasageri, cu destinație specială, tehnice, de serviciu; ○ nave nepropulsate: de transport, destinate pasagerilor, tehnice. <p>Clasificare după:</p> <ul style="list-style-type: none"> - natura materialelor din care sunt construite: din metal, din material plastic, din fibră de sticlă; - după natura propulsiei: nave cu mașini alternative, cu turbine, cu motoare cu ardere internă, cu motoare electrice, cu propulsie nucleară, cu vele; - după aparatul propulsor; - după sistemul de construcție. <p>Clasa navei:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ gradul în care nava, mașinile, instalațiile și echipamentele sale, precum și subfabricatele și materialele care intră în construcția acestora, satisfac integral sau într-o măsură acceptată Regulile Societații de clasificare navală Autoritatea Navală Română (ANR) aplicabile în cazul respectiv. <p>Registre de clasificare ce cuprind reglementări și restricții privind construcția navei cu scopul verificării și confirmării stării tehnice a navelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pentru încercarea materialelor ce se întrebuințează la construcția navelor, a mașinilor și instalațiilor navale; - pentru stabilirea dimensiunilor elementelor de construcție; - după care se supraveghează construcția navelor, a mașinilor și instalațiilor navale; - după care se execută probele finale de recepție ale navei, ale mașinilor și instalațiilor navale;
--	--	--	--

			<p>- după care se execută vizitarea, de către experții registrului, a navelor aflate în exploatare, cu scopul de a li se asigura o stare tehnică bună.</p> <p>Parametri constructivi ai navei respectând Regulile Societății de Clasificare Navală</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ lungime, lățime; ▪ înălțime de construcție; ▪ pescaj, deadweight; ▪ viteza navei; ▪ inerția; ▪ girația navei; ▪ stabilitatea de drum.
7.1.6.	7.2.1. 7.2.2. 7.2.3. 7.2.4. 7.2.5. 7.2.6.	7.3.1. 7.3.2. 7.3.3. 7.3.4. 7.3.5.	<p>Corpul navei (localizare, semnalizare, planuri și căi de acces, planuri de referință, rol funcțional, elemente componente):</p> <p>Geometria navei:</p> <ul style="list-style-type: none"> - planurile de referință: planul diametral, planul cuplului maestro, planul liniei de plutire, planul de bază. <p>Parti componente ale corpului navei/coca navei:</p> <ul style="list-style-type: none"> - osatura navei: osatura longitudinală (chila, etrava, etaoul, contrachila / carlinga centrală, carlingi laterale, curenții de bordaj/stringherii) și osatura transversală (coastele/crevacele, distanțele intercostale, varangele, traversele, pontili, colțare/gusee); ▪ învelișul exterior: bordajul (bordajul fundului/fundul navei, bordajul brâului, bordajul lateral, centura, parapet, copastie) și puntea (covert, puntea principală, puntea mijlocie, puntea inferioară, paioiui, puntea bărcilor, puntea teugii, puntea dunetei, puntea centru, puntea de comandă, puntea etalon, etc.); ▪ deschideri în punți și bordaj: bocaporți, tambuchiurile, spiraiurile, trombele de aerisire, sabordurile, hublourile, porțile etanșe, capacele de vizită; ▪ arborada și grementul navelor: catarg, vergi, ghiu, pic, baston, tangon, manevre fixe, manevre curente; ▪ compartimentarea navei; ▪ elicea; ▪ cârma.
7.1.7. 7.1.8.	7.2.1. 7.2.2. 7.2.3. 7.2.4.	7.3.1. 7.3.2. 7.3.3.	<p>Instalații, echipamente și dotari navale (localizare, planuri și căi de acces, planuri de referință, rol funcțional, elemente componente) :</p>

	7.2.5. 7.2.6. 7.2.7. 7.2.8. 7.2.9. 7.2.10. 7.2.11.		<ul style="list-style-type: none"> - instalația de guvernare; - instalația de ancorare; - instalația de încărcare – descărcare; - instalația de legare (de acostare-amarare); - instalația de remorcare; - instalația de semnalizare (catarge); - instalația de mașini (de propulsie și de generare a energiei); - instalația de tubulaturi (de balast, de santina, de ventilație); - instalația de căldări și recipiente sub presiune (de producere a energiei termice); - instalația de aer comprimat; - instalația de stins incendiul și semnalizarea acestuia; - instalațiile electrice de bord, - instalații frigorifice, - instalații de automatizari. <p>Disponerea și dotarea încăperilor pentru instalații și echipamente</p> <p>Calitățile nautice ale navei (condiții de plutire ale navei):</p> <ul style="list-style-type: none"> - flotabilitate; - stabilitate; - nescufundabilitate; - soliditatea.
7.1.9. 7.1.10. 7.1.11. 7.1.12.	7.2.1. 7.2.3. 7.2.8 7.2.9. 7.2.10. 7.2.11. 7.2.12 7.2.13 7.2.14 7.2.15 7.2.16 7.2.17 7.2.18 7.2.19. 7.2.20. 7.2.21. 7.2.22. 7.2.23. 7.2.24. 7.2.25. 7.2.26. 7.2.27.	7.3.1. 7.3.2. 7.3.3. 7.3.4. 7.3.5.	<p>Lumini de navigație:</p> <ul style="list-style-type: none"> - luminile de navigație(felinare) și semnalizare - lumina de catarg - luminile de bordure - luminile de pupa sau prova - luminile de navigație de rezervă - lumina de remorca pupa - lumina: „ capacitate de manevra redusă” - lumini „nu pot governa”,etc.; <p>Instalații electrice de iluminat navale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - componente; - particularități constructive ale aparatului electric naval; - scheme electrice ale instalațiilor de iluminat navale; - poziționarea pe navă a circuitelor de iluminat; - poziționarea pe navă a circuitelor de iluminat de siguranță; - lucrări de realizare și verificare a instalațiilor de iluminat navale; - norme SSM specifice lucrărilor navale.

			<p>Selectarea componentelor unei instalații electrice de iluminat de pe navă:</p> <ul style="list-style-type: none"> • analizarea particularităților constructive ale aparaturii electrice naval • interpretarea schemelor electrice ale instalației de iluminat • localizarea pe navă a circuitelor de iluminat • localizarea pe navă a circuitelor de iluminat de siguranță <p>Reguli de amplasare a instalațiilor electrice specifice navelor:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.pentru evitarea incendiilor și exploziilor, 2.pentru etanșare, 3.pentru protecția instalațiilor electrice la acțiunea mediului, 4.pentru protecția operatorului uman <p>Rețeaua de distribuție a energiei electrice pe navă:</p> <ul style="list-style-type: none"> - componente: tablouri electrice, conductoare, accesorii (descriere, rol funcțional, elemente componente); - tipuri de rețele electrice de la bordul navei: <ul style="list-style-type: none"> - monofazate (de curent continuu și de curent alternativ) - trifazate - particularități constructive ale aparaturii electrice naval; - scheme electrice de distribuție; - poziționarea pe navă a rețelei de distribuție a energiei electrice pe navă. <p>Citirea schemelor electrice de distribuție:</p> <ol style="list-style-type: none"> 5.localizarea pe navă a tablourilor electrice din rețeaua de distribuție; 6.aplicarea regulilor de amplasare a instalațiilor electrice pentru evitarea incendiilor și exploziilor specifice navelor; 7.aplicarea regulilor de amplasare pentru protecția instalațiilor electrice la acțiunea mediului; 8.aplicarea regulilor de amplasare a instalațiilor electrice pentru protecția operatorului uman specifice navelor. <p>Executarea de instalații electrice de iluminat și de iluminat de siguranță</p> <p>Verificarea funcționării instalației de iluminat executată</p>
--	--	--	---

			Prevederi ale legislației navale a.acordarea primului ajutor b.prevenirea poluării apelor c.convenții internaționale cu privire la salvarea vieții pe mare d.norme de SSM specifice navei e.norme de stingere a incendiului aplicarea legislației cu privire la prevenirea poluării apei, salvarea vieții pe mare și a protecției, sănătății și securității în muncă
--	--	--	---

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):

- Planuri: de amplasament, de execuție.
- Regulile Societații de Clasificare Navală
- Corpul navei, agregat de forță, instalație de ancorare: instalație de legare, instalație de remorcare, catarge pentru semnale.
- Planșe/machete/soft construcție nave
- 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
- Instalații de iluminat de joasă tensiune
- Instalații de iluminat de siguranță specifice navelor
- Tablouri de distribuție a energiei electrice
- Instrumente de măsură și control, mijloace de măsurare
- Materiale:
 - conductoare și conducte electrice;
 - tuburi de protecție;
 - accesorii pentru conductoare și tuburi de protecție (bandă izolatoare, șiruri de cleme, doze de ramificație și de aparat, șuruburi de fixare).
- Aparate electrice specifice instalațiilor electrice de pe o navă
- Aparate de măsură (ampermetru, voltmetru, ohmetru sau multimetru).
- Aparate electrice de joasă tensiune: de comutare, de comandă, de reglare, de protecție, de semnalizare pentru automatizări.
- Panouri cu instalații electrice specifice instalațiilor navale: instalația de aer comprimat, instalația de stins incendiul și semnalizarea acestuia, instalațiile electrice de bord, instalații frigorifice, instalații de automatizări.
- Mașini electrice de curent continuu și de curent alternativ (asincronă, sincronă), transformatoare electrice (monofazate și trifazate).
- Materiale: conductoare, cabluri, tuburi de protecție, bandă izolatoare, șiruri de cleme, doze de ramificație și de aparat, șuruburi de fixare
- Auxiliare curriculare, suport de curs, fișe de lucru, fișe de documentare, fișe ajutoare, planșe didactice, reviste de specialitate, documentație tehnică (desene de execuție, fișe tehnologice, cărți tehnice, dicționare de termeni tehnici, normative specifice, fișe individuale de instructaj de SSM și PSI, standarde tehnice, standarde de calitate etc.) .
- Panoplii și seturi de piese, subansambluri ale mașinilor și aparatelor electrice.
- AMC-uri, scule, dispozitive și verificatoare pentru lucrări de montare, întreținere, reparare și verificare instalațiilor electrice specifice navelor (trusa electricianului - clești de diferite tipuri: multifuncțional, sertizat, presă, cuțite).

- Bancuri de lucru pentru executarea pieselor de schimb și recondiționarea pieselor uzate.
- Trusa electricianului
- Documentație tehnică pentru toate tipurile de aparate utilizate în instalațiile electrice de pe o navă.
- Documentație tehnică (caiet de sarcini, planul anual al lucrărilor de întreținere, fișe de evidență a operațiilor de întreținere)
- Documentație tehnologică: desene de ansamblu, de subansamblu și de reper, fișă tehnologică, plan de operații, buletin de observații/încercări/verificări, caiet de lucru, caiet de sarcini, listă de materiale, comandă de lucru, proces verbal.
- Echipament individual de protecția muncii.
- Calculator.
- Videoproiector.
- Consumabile

• SUGESTII METODOLOGICE

Conținuturile programei modulului „**Instalații și echipamente 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.

Modulul „**Instalații și echipamente navale**” are o structură elastică, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Orele se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate, ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic, dotate conform recomandărilor precizate în unitățile de rezultate ale învățării, menționate mai sus.

Pregătirea practică în laboratorul tehnologic se realizează respectând specificitatea activităților de învățare, prin efectuarea unor lucrări de laborator pentru care profesorul va pregăti materiale de învățare – îndrumări de laborator. Structura materialelor de învățare proiectate pentru lucrările de laborator ar trebui să includă, după caz, referiri la următoarele aspecte:

- Tema abordată
- Noțiuni teoretice
- Schema montajului de lucru și aparatele necesare desfășurării lucrării
- Breviar de calcul
- Sarcini/Instrucțiuni de lucru
- Tabel de date experimentale/date calculate
- Concluzii și observații personale

Având în vedere că prin lucrările de laborator, în afară de însușirea cunoștințelor teoretice, elevii își formează/dezvoltă abilități practice și probează atitudini legate de activitatea desfășurată, se recomandă antrenarea elevilor în toate etapele pe care le presupune efectuarea unei lucrări de laborator: pregătirea standului de lucru, alegerea aparatelor necesare, rezolvarea creativă a eventualelor probleme de adaptare a echipamentelor/mijloacelor de învățământ folosite la condițiile concrete din laborator și/sau la specificul sarcinilor de lucru pe care le presupune efectuarea lucrării etc. Astfel, elevii beneficiază de mai multe oportunități pentru a proba atitudinile conexe modulului „**Instalații și echipamente navale**” iar profesorul are la dispoziție un context mai larg pentru a observa și evalua aceste atitudini.

Pentru fiecare lucrare de laborator elevii vor întocmi un referat în care trebuie să se regăsească dovezile activității lor pentru rezolvarea sarcinilor de lucru primite, precum și concluziile și observațiile personale privind lucrarea desfășurată, chiar dacă s-a recurs la organizarea clasei pe grupe și la lucrul în echipă. Referatele pot fi colectate de elev într-un portofoliu de laborator ce urmează a fi valorificat ca instrument de evaluare sumativă. La începutul activității de pregătire practică în laboratorul tehnologic, profesorul va preciza structura acestui portofoliu, precum și criteriile de evaluare ce vor fi folosite pentru aprecierea finală, asociate cu punctajul corespunzător.

De exemplu, se poate folosi următoarea listă de criterii și punctajele asociate:

Criterii de evaluare a portofoliului de laborator		
	Punctaj acordat	Punctaj realizat
Criterii de evaluare profesionale	80	
<i>Elemente obligatorii</i>	<i>60</i>	
conținut – minim 80% dintre temele studiate	30	
referate complete, cu reprezentări grafice (dacă este cazul) și concluzii și observații personale	30	
<i>Elemente suplimentare</i>	<i>20</i>	
situaționale (aplicarea în alte situații practice, la alte module/discipline)	5	
descriptive <ul style="list-style-type: none"> • chestionare de autoevaluare cu descrierea aspectelor neclare la tema respectivă și scoaterea în evidență a cauzelor ce au generat insuccesul • listă de obiective pe care elevul ar dori să le realizeze după parcurgerea modulului/temelor de laborator • jurnal reflectiv privind activitățile desfășurate • materiale ilustrative la temă • articole din cărți, reviste, de pe Internet • glosar de termeni • tabel semne convenționale-semnificații 	15	
Criterii de evaluare estetice	20	
prezentare ordonată și atractivă	10	
originalitate și creativitate în organizarea conținutului	10	
TOTAL	100	

Considerând 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), sugerăm următoarea listă orientativă de **teme pentru lucrările de laborator**:

1. Simboluri standardizate folosite pentru instalațiile electrice de pe o navă: pentru iluminat, pentru evitarea incendiilor și exploziilor, pentru etanșare, pentru protecția instalațiilor electrice la acțiunea mediului, pentru protecția operatorului uman etc.
2. Clasificarea și simbolizarea aparatelor utilizate la instalațiile electrice de pe o navă.
3. Simbolizarea categoriilor de cabluri și conductoare folosite pentru realizarea instalațiilor electrice de pe o navă.
4. Simbolizarea categoriilor de tuburi de protecție folosite pentru realizarea instalațiilor electrice de pe o navă.

5. Structura instalațiilor electrice de pe o navă: pentru iluminat, pentru evitarea incendiilor și exploziilor, pentru etanșare, pentru protecția instalațiilor electrice la acțiunea mediului, pentru protecția operatorului uman etc.
6. Funcționarea instalațiilor de pe o navă: pentru iluminat, pentru evitarea incendiilor și exploziilor, pentru etanșare, pentru protecția instalațiilor electrice la acțiunea mediului, pentru protecția operatorului uman etc.
7. Întocmirea listei de echipamente pentru execuția unei instalații electrice de pe o navă.
8. Întocmirea fișei tehnologice corespunzătoare etapelor de realizare a unei instalații electrice de pe o navă.
9. Analizarea tipurilor de lumini de navigație utilizate pe o navă
10. Identificarea normelor de protecția mediului și gestionarea deșeurilor pentru o instalație electrică dată, de pe o navă.

De asemenea, pentru **lucrările practice de efectuat în atelierul școlii sau la agentul economic**, sugerăm următoarea listă orientativă:

1. Efectuarea lucrărilor pregătitoare de executarea instalațiilor pentru evitarea incendiilor și exploziilor.
2. Efectuarea lucrărilor de montaj a componentelor instalațiilor pentru protecția instalațiilor electrice la acțiunea mediului.
3. Realizarea lucrărilor de conectare electrică a componentelor instalațiilor pentru protecția operatorului uman.
4. Realizarea și verificarea unei instalații pentru încărcarea-descărcarea mărfurilor de pe navă.
5. Realizarea și verificarea unei instalații pentru remorcare.
6. Realizarea și verificarea unei instalații de semnalizare optică și sonoră.
7. Realizarea și verificarea unei instalații de semnalizare optică catarge.
8. Realizarea și verificarea unei instalații de supraveghere.
9. Efectuarea lucrărilor pregătitoare pentru execuția instalațiilor frigorifice.
10. Efectuarea lucrărilor de montaj a componentelor instalațiilor de iluminat (tuburi protecție, cabluri/conductoare, aparate, receptoare/corpur de iluminat).
11. Realizarea și verificarea unei instalații pentru protecția operatorului uman.
12. Realizarea și verificarea unei instalații frigorifice.
13. Realizarea și verificarea unei instalații electrice de bord.

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, inclusiv adaptarea la elevii cu CES.

Aceste activități de învățare vizează următoarele aspecte:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psihofizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și alternarea 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, metoda Phillips 6 – 6, metoda 6/3/5, metoda expertului, metoda cubului, metoda mozaicului, discuția Panel, metoda cvintetului, jocul de rol, explozia stelară, metoda ciorchinului etc.;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete cum ar fi modelul experimental, activitățile de documentare, modelarea, observația/ investigația dirijată etc.;

- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă (ex. studiul individual, investigația științifică, studiul de caz, metoda referatului, metoda proiectului etc.), care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă (utilizarea surselor de informare: ex. biblioteci, internet, bibliotecă virtuală).

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

- ☐ Activități de documentare;
- ☐ Vizionări de materiale video (casete video, CD/ DVD – uri);
- ☐ Învățarea prin descoperire;
- ☐ Problematizarea;
- ☐ Demonstrația;
- ☐ Investigația științifică;
- ☐ Activități practice;
- ☐ Studii de caz;
- ☐ Jocuri de rol;
- ☐ Simulări;
- ☐ Elaborarea de proiecte;
- ☐ Activități bazate pe comunicare și relaționare;
- ☐ Activități de lucru în grup/în echipă.

Metoda cubului

Creată de Cowan în 1980, metoda cubului presupune analiza unui concept, a unei noțiuni sau a unei teme prin proiectarea ei pe cele șase fațete ale unui cub, fiecare dintre ele presupunând o abordare distinctă a subiectului respectiv. Intenția acestei metode este de a evidenția, prin aceste șase fațete ale cubului, cât mai multe tipuri de operații mentale, corespunzătoare următoarelor categorii de cunoștințe implicate în demersul de învățare:

- Fațeta 1 se referă la stimularea cunoștințelor empirice, raportate la capacitățile de identificare, denumire, descriere și memorizare;
- Fațetele 2 și 3 se referă la antrenarea cunoștințelor intelectuale, implicând operațiile de înțelegere, cele de comparare, de ordonare, de clasificare și relaționare;
- Fațeta 4 stimulează cunoștințele raționale, presupunând abilități analitice și sintetice, raționamente inductive și deductive;
- Fațetele 5 și 6 antrenează cunoștințele decizionale, valorizând capacitatea de a emite judecăți de valoare asupra subiectului propus, de a lua decizii, de a construi argumente.

Concret, în cele șase fațete ale cubului elevii trebuie să răspundă la următoarele instrucțiuni:

1. Descriere – cum arată?
2. Aplică – semnificații, surse de inspirație
3. Analizează - structură
4. Compară – cu ce seamănă și prin ce se diferențiază?
5. Asociază – la ce te face să te gândești?
6. Argumentează – pro sau contra.

Etape necesare pentru aplicarea metodei:

- Realizarea unui cub pe ale cărui fețe sunt scrise cuvintele: descrie, compară, analizează, asociază, aplică, argumentează;
- Anunțarea subiectului pus în discuție;
- Împărțirea clasei în 6 grupe, fiecare dintre ele examinând tema din perspectiva cerinței de pe una din fețele cubului.

- Există mai multe modalități de stabilire a celor șase grupuri. Modul de distribuire a perspectivei este decis de profesor, în funcție de timpul pe care îl are la dispoziție, decât de bine cunoaște colectivul de elevi. Distribuirea perspectivelor se poate face aleator; fiecare grupa rostogolește cubul și primește ca sarcină de lucru perspectiva care pică cu fața în sus. Chiar profesorul poate atribui fiecărui grup o perspectivă;
- Redactarea finală și împărțirea ei celorlalte grupe;
- Afișarea formei finale pe tablă sau pe foi de flipchart în clasă.

REZULTATELE ÎNVĂȚĂRII VIZATE

- Cunoștințe:** 7.1.7. Instalații, echipamente și dotări navale (localizare, planuri și căi de acces, planurile de referință).
- Abilitați:** 7.2.5 Decodificarea semnalizărilor.
7.2.9. Localizarea pe navă a tipurilor de instalații, echipamente și dotări, în funcție de clasa navei.
7.2.10. Diferențierea variantelor de instalații, echipamente și dotări, în funcție de clasa navei.
7.2.11. Analizarea practică pe navă a tipurilor de instalații, echipamente și dotări.
- Atitudini:** 7.3.1. Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită.
7.3.2. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă.
7.3.3. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme.
- Conținutul:** Instalații de protecții și semnalizări pentru motoare de antrenare a generatoarelor navale (grupuri D-G)

Fiecare grupă primește schema electrică conținând instalațiile, echipamentele, dotările navale și documentația tehnologică necesară (incompletă, pentru rezolvarea sarcinilor de lucru).

Colectivul clasei se împarte în 6 grupe:

- **Grupa 1: Descrie** tipurile de instalații.
- **Grupa 2: Compară** planurile și căile de acces.
- **Grupa 3: Analizează** localizarea fiecărei instalații.
- **Grupa 4: Asociază** dotările navale fiecărei instalații și echipamentelor aferente.
- **Grupa 5: Aplică** citirea planurilor de acces și a celor de referință.
- **Grupa 6: Argumentează** necesitatea verificărilor funcționalității instalațiilor și echipamentelor.

Sunt formulate clar și explicit sarcinile concrete de lucru ale fiecărei grupe.

Urmează redactarea finală și împărțirea ei celorlalte grupe prin afișarea formei finale pe tablă sau pe foi de flipchart în clasă.

• SUGESTII PRIVIND EVALUAREA

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care profesorul va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea determină măsura în care elevii și-au format și acumulat rezultatele învățării propuse în standardul de pregătire profesională.

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi:

a. *Continuă:*

- 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.

- Va fi realizată de către profesor pe baza unor probe care se referă explicit la cunoștințele, abilitățile și atitudinile specificate în Standardul de Pregătire Profesională.

b. Finală:

- Realizată printr-o lucrare cu caracter aplicativ și integrat la sfârșitul procesului de predare/învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor.

Se propun următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- Fișe test;
- Fișe de lucru;
- Fișe de autoevaluare/interevaluare;
- Eseul;
- Portofoliul;
- Referatul științific;
- Proiectul;
- Activități practice + Fișe de observație;
- Teste docimologice.

Se propun următoarele **instrumente de evaluare** finală:

- 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, cu variantele sale (prezentare de informații + sarcini de lucru pe baza acestora, sarcini de lucru rezolvate prin documentare + prezentare rezultate), folosit de exemplu, pentru un produs, o imagine, sau o înregistrare electronică referitoare la un anumit proces tehnologic.
- Portofoliul, care oferă informații despre rezultatele școlare ale elevilor, activitățile extrașcolare.
- Testele sumative reprezintă un instrument de evaluare complex, format dintr-un ansamblu de itemi care permit măsurarea și aprecierea nivelului de pregătire al elevului. Oferă informații cu privire la direcțiile de intervenție pentru ameliorarea și/sau optimizarea demersurilor instructiv-educative.

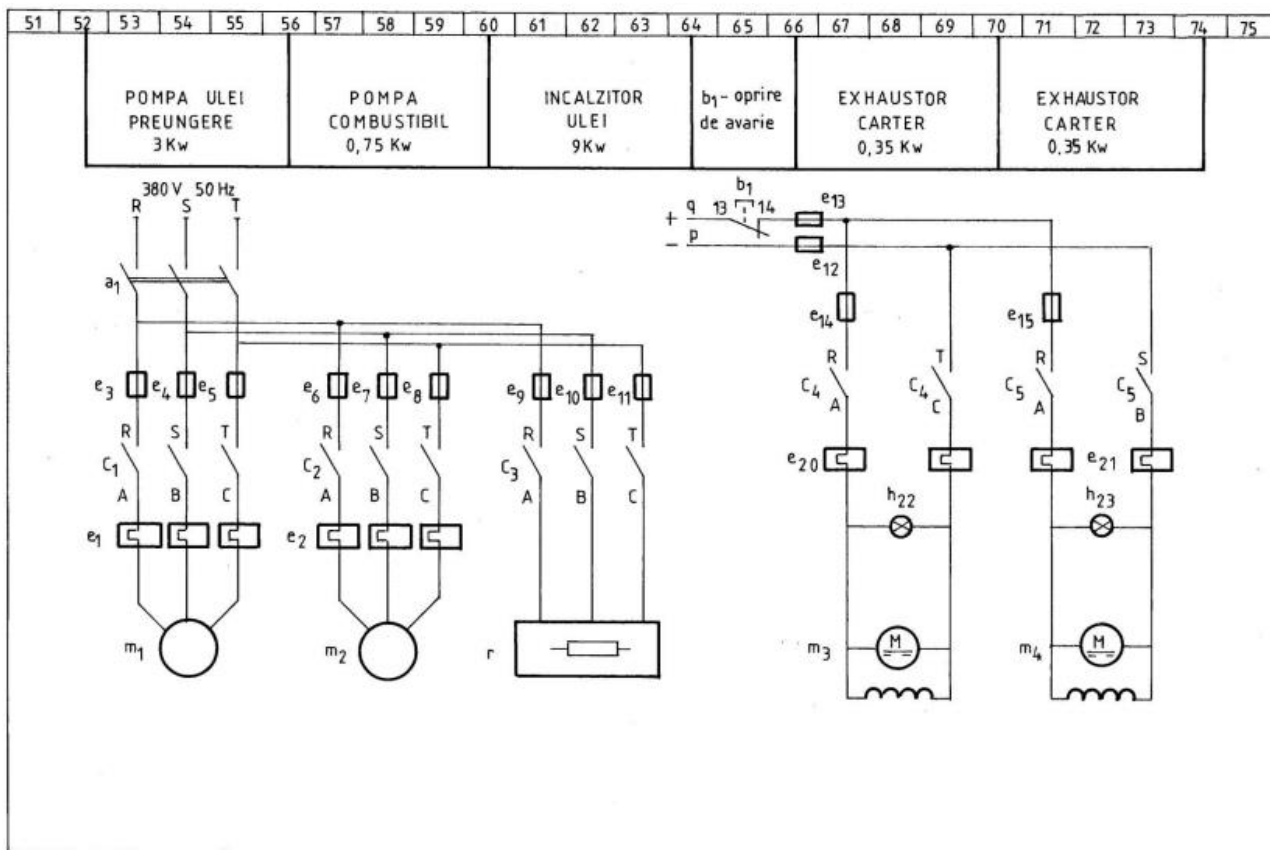
În parcurgerea modului se va utiliza evaluarea de tip formativ și, la final, de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește atingerea rezultatelor învățării specificate în cadrul acestui modul.

Evaluarea sumativă trebuie proiectată astfel încât să fie respectate criteriile și indicatorii de realizare a acestora prevăzute în standardul de pregătire profesională.

Se propune un instrument de evaluare prin probă practică, prin care se urmărește verificarea nivelului de realizare pentru următoarele rezultate ale învățării asociate temei „**Instalații electrice de iluminat navale**”.

Coținut: Instalații de protecții și semnalizări pentru motoare de antrenare a generatoarelor navale (grupuri D-G)

Tema probei practice: Instalații de protecții și semnalizări pentru motoare de antrenare a generatoarelor navale (grupuri D-G): Instalația electrică de forță.



Sarcini de lucru:

1. Alege sculele și dispozitivele necesare realizării schemei date.
2. Identifică elementele componente pe schemă.
3. Alege componentele necesare pentru realizarea circuitului.
4. Specifică rolul componentelor instalației indicând defectele posibile.
5. Montează componentele necesare realizării instalației de joasă tensiune.
6. Execută circuitul după schema dată.
7. Verifică funcționalitatea circuitului.
8. Execută măsurători ale intensității curentului și tensiunii electrice.
9. Respectă normele de tehnica securității muncii specifice.

Timp de lucru: 120 min.

Materiale, echipamente necesare realizării probei practice: aparate electrice: siguranțe fuzibile, contactoare, rele motoare electrice de cc și ca, trusa de scule a electricianului, ohmmetru/multimetru.

FIȘĂ DE OBSERVARE și EVALUARE a PROBEI PRACTICE

Elev: Clasa:

Data:

Criterii de realizare	Indicatori de realizare	Punctaj acordat	Răspuns așteptat	Punctaj realizat
Primirea și planificarea sarcinii de lucru	Alegerea sculelor și dispozitivelor necesare realizării schemei date	10 p		
	Alegerea componentelor necesare pentru realizarea circuitului.	10 p		
Realizarea sarcinii de lucru	Montarea componentelor necesare realizării instalației de joasă tensiune	10 p		
	Executarea circuitului după schema dată	20 p		
	Verificarea funcționalității circuitului	10 p		
	Executarea de măsurători ale intensității curentului și tensiunii electrice.	10 p		
Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	Identificarea elementelor componente pe schemă	10 p		
	Specificarea rolului componentelor instalației indicând defectele posibile	10 p		
	Respectarea normelor de tehnica securității muncii specifice	5 p		
	Utilizarea termenilor de specialitate în prezentarea lucrării executate	5 p		
TOTAL		100p		

• BIBLIOGRAFIE

- Viorel Maier, Mecanica și construcția navei , volumul I, București
- Popovici, O., Chirică, I., Ioan, A., “Calculul și construcția navei”, Universitatea din Galați, 1984
- Popovici, O., Ioan, A., Domnișoru, L., “Construcția, amenajarea și exploatarea navei”, Universitatea “Dunărea de Jos”, Galați, 1991
- Popovici, O., “Ghid practic pentru construcții navale - Volumul I”, Editura Evrica, 2001
- Găvan, E., Popovici, O., Domnișoru, L., “Ghid practic pentru construcții navale - Volumul II”, Editura Evrica, 2003
- Popovici, O., Domnișoru, L., Găvan, E., “Reguli pentru construcția corpului navelor maritime” (traducere Germanischer Lloyd – Klassifikations und Bauvorschriften), Universitatea ”Dunărea de Jos” din Galați, 2004
- Popovici, O., Ioan, A., Domnișoru, L., “Construcția, amenajarea și exploatarea navei”, Universitatea “Dunărea de Jos”, Galați, 1991 (cap.6,7,8)
- <http://www.preferatele.com/docs/diverse/13/navele--societati-de8.php>
- <http://www.didactic.ro/lectii-discipline-tehnice-tehnologii-13-test-construcia-navei-clasa-x-sam-material-propus-de-prof-mendrino-teodor-viorel>
- www_RegieLive_ro_INSTALATII_ELECTRICE_NAVALE
- Regulile Societăților de Clasificare Navale

MODUL II: MONTAREA ECHIPAMENTELOR ELECTRICE NAVALE

• Notă introductivă

Modulul „**Montarea echipamentelor electrice navale**”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională *Electrician nave*, din domeniul de pregătire profesională *Electric*.

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

Modulul are alocat un număr de **270 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **90 ore/an** – laborator tehnologic
- **180 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 „**Montarea echipamentelor electrice 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, *Electrician nave*, din domeniul de pregătire profesională *Electric* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior. Competențele construite în termeni de rezultate ale învățării se regăsesc în standardul de pregătire profesională pentru calificarea *Electrician nave*.

• STRUCTURĂ MODUL

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URI 8: MONTAREA ȘI SUPRAVEGHEREA ECHIPAMENTELOR ELECTRICE NAVALE			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
8.1.1. 8.1.2.	8.2.1. 8.2.2. 8.2.3. 8.2.4. 8.2.5. 8.2.6. 8.2.7. 8.2.8. 8.2.9. 8.2.10. 8.2.22.	8.3.1. 8.3.2. 8.3.3. 8.3.4. 8.3.8.	Echipamente electrice navale: <ul style="list-style-type: none">- surse de energie;- echipamente de distribuția energiei electrice;- echipamente de acționare pentru mecanismele și instalațiile navei;- echipamente de iluminat electric;- echipamente de comunicații și semnalizare interioară;- dispozitive de protecție;- echipamente de avarie;- echipamente de propulsie electrică;- mașini electrice;- echipamente de încălzit și electrotermice;- echipamente pentru instalații frigorifice; Pentru fiecare tip de echipament se vor avea în vedere, următoarele: <ul style="list-style-type: none">- rolul funcțional,- schemele electrice,

			<ul style="list-style-type: none"> - simboluri, - modul de amplasare conform tipului de navă <p>Surse de informare și documentare pentru echipamentele navale în conformitate cu Regulile Societății de Clasificare Navală, inclusiv a celor într-o limbă de circulație internațională.</p> <ul style="list-style-type: none"> • regulile Societății de clasificare navală, Autoritatea Navală Română (ANR) registre de clasificare
8.1.3.	8.2.2. 8.2.3. 8.2.4. 8.2.5. 8.2.6. 8.2.7. 8.2.8. 8.2.22. 8.2.23.	8.3.1. 8.3.2. 8.3.4. 8.3.5. 8.3.6. 8.3.7. 8.3.8. 8.3.9. 8.3.10.	<p>Consumatorii pe navă (clasificare, poziționare pe navă, scurtă descriere, elemente componente principale):</p> <ul style="list-style-type: none"> • consumatori vitali: <ul style="list-style-type: none"> - instalațiile de cârmă și propulsie - instalațiile pentru electrosuflante motor principal, - instalațiile pentru servicii generatoare, - instalații de ungere și răcire motor principal, - instalațiile pentru pompe hidraulice folosite pentru alimentarea consumatorilor vitali, - instalațiile pentru echipamente de comandă, - instalațiile pentru supraveghere și control pentru cele de mai sus, - instalațiile pentru echipamentul de control al vâscozității • consumatori esențiali: <ul style="list-style-type: none"> - instalații pentru vinciul de ancora, - instalații pentru bowthruster, - instalații pentru pompe gaz-inert, - instalații pentru pompe transfer marfă în cazul tancurilor - instalații pentru macarale în cazul navelor tip cargo, - instalații pentru compresorul de aer comprimat pentru lansarea motorului principal, - instalații pentru pompe balast santina, - instalații pentru sistemele de comunicație, - instalații pentru lumini de navigație • consumatori neesențiali: <ul style="list-style-type: none"> - instalația de aer condiționat, - instalația de încălzire, - instalația pentru consumatorii din bucătărie - instalațiile de ventilație suprastructuri <p>Acționările electrice navale (clasificare, poziționare, descriere, rol funcțional)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acționări de punte • Acționări de bord • Acționări de deservire a mașinilor • acționări de deservire socială la bord

			<p>Cerințe impuse:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ aparatelor utilizate în instalațiile navale: <ul style="list-style-type: none"> - aparate de protecție: siguranțe fuzibile, siguranțe automate, releee etc.; - aparate de conectare: întreruptoare, contactoare, comutatoare, butoane de pornire-oprire, - aparate de comandă și reglare: releee, contactoare, regulatoare de tensiune etc.; • mașinilor electrice utilizate în instalațiile navale: <ul style="list-style-type: none"> - motoare electrice de curent continuu și curent alternativ (sincrone și asincrone), generatoare electrice, electromotoare, sistem generator-motor; - transformatoare electrice, - pompe: pompe pentru apă de răcire, pentru combustibil și ulei lubrifiant, la vapoarele și suflantele de cazan, pompele de apă de condensatie și de apă de alimentare, pompa de balast, pompa de incendiu, pompa de santină etc.; ➤ tablourilor electrice : tabloul principal de distribuție; tabloul de avarie, tablourile luminilor de navigație etc.; ➤ bateriilor de acumulare (UPS); ➤ pupitrele electrice din cadrul echipamentelor electrice navale; ➤ funcționarea în paralel a generatoarelor electrice. <p>Pentru fiecare tip de aparat, mașină electrică se vor avea în vedere, următoarele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - caracteristici constructive, - caracteristici funcționale, - materiale, - parametri admisibili/prescriși, - condiții de montaj și de realizare, - condiții de exploatare impuse de Regulile Societăților de Clasificare Navale. <p>Aplicarea cerințelor impuse aparatelor și mașinilor electrice din cadrul echipamentelor electrice navale în cadrul activității pe navă.</p> <p>Utilizarea nomenclatorului de materiale.</p> <p>Montarea tablourilor și pupitrele electrice pentru instalații navale.</p> <p>Montarea echipamentelor electrice pe nava, conform documentației de montaj impuse de Registrul Naval Român privind Reguli pentru clasificarea și construcția navelor maritime.</p>
8.1.4. 8.1.5. 8.1.6. 8.1.7.	8.2.2. 8.2.3. 8.2.4. 8.2.6.	8.3.1. 8.3.4. 8.3.5. 8.3.6.	<p>Lucrări de montare a echipamentelor electrice navale (documentație de montaj):</p> <ul style="list-style-type: none"> - studiul documentației tehnologice - planul de execuție;

8.1.8.	8.2.7.	8.3.7.	<ul style="list-style-type: none"> - fișa tehnologică; - lista de materiale, aparate și echipamente; - scheme electrice; - corelarea documentației tehnologice de execuție cu situația concretă din teren și oferirea de soluții alternative; - selectarea SDV-urilor conform tehnologiei de execuție a instalațiilor electrice dintr-o construcție; - selectarea materialelor, aparatelor electrice/de măsură și control specifice instalației electrice și tehnologiei de execuție; - tehnologia lucrărilor pregătitoare pentru realizarea instalațiilor electrice navale - tehnologia lucrărilor de montaj și fixare a tuburilor de protecție, cablurilor/conductoarelor, aparatelor, receptoarelor/corpurilor de iluminat, prizelor, comutatoarelor, întreruptoarelor, tablourilor electrice, siguranțelor fuzibile/automate, contactoarelor, releelor, motoarelor, transformatoarelor electrice, motoarelor electrice, generatoarelor electrice etc.; <p>Cabluri și conductoare specifice instalațiilor și echipamentelor navale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - tipuri de cabluri; - proprietăți fizice, chimice și tehnologice; - simboluri standardizate ale materialelor utilizate în instalațiile navale; - domenii de utilizare; - selectarea cablurilor și a conductoarelor folosite în instalațiile electrice navale. <p>Tehnologia de realizare a rețelelor de cabluri din instalațiile navale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pozarea cablurilor pe trasee; - montarea cablurilor în treceri; - etanșarea trecerilor. <p>Lucrări de punere sub tensiune și încercare a instalațiilor și echipamentelor electrice navale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - punerea sub tensiune a instalațiilor; - încercarea echipamentului electric naval. <p>Lucrări de verificare a echipamentelor electrice navale:</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. verificarea tehnică 9. verificarea funcțională în gol 10. verificarea funcțională cu sarcină simulată 11. verificarea funcțională cu sarcină reală <p>Norme de calitate specifice realizării instalațiilor electrice specifice lucrărilor executate.</p> <p>Aplicarea legislației cu privire la prevenirea poluării apei, salvarea vieții pe mare și a protecției, sănătății și securității în muncă:</p> <ul style="list-style-type: none"> - norme de protecția mediului și gestionarea deșeurilor - norme de sănătate și securitate în muncă specifice
8.1.9.	8.2.8.	8.3.8.	
8.1.10.	8.2.9.	8.3.9.	
8.1.11.	8.2.10.	8.3.10.	
	8.2.11.		
	8.2.12.		
	8.2.13.		
	8.2.14.		
	8.2.15.		
	8.2.16.		
	8.2.17.		
	8.2.18.		
	8.2.19.		
	8.2.20.		
	8.2.21.		
	8.2.22.		
	8.2.23.		

			lucrărilor executate: <ul style="list-style-type: none"> - indicatoare de avertizare împotriva pericolelor la locul de muncă; - norme de sănătate și securitate în muncă specifice fiecărei operații executate.
--	--	--	---

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):

- Panoplii și seturi de piese, subansambluri ale instalațiilor de nave
- Planșe/machete/soft echipamente nave
- Echipamente navale reale
- Regulile Societații de Clasificare Navală
- Documentație tehnică aferentă echipamentelor și instalațiilor electrice navale
- Nomenclatoare de materiale
- Cabluri și conductoare specifice
- Scule și dispozitive, instrumente de măsurare, verificatoare specifice domeniului
- Documentație tehnologică: desene de ansamblu, de subansamblu și de reper,
- Echipament individual de protecție/securitate
- Consumabile
- Materiale: conductoare și conducte electrice, tuburi de protecție, accesorii pentru conductoare și tuburi de protecție (bandă izolatoare, șiruri de cleme, doze de ramificație și de aparat, șuruburi de fixare).
- Aparate electrice specifice instalațiilor electrice de pe o navă.
- Aparate de măsură (ampermetru, voltmetru, ohmetru sau multimetru).
- Aparate electrice de joasă tensiune: de comutare, de comandă, de reglare, de protecție, de semnalizare optică și acustică, pentru automatizări etc.
- Panouri cu instalații electrice specifice instalațiilor navale: instalația de aer comprimat, instalația de stins incendiul și semnalizarea acestuia, instalațiile electrice de bord, instalații frigorifice, instalații de automatizări etc.
- Mașini electrice de curent continuu și de curent alternativ (asincronă, sincronă), transformatoare electrice (monofazate și trifazate), electromotoare.
- Materiale: conductoare, cabluri, tuburi de protecție, bandă izolatoare, șiruri de cleme, doze de ramificație și de aparat, șuruburi de fixare
- Auxiliare curriculare, suport de curs, fișe de lucru, fișe de documentare, fișe ajutoare, planșe didactice, reviste de specialitate, documentație tehnică (desene de execuție, fișe tehnologice, cărți tehnice, dicționare de termeni tehnici, normative specifice, fișe individuale de instructaj de SSM și PSI, standarde tehnice, standarde de calitate etc.).
- Panoplii și seturi de piese, subansambluri ale mașinilor și aparatelor electrice.
- AMC-uri, scule, dispozitive și verificatoare pentru lucrări de montare, întreținere, reparare și verificare instalațiilor electrice specifice navelor (clești de diferite tipuri: multifuncțional, sertizat, presă, cuțite).
- Bancuri de lucru pentru executarea pieselor de schimb și recondiționarea pieselor uzate.
- Trusa electricianului.
- Documentație tehnică pentru toate tipurile de aparate utilizate în instalațiile electrice de pe o navă.
- Documentație tehnică (caiet de sarcini, planul anual al lucrărilor de întreținere, fișe de evidență a operațiilor de întreținere)

- Documentație tehnologică: desene de ansamblu, de subansamblu și de reper, fișă tehnologică, plan de operații, buletin de observații/încercări/verificări, caiet de lucru, caiet de sarcini, listă de materiale, comandă de lucru, proces verbal.
- Calculator.
- Videoproiector.

• SUGESTII METODOLOGICE

Conținuturile programei modulului „**Montarea echipamentelor electrice 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.

Modulul „**Montarea echipamentelor electrice navale**” are o structură flexibilă, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Orele se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate, ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic, dotate conform recomandărilor precizate în unitățile de rezultate ale învățării, menționate mai sus.

Pregătirea practică în cabinete/ laboratoare tehnologice/ ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic are importanță deosebită în atingerea rezultatelor învățării/ competențelor de specialitate.

Pregătirea practică în laboratorul tehnologic se realizează respectând specificitatea activităților de învățare, prin efectuarea unor lucrări de laborator pentru care profesorul va pregăti materiale de învățare – îndrumări de laborator. Structura materialelor de învățare proiectate pentru lucrările de laborator ar trebui să includă, după caz, referiri la următoarele aspecte:

- a. Tema abordată
- b. Noțiuni teoretice
- c. Schema montajului de lucru și aparatele necesare desfășurării lucrării
- d. Breviar de calcul
- e. Sarcini/Instrucțiuni de lucru
- f. Tabel de date experimentale/date calculate
- g. Concluzii și observații personale

Având în vedere că prin lucrările de laborator, în afară de însușirea cunoștințelor teoretice, elevii își formează/dezvoltă abilități practice și probează atitudini legate de activitatea desfășurată, se recomandă antrenarea elevilor în toate etapele pe care le presupune efectuarea unei lucrări de laborator: pregătirea standului de lucru, alegerea aparatelor necesare, rezolvarea creativă a eventualelor probleme de adaptare a echipamentelor/mijloacelor de învățământ folosite la condițiile concrete din laborator și/sau la specificul sarcinilor de lucru pe care le presupune efectuarea lucrării etc. Astfel, elevii beneficiază de mai multe oportunități pentru a proba atitudinile conexe modulului „**Montarea echipamentelor electrice navale**” iar profesorul are la dispoziție un context mai larg pentru a observa și evalua aceste atitudini.

Pentru fiecare lucrare de laborator elevii vor întocmi un referat în care trebuie să se regăsească dovezile activității lor pentru rezolvarea sarcinilor de lucru primite, precum și concluziile și observațiile personale privind lucrarea desfășurată, chiar dacă s-a recurs la organizarea clasei pe grupe și la lucrul în echipă. Referatele pot fi colectate de elev într-un

portofoliu de laborator ce urmează a fi valorificat ca instrument de evaluare sumativă. La începutul activității de pregătire practică în laboratorul tehnologic, profesorul va preciza structura acestui portofoliu, precum și criteriile de evaluare ce vor fi folosite pentru aprecierea finală, asociate cu punctajul corespunzător.

De exemplu, se poate folosi următoarea listă de criterii și punctajele asociate:

Criterii de evaluare a portofoliului de laborator		
	Punctaj acordat	Punctaj realizat
Criterii de evaluare profesionale	80	
<i>Elemente obligatorii</i>	60	
conținut – minim 80% dintre temele studiate	30	
referate complete, cu reprezentări grafice (dacă este cazul) și cu concluzii și observații personale	30	
<i>Elemente suplimentare</i>	20	
situaționale (aplicarea în alte situații practice, la alte module/discipline)	5	
descriptive <ul style="list-style-type: none"> • chestionare de autoevaluare cu descrierea aspectelor neclare la tema respectivă și scoaterea în evidență a cauzelor ce au generat insuccesul • listă de obiective pe care elevul ar dori să le realizeze după parcurgerea modului/temelor de laborator • jurnal reflectiv privind activitățile desfășurate • materiale ilustrative la temă • articole din cărți, reviste, de pe Internet • glosar de termeni • tabel semne convenționale-semnificații 	15	
Criterii de evaluare estetice	20	
prezentare ordonată și atractivă	10	
originalitate și creativitate în organizarea conținutului	10	
TOTAL	100	

Considerând 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), propunem următoarea listă de teme pentru *lucrările de laborator*:

1. Simboluri standardizate folosite pentru echipamentele electrice de: echipamente de distribuția energiei electrice, echipamente de acționare pentru mecanismele și instalațiile navei, echipamente de iluminat electric, echipamente de comunicații și semnalizare interioară, dispozitive de protecție, echipamente de avarie, echipamente de propulsie electrică, mașini electrice, echipamente de încălzit și electrotermice, echipamente pentru instalații frigorifice.
2. Clasificarea și simbolizarea aparatelor utilizate la instalațiile electrice navale.
3. Simbolizarea categoriilor de cabluri și conductoare folosite pentru realizarea instalațiilor electrice navale.
4. Simbolizarea categoriilor de tuburi de protecție/canale de cablu folosite pentru realizarea instalațiilor electrice de curenți slabi.
5. Structura instalațiilor electrice navale în funcție de tipul consumatorilor pe navă: vitali, ese, eșali și neesențiali.
6. Funcționarea instalațiilor electrice navale.

7. Structura acționărilor electrice navale în funcție de domeniul de utilizare: de punte, de bord, dedeservire a mașinilor, de deservire socială la bord.
8. Simbolizarea aparatelor electrice din acționările electrice navale (de punte, de bord, dedeservire a mașinilor, de deservire socială la bord.)
9. Funcționarea schemelor de acționare navală (de punte, de bord, dedeservire a mașinilor, de deservire socială la bord)
10. Întocmirea listei de echipamente pentru execuția unei instalații electrice navale.
11. Întocmirea fișei tehnologice corespunzătoare etapelor de realizare a unei instalații electrice navale.
12. Precizarea cerințelor impuse aparatelor de protecție din instalațiile electrice navale.
13. Precizarea cerințelor impuse aparatelor de conectare din instalațiile electrice navale.
14. Precizarea cerințelor impuse aparatelor de comandă și reglare din instalațiile electrice navale.
15. Precizarea lucrărilor de verificare a echipamentelor electrice navale
16. Precizarea lucrărilor de punere sub tensiune și încercare a instalațiilor și echipamentelor electrice navale.
17. Analizarea tehnologiei de realizare a rețelelor de cabluri din instalațiile navale
18. Identificarea normelor de protecția mediului și gestionarea deșeurilor pentru o instalație electrică navală dată.

De asemenea, pentru *lucrările practice* din atelierul școlii sau de la agentul economic, se propun următoarele teme:

1. Efectuarea lucrărilor pregătitoare pentru execuția instalațiilor navale.
2. Efectuarea lucrărilor de montaj a componentelor instalațiilor navale.
2. Realizarea lucrărilor de conectare electrică a componentelor instalațiilor navale.
3. Realizarea și verificarea unei instalații de cârmă și propulsie.
4. Realizarea și verificarea unei instalații pentru electrosuflante motor principal.
5. Realizarea și verificarea unei instalații pentru servicii generatoare.
6. Realizarea și verificarea unei instalații de semnalizare și chemare de persoane.
7. Realizarea și verificarea unei instalații pentru pompe hidraulice folosite pentru alimentarea consumatorilor vitali,
8. Realizarea și verificarea unei instalații pentru echipamente de comanda.
9. Realizarea și verificarea unei instalații pentru vinciul de ancoră.
10. Realizarea și verificarea unei instalații pentru pompe transfer marfa în cazul tancurilor
11. Realizarea și verificarea unei instalații pentru compresorul de aer comprimat și lansarea motorului principal.
12. Realizarea și verificarea unei instalații de aer conditionat.
13. Realizarea și verificarea unei instalații de încălzire.
14. Efectuarea lucrărilor pregătitoare pentru execuția instalațiilor de pe o navă.
15. Efectuarea lucrărilor de montaj a componentelor instalațiilor de iluminat (tuburi protecție, cabluri/conductoare, aparate, receptoare/corpur de iluminat).
16. Efectuarea lucrărilor pregătitoare pentru execuția instalațiilor de iluminat naval.
17. Realizarea și verificarea instalației de pornire a motoarelor asincrone.
18. Realizarea și verificarea instalației de inversare a sensului de rotație a motoarelor asincrone.
19. Realizarea și verificarea instalației de pornire stea-triunghi a motoarelor asincrone.
20. Realizarea și verificarea montajului unui tablou de siguranțe automate/fuzibile.
21. Completarea documentației specifice în activitatea din atelierele de reparații

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, inclusiv adaptarea la elevii cu CES.

Aceste activități de învățare vizează:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psihofizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și alternarea 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, metoda Phillips 6 – 6, metoda 6/3/5, metoda expertului, metoda cubului, metoda mozaicului, discuția Panel, metoda cvintetului, jocul de rol, explozia stelară, metoda ciorchinelui etc.;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete cum ar fi modelul experimental, activitățile de documentare, modelarea, observația/investigația dirijată etc.;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă (ex. studiul individual, investigația științifică, studiul de caz, metoda referatului, metoda proiectului etc.), care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă (utilizarea surselor de informare: ex. biblioteci, internet, bibliotecă virtuală).

Pentru dobândirea rezultatelor învățării, pot fi derulate următoarele activități de învățare:

1. elaborarea de referate interdisciplinare;
2. activități de documentare;
3. vizionări de materiale video (casete video, CD/DVD-uri);
4. problematizarea;
5. demonstrația;
6. investigația științifică;
7. învățarea prin descoperire;
8. activități practice;
9. studii de caz;
10. jocuri de rol;
11. simulări.

Spre exemplificare se prezintă metoda **Lotus**. Este o modalitate interactivă de lucru în grup care oferă posibilitatea stabilirii de relații între noțiuni pe baza unei teme principale din care derivă alte opt teme. Obiective – stimularea inteligențelor multiple și a potențialului creativ în activități individuale și în grup pe teme din domenii diferite.

Etape

1. construirea schemei/diagramei tehnicii de lucru;
2. plasarea temei principale în mijlocul schemei grafice;
3. grupul de elevi se gândește la conținuturile/ideile/cunoștințele legate de tema principală;
4. abordarea celor opt teme principale pentru cadranele libere;
5. stabilirea în grupuri mici de noi legături/relații/conexiuni pentru aceste opt teme și trecerea lor în diagramă;
6. prezentarea rezultatelor muncii în grup, analiza produselor;
7. aprecierea în mod evaluativ, sublinierea ideilor noi.

Se vizează următoarele rezultate ale învățării:

Cunoștințe:	8.1.3.Echipamente electrice navale (rol funcțional, scheme electrice, simboluri, amplasare conform tipului de navă).
Abilitați:	8.2.1. Clasificarea echipamentelor electrice navale după rolul funcțional. 8.2.2. Decodificarea simbolurilor echipamentelor electrice navale. 8.2.4. Identificarea echipamentelor electrice navale, conform tipului navei. 8.2.5. Precizarea rolului funcțional al echipamentelor electrice navale în instalația din care fac parte. 8.2.22. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate.
Atitudini:	8.3.1. Respectarea disciplinei tehnologice și specifice activității navale. 8.3.2. Folosirea eficientă a timpului de muncă. 8.3.5. Respectarea normelor de calitate pentru lucrările executate.
Tema:	Echipamente electrice navale

Aplicare:

1. Profesorul propune tema centrală: **Echipamente electrice navale (rol funcțional, scheme electrice, simboluri, amplasare conform tipului de navă);**
2. Moment de lucru independent: fiecare elev se gândește la ideile conexe;
3. Discutarea ideilor obținute și trecerea lor în diagramă;
4. Profesorul constituie grupurile de elevi. Numărul de grupe poate fi 8 sau un număr similar cu posibilitățile creative ale elevilor.
5. Fiecare grup își aduce contribuția la întreaga diagramă, având în vedere dezvoltarea, atât cât poate, a fiecăreia dintre cele 8 noi teme centrale stabilite.

Astfel, având o limită de timp, membrii grupului A, de exemplu, vor elabora pe rând, cât mai multe idei (maxim 8 idei) pentru temele

- surse de energie;
- echipamente de distribuția energiei electrice;
- echipamente de acționare pentru mecanisme și instalațiile navei;
- echipamente de iluminat electric;
- echipamente de comunicații și semnalizare interioară;
- dispozitive de protecție; echipamente de avarie;
- echipamente de propulsie electrică;
- mașini electrice;

trecându-le în diagrama pe care fiecare grup o are la dispoziție.

6. La un semnal (dat de cadrul didactic), diagramele se schimbă între grupuri, în sensul acelor de ceasornic. Locurile (cercurile) din diagramă rămase goale de la grupul precedent au șansa de a fi completate.

• SUGESTII PRIVIND EVALUAREA

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care profesorul va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea urmărește măsura în care elevii au atins rezultatele învățării și și-au format competențele stabilite în standardul de pregătire profesională.

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi:

Continuă:

- 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.
- Va fi realizată de către profesor pe baza unor probe care se referă explicit la cunoștințele, abilitățile și atitudinile specificate în Standardul de Pregătire Profesională.

Finală:

- Realizată printr-o lucrare cu caracter aplicativ și integrat la sfârșitul procesului de predare/învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor.

Se propun următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- Fișe test;
- Fișe de lucru;
- Fișe de autoevaluare/interevaluare;
- Eseul;
- Portofoliul;
- Referatul științific;
- Proiectul;
- Activități practice + Fișe de observație;
- Teste docimologice.

Se propun următoarele **instrumente de evaluare** finală:

- 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, cu variantele sale (prezentare de informații + sarcini de lucru pe baza acestora, sarcini de lucru rezolvate prin documentare + prezentare rezultate), folosit de exemplu, pentru un produs, o imagine, sau o înregistrare electronică referitoare la un anumit proces tehnologic.
- Portofoliul, care oferă informații despre rezultatele școlare ale elevilor, activitățile extrașcolare.
- Testele sumative reprezintă un instrument de evaluare complex, format dintr-un ansamblu de itemi care permit măsurarea și aprecierea nivelului de pregătire al elevului. Oferă informații cu privire la direcțiile de intervenție pentru ameliorarea și/sau optimizarea demersurilor instructiv-educative.

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

Evaluarea sumativă trebuie proiectată astfel încât să fie respectate criteriile și indicatorii de realizare a acestora prevăzute în standardul de pregătire profesională.

Se propune un instrument de evaluare prin **probă practică**, prin care se urmărește verificarea nivelului de realizare pentru următoarele rezultate ale învățării asociate temei „**Lucrări de punere sub tensiune și încercare a instalațiilor și echipamentelor electrice navale**”:

8.1.8. Lucrări de conectare a rețelei de cabluri la mașinile electrice și la instalațiile prefabricate de joasă tensiune

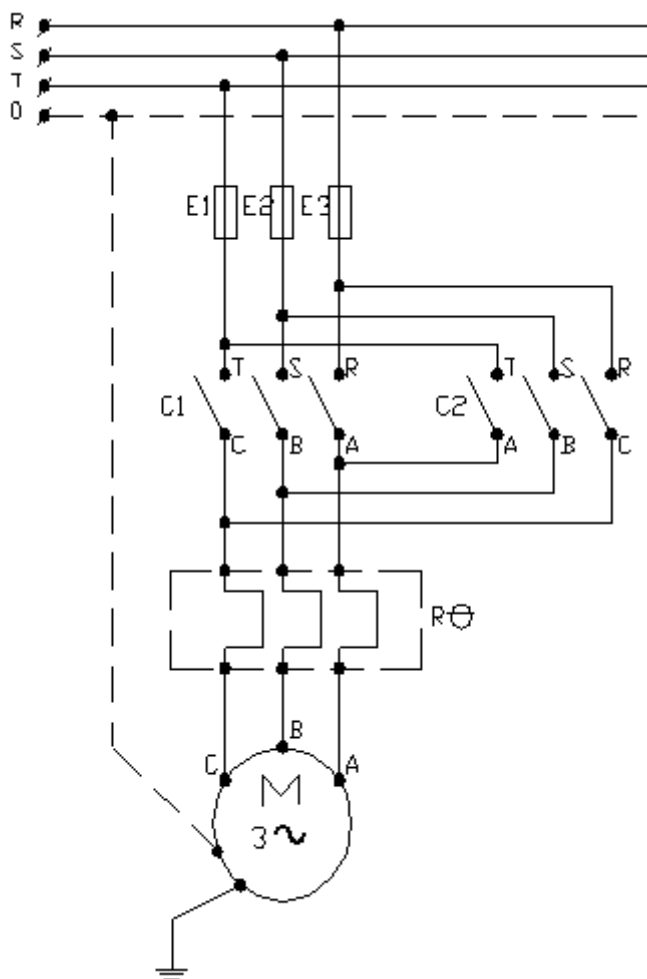
8.2.13 Conectarea rețelei de cabluri la mașinile electrice și la instalațiile prefabricate de joasă tensiune.

8.2.14. Punerea sub tensiune a instalațiilor.

8.3.1. Respectarea disciplinei tehnologice și specifice activității navale

8.3.5. Respectarea normelor de calitate pentru lucrările executate

Tema probei practice: Executați circuitul de forță cu inversarea sensului de rotație a unui motor asincron pentru un ventilator.



Sarcini de lucru:

1. Citește schema electrică precizând mărimile care intervin și rolul funcțional al elementelor componente.
2. Identifică elementele componente pe schemă.
3. Alege componentele necesare pentru realizarea circuitului.
4. Montează elementele circuitului pe o panoplie.
5. Execută circuitul după schema dată.
6. Verifică funcționalitatea circuitului.
7. Execută măsurători ale intensității curentului și tensiunii electrice, continuității.
8. Respectă normele de tehnica securității muncii specifice.

Timp de lucru: 90 min.

Materiale, echipamente necesare realizării probei practice:

1. aparate electrice: siguranțe automate/fuzibile, contactor, releu, butoane de pornire/ oprire, transformator, butoane cu revenire;
2. trusa de scule a electricianului;
3. ohmmetru/multimetru.

FIȘĂ DE OBSERVARE și EVALUARE a PROBEI PRACTICE

Elev: Clasa:

Data:

Criterii de realizare	Indicatori de realizare	Punctaj acordat	Răspuns așteptat	Punctaj realizat
Primirea și planificarea sarcinii de lucru	Identificarea elementelor componente pe schema dată.	10 p		
	Alegerea sculelor, dispozitivelor și materialelor necesare. Organizarea locului de muncă.	10 p		
Realizarea sarcinii de lucru	Montarea elementelor circuitului de realizat. Fixarea elementelor componente ale circuitului.	20 p		
	Realizarea legăturilor electrice între: aparatele de comandă, aparatele de protecție și de măsură, consumatori.	20 p		
	Realizarea măsurătorilor cu ajutorul voltmetrului și a ampermetrului.	10 p		
Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	Citirea schemei electrice precizând mărimile care intervin și rolul funcțional al elementelor componente.	10 p		
	Identificarea rolului fiecărei componente în cadrul schemei Verificarea corectitudinii executării circuitului.	10 p		
	Precizarea normelor de securitatea și sănătatea muncii.	5 p		
	Utilizarea termenilor de specialitate în prezentarea lucrării executate.	5 p		
TOTAL		100p		

• BIBLIOGRAFIE

- Viorel Maier, Mecanica și construcția navei , volumul I, București
- Popovici, O., Chirică, I., Ioan, A., “Calculul și construcția navei”, Universitatea din Galați, 1984
- Popovici, O., Ioan, A., Domnișoru, L., “Construcția, amenajarea și exploatarea navei”, Universitatea “Dunărea de Jos”, Galați, 1991
- Popovici, O., “Ghid practic pentru construcții navale - Volumul I”, Editura Evrica, 2001
- Găvan, E., Popovici, O., Domnișoru, L., “Ghid practic pentru construcții navale - Volumul II”, Editura Evrica, 2003
- Popovici, O., Domnișoru, L., Găvan, E., “Reguli pentru construcția corpului navelor maritime” (traducere Germanischer Lloyd – Klassifikations und Bauvorschriften), Universitatea ”Dunărea de Jos” din Galați, 2004
- Popovici, O., Ioan, A., Domnișoru, L., “Construcția, amenajarea și exploatarea navei”, Universitatea “Dunărea de Jos”, Galați, 1991 (cap.6,7,8)
- <http://www.preferatele.com/docs/diverse/13/navele--societati-de8.php>
- <http://www.didactic.ro/lectii-discipline-tehnice-tehnologii-13-test-construcia-navei-clasa-x-sam-material-propus-de-prof-mendrin-teodor-viorel>
- www_RegieLive_ro_AUTOMATIZARI_NAVALE
- Regulile Societatilor de Clasificare Navale
- www_RegieLive_ro_ACTIONARI_ELECTRICE_LA_BORDUL_NAVELOR.zip

MODUL III: ÎNTREȚINEREA INSTALAȚIILOR AUTOMATE NAVALE

- **Notă introductivă**

Modulul „Întreținerea instalațiilor automate navale”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională *Electrician nave*, din domeniul de pregătire profesională *Electric*.

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

Modulul are alocat un număr de **180 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **90 ore/an** – laborator tehnologic
- **90 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 „Întreținerea instalațiilor automate 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, *Electrician nave*, din domeniul de pregătire profesională *Electric* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior. Competențele construite în termeni de rezultate ale învățării se regăsesc în standardul de pregătire profesională pentru calificarea *Electrician nave*.

- **STRUCTURĂ MODUL**

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URI 9: SUPRAVEGHEREA ȘI ÎNTREȚINEREA INSTALAȚIILOR AUTOMATE NAVALE			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
9.1.1. 9.1.8.	9.2.1. 9.2.2. 9.2.12. 9.2.13.	9.3.1. 9.3.2. 9.3.3.	Instalații automatizate la bordul navelor (rol funcțional, amplasare conform clasei navei): 1. instalația de propulsie (motoarelor principale); 2. instalația de producere a energiei electrice; 3. instalația de încălzire navală; 4. instalația de santină; 5. mecanisme auxiliare. 6. instalații de climatizare, 7. instalații frigorifice etc. Pentru fiecare tip de instalație de automatizare se vor avea în vedere, următoarele: ▪ rolul funcțional; ▪ semne convenționale; ▪ subansambluri constructive; ▪ localizarea instalațiilor automatizate la bordul navelor ▪ utilizări;

			Surse de informare și documentare privind automatizările navale în conformitate cu regulile Autoritatea Navală Română (ANR).
9.1.2. 9.1.3. 9.1.6. 9.1.7. 9.1.8.	9.2.2. 9.2.3. 9.2.4. 9.2.5. 9.2.6. 9.2.12. 9.2.13. 9.2.14.	9.3.1. 9.3.2. 9.3.3. 9.3.4. 9.3.5.	<p>Sisteme automate navale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sistemul de semnalizare preventivă, - sisteme indicatoare și înregistratoare, - sisteme de protecție, - sisteme de comandă, automatizarea mașinilor, mecanismelor și instalațiilor <p>Pentru fiecare tip de sistem automat naval se vor avea în vedere, următoarele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - structura unui sistem automat (SA), - schema bloc, - rolul funcțional al blocurilor componente, - mărimi și elemente caracteristice în sistemele de reglare automată (SRA), - scheme de automatizare, - parametrii de funcționare. <p>Scheme pentru instalații de automatizare navale:</p> <ul style="list-style-type: none"> • instalația de telecomandă, protecție și semnalizări a motorului principal (MP): <ul style="list-style-type: none"> - instalația pneumatică, - instalația electrică de forță, - instalația pentru pregătirea de lansare a motorului principal, oprirea motorului, protecția și semnalizarea funcționării motorului (semnalizarea, semnalizarea și reducerea automată a turației la valoarea de relanti, semnalizarea și oprirea motorului) • instalația de telecomandă a motorului principal de propulsie <ul style="list-style-type: none"> - instalația electrică de alimentare și modulul de alarmă - instalația de semnalizare și protecție a motorului principal de propulsie - subtelegraful electric • instalații de protecții și semnalizări pentru motoare de antrenare a generatoarelor navale <ul style="list-style-type: none"> - instalația electrică de alimentare a motorului pentru antrenarea generatorului electric - tabloul electric de comandă și protecție - instalația electrică de forță - instalația electrică de comandă pentru mecanismele auxiliare - instalația electrică de comandă și protecție la avarie • schema electrică pentru instalații de protecție • instalația electrică de protecție și semnalizări a motorului diesel: de prevenire, de avarie

			<ul style="list-style-type: none"> • instalația de automatizare utilizată pentru caldarină: schema electrică a programatorului • instalația de automatizare a instalațiilor frigorifice: <ul style="list-style-type: none"> - schema instalației frigorifice navale de cambuză - schema electrică de comandă automată, protecție de semnalizare • instalația electrică pentru centralele automate de avertizare incendiu pentru mediul marin: Scheme de conectare a detectoarelor: <ul style="list-style-type: none"> - detectoarele de temperatură - detectoarele termovelocimetrice - detectoarele de fum <p>Pentru fiecare tip de instalație electrică automatizată navală se vor avea în vedere, următoarele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - semne convenționale; - rolul funcțional al elementelor din schemă; - schema de conexiuni - interpretarea schemelor pentru instalații de automatizare navale <p>Norme de SSM și de PSI în instalații navale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - indicatoare de avertizare împotriva pericolelor la locul de muncă; - norme de sănătate și securitate în muncă specifice fiecărei operații executate - norme de PSI specifice executării instalațiilor electrice navale. <p>Norme de calitate specifice realizării instalațiilor electrice de pe o navă</p> <p>Norme de protecția mediului și gestionarea deșeurilor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - norme de protecția mediului: legea protecției mediului, normele europene de mediu, norme tehnice de organizare și desfășurare a activităților de protecție a mediului specifice lucrărilor din construcții; - norme de gestionarea deșeurilor: legislația privind evitarea, reciclarea și reutilizarea deșeurilor: regimul deșeurilor, deșeuri industriale reciclabile; <p>Documentație tehnică pentru componente ale instalațiilor electrice navale : cataloage de produse, cărți tehnice, prospecte, nomenclator naval, inclusiv a celor într-o limbă de circulație internațională.</p>
--	--	--	--

9.1.4.	9.2.7.	9.3.1.	<p>Nomenclatorul naval pentru instalații de semnalizare automate de semnalizare la bordul navelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - de temperatură - de presiune - de debit - de nivel - de supraveghere a mașinilor - de incendiu <p>Pentru fiecare tip de instalație electrică automatizată navală se vor avea în vedere, următoarele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - amplasare în compartimentele navei, - parametri funcționali, <ul style="list-style-type: none"> - depistarea defectelor și înlocuirea elementelor defecte - lucrări de verificare/întreținere, - măsurare/monitorizare/supraveghere <p>Identificarea în compartimentele navei a instalațiilor de semnalizare</p> <p>Norme de SSM și de PSI în instalații navale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - indicatoare de avertizare împotriva pericolelor la locul de muncă; - norme de sănătate și securitate în muncă specifice fiecărei operații executate - norme de PSI specifice executării instalațiilor electrice navale. <p>Norme de calitate specifice realizării instalațiilor electrice de pe o navă</p> <p>Norme de protecția mediului și gestionarea deșeurilor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - norme de protecția mediului: legea protecției mediului, normele europene de mediu, norme tehnice de organizare și desfășurare a activităților de protecție a mediului specifice lucrărilor din construcții; - norme de gestionarea deșeurilor: legislația privind evitarea, reciclarea și reutilizarea deșeurilor: regimul deșeurilor, deșeuri industriale reciclabile; <p>Valorificarea surselor de informare și documentare privind automatizările navale, inclusiv a celor într-o limbă de circulație internațională.</p>
9.1.5.	9.2.8.	9.3.2.	
9.1.6.	9.2.9.	9.3.3.	
9.1.7.	9.2.10.	9.3.4.	
9.1.8.	9.2.11.	9.3.5.	
	9.2.12.		
	9.2.13.		
	9.2.14.		

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):

- Panoplii și seturi de piese, subansambluri ale instalațiilor de automatizare navale
- Planșe/machete/soft instalații de automatizate navale
- Instalații de automatizate navale reale
- Regulile Societații de Clasificare Navală

- Documentație tehnică aferentă instalațiilor de automatizare navale
- Nomenclatoare de materiale
- Scule și dispozitive, instrumente de măsurare, verificatoare specifice domeniului
- Documentație tehnologică specifică instalațiilor de automatizare navale,
- Echipament individual de protecție/securitate
- Consumabile
- Materiale:
 - conductoare și conducte electrice;
 - tuburi de protecție;
 - accesorii pentru conductoare și tuburi de protecție (bandă izolatoare, șiruri de cleme, doze de ramificație și de aparat, șuruburi de fixare).
- Aparate electrice specifice instalațiilor electrice de pe o navă.
- Aparate de măsură (ampermetru, voltmetru, ohmetru sau multimetru).
- Aparate electrice de joasă tensiune: de comutare, de comandă, de reglare, de protecție, de semnalizare pentru automatizări.
- Panouri cu instalații electrice specifice instalațiilor navale: instalația de aer comprimat, instalația de stins incendiul și semnalizarea acestuia, instalațiile electrice de bord, instalații frigorifice, instalații de automatizări.
- Auxiliare curriculare, suport de curs, fișe de lucru, fișe de documentare, fișe ajutătoare, planșe didactice, reviste de specialitate, documentație tehnică (desene de execuție, fișe tehnologice, cărți tehnice, dicționare de termeni tehnici, normative specifice, fișe individuale de instructaj de SSM și PSI, standarde tehnice, standarde de calitate etc.).
- Panoplii și seturi de piese, subansambluri ale mașinilor și aparatelor electrice.
- AMC-uri, scule, dispozitive și verificatoare pentru lucrări de montare, întreținere, reparare și verificare instalațiilor electrice specifice navelor (trusa electricianului - clești de diferite tipuri: multifuncțional, sertizat, presă, cuțite).
- Bancuri de lucru pentru executarea pieselor de schimb și recondiționarea pieselor uzate.
- Documentație tehnică pentru toate tipurile de aparate utilizate în instalațiile electrice de pe o navă.
- Documentație tehnologică: desene de ansamblu, de subansamblu și de reper, fișă tehnologică, plan de operații, buletin de observații/încercări/verificări, caiet de lucru, caiet de sarcini, listă de materiale, comandă de lucru, proces verbal.
- Calculator.
- Videoproiector.

• SUGESTII METODOLOGICE

Conținuturile programei modulului „**Întreținerea instalațiilor automate 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.

Modulul „**Întreținerea instalațiilor automate navale**” are o structură flexibilă, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Orele se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate, ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic, dotate conform recomandărilor precizate în unitățile de rezultate ale învățării, menționate mai sus.

Pregătirea practică în cabinete/ laboratoare tehnologice/ ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic are importanță deosebită în atingerea rezultatelor învățării/ competențelor de specialitate.

Pregătirea practică în laboratorul tehnologic se realizează respectând specificitatea activităților de învățare, prin efectuarea unor lucrări de laborator pentru care profesorul va pregăti materiale de învățare – îndrumări de laborator. Structura materialelor de învățare proiectate pentru lucrările de laborator ar trebui să includă, după caz, referiri la următoarele aspecte:

- Tema abordată
- Noțiuni teoretice
- Schema montajului de lucru și aparatele necesare desfășurării lucrării
- Breviar de calcul
- Sarcini/Instrucțiuni de lucru
- Tabel de date experimentale/date calculate
- Concluzii și observații personale

Având în vedere că prin lucrările de laborator, în afară de însușirea cunoștințelor teoretice, elevii își formează/dezvoltă abilități practice și probează atitudini legate de activitatea desfășurată, se recomandă antrenarea elevilor în toate etapele pe care le presupune efectuarea unei lucrări de laborator: pregătirea standului de lucru, alegerea aparatelor necesare, rezolvarea creativă a eventualelor probleme de adaptare a echipamentelor/mijloacelor de învățământ folosite la condițiile concrete din laborator și/sau la specificul sarcinilor de lucru pe care le presupune efectuarea lucrării etc. Astfel, elevii beneficiază de mai multe oportunități pentru a proba atitudinile conexe modulului „**Întreținerea instalațiilor automate navale**” iar profesorul are la dispoziție un context mai larg pentru a observa și evalua aceste atitudini.

Pentru fiecare lucrare de laborator elevii vor întocmi un referat în care trebuie să se regăsească dovezile activității lor pentru rezolvarea sarcinilor de lucru primite, precum și concluziile și observațiile personale privind lucrarea desfășurată, chiar dacă s-a recurs la organizarea clasei pe grupe și la lucrul în echipă. Referatele pot fi colectate de elev într-un portofoliu de laborator ce urmează a fi valorificat ca instrument de evaluare sumativă. La începutul activității de pregătire practică în laboratorul tehnologic, profesorul va preciza structura acestui portofoliu, precum și criteriile de evaluare ce vor fi folosite pentru aprecierea finală, asociate cu punctajul corespunzător.

De exemplu, se poate folosi următoarea listă de criterii și punctajele asociate:

Criterii de evaluare a portofoliului de laborator		
	Punctaj acordat	Punctaj realizat
Criterii de evaluare profesionale	80	
<i>Elemente obligatorii</i>	<i>60</i>	
conținut – minim 80% dintre temele studiate	30	
referate complete, cu reprezentări grafice (dacă este cazul) și cu concluzii și observații personale	30	
<i>Elemente suplimentare</i>	<i>20</i>	
situaționale (aplicarea în alte situații practice, la alte module/discipline)	5	
descriptive <ul style="list-style-type: none"> • chestionare de autoevaluare cu descrierea aspectelor neclare la tema respectivă și scoaterea în evidență a cauzelor ce au generat insuccesul 	15	

<ul style="list-style-type: none"> • listă de obiective pe care elevul ar dori să le realizeze după parcurgerea modulului/temelor de laborator • jurnal reflectiv privind activitățile desfășurate • materiale ilustrative la temă • articole din cărți, reviste, de pe Internet • glosar de termeni • tabel semne convenționale-semnificații 		
Criterii de evaluare estetică	20	
prezentare ordonată și atractivă	10	
originalitate și creativitate în organizarea conținutului	10	
TOTAL	100	

Considerând 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), sugerăm următoarea listă orientativă de **teme pentru lucrările de laborator:**

1. Simboluri standardizate folosite pentru echipamentele din instalațiile automate navale: echipamente de propulsie a navei, echipamente de iluminat electric, echipamente auxiliare, dispozitive de protecție, echipamente de avarie, echipamente pentru instalații frigorifice, etc.
2. Clasificarea și simbolizarea aparatelor utilizate la instalațiile automatizate navale.
3. Simbolizarea categoriilor de cabluri și conductoare folosite pentru realizarea instalațiilor automatizate navale.
4. Simbolizarea categoriilor de tuburi de protecție/canale de cablu folosite pentru realizarea instalațiilor automatizate navale.
5. Funcționarea instalațiilor automate navale.
6. Funcționarea instalației de telecomandă, protecție și semnalizări motorului principal
7. Funcționarea instalației de telecomandă a motorului principal de propulsie.
8. Funcționarea instalației de protecții și semnalizări pentru motoare de antrenare a generatoarelor navale.
9. Funcționarea instalației electrice de protecție și semnalizări a motorului diesel.
10. Funcționarea instalației de automatizarea instalațiilor frigorifice
11. Funcționarea instalației de de automatizare utilizată pentru caldarină
12. Funcționarea instalației electrice pentru centralele automate de avertizare incendiu pentru mediul marin:
13. Funcționarea instalației de
14. Întocmirea listei de echipamente pentru execuția unei instalații automatizate navale.
15. Întocmirea fișei tehnologice corespunzătoare etapelor de realizare a unei instalații automatizate navale
16. Precizarea lucrărilor de verificare a echipamentelor automatizate navale
17. Precizarea lucrărilor de punere sub tensiune și încercare a instalațiilor și echipamentelor automatizate navale.
18. Analizarea tehnologiei de realizare a rețelelor de cabluri din instalațiile automatizate navale.
19. Identificarea normelor de protecția mediului și gestionarea deșeurilor pentru o instalație automatizată navală dată.

De asemenea, pentru *lucrările practice* din atelierul școlii sau de la agentul economic, se propun următoarele teme:

1. Efectuarea lucrărilor pregătitoare pentru execuția instalațiilor automatizate navale.
2. Efectuarea lucrărilor de montaj a componentelor instalațiilor automatizate navale.

3. Realizarea lucrărilor de conectare electrică a componentelor instalațiilor automatizate navale.
4. Realizarea și verificarea unei instalații de cârma și propulsie automatizate.
5. Realizarea și verificarea unei instalații pentru alimentarea automatizată a motor principal.
6. Realizarea și verificarea unei instalații automatizate desemnalizare și chemare de persoane.
7. Realizarea și verificarea unei instalații automatizate pentru echipamente de comanda.
8. Realizarea și verificarea unei instalații automatizate pentru vinciul de ancoră.
9. Realizarea și verificarea unei instalații automatizate pentru pompe transfer marfa în cazul tancurilor
10. Realizarea și verificarea unei instalații automatizate de aer conditionat.
11. Realizarea și verificarea unei instalații de încălzire automatizate.
12. Efectuarea lucrărilor pregătitoare pentru execuția instalațiilor automatizate de pe o navă.
13. Efectuarea lucrărilor de montaj a componentelor instalațiilor automatizate de iluminat .
14. Efectuarea lucrărilor pregătitoare pentru execuția instalațiilor automatizate de iluminat..
15. Realizarea și verificarea instalației de pornire automatizate a motoarelor asincrone.
16. Realizarea și verificarea instalației de inversare automatizate a sensului de rotație a motoarelor asincrone.
17. Realizarea și verificarea montajului unui tablou de siguranțe automate/fuzibil
18. Completarea documentației specifice în activitatea din atelierele de reparații

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, inclusiv adaptarea la elevii cu CES.

Aceste activități de învățare vizează următoarele aspecte:

- ✓ aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psihofizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- ✓ îmbinarea și alternarea 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, metoda Phillips 6 – 6, metoda 6/3/5, metoda expertului, metoda cubului, metoda mozaicului, discuția Panel, metoda cvintetului, jocul de rol, explozia stelară, metoda ciorchinelui etc.;
- ✓ folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete cum ar fi modelul experimental, activitățile de documentare, modelarea, observația/investigația dirijată etc.;
- ✓ însușirea unor metode de informare și de documentare independentă (ex. studiul individual, investigația științifică, studiul de caz, metoda referatului, metoda proiectului etc.), care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă (utilizarea surselor de informare: ex. biblioteci, internet, bibliotecă virtuală).

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

- Activități de documentare;
- Vizionări de materiale video (casete video, CD/ DVD – uri);
- Învățarea prin descoperire;
- Problematizarea;
- Demonstrația;

- Investigația științifică;
- Activități practice;
- Studii de caz;
- Jocuri de rol;
- Simulări;
- Elaborarea de proiecte;
- Activități bazate pe comunicare și relaționare;
- Activități de lucru în grup/în echipă.

Metoda mozaicului (Jigsaw)

Mozaicul este o metodă de învățare care se bazează pe distribuirea sarcinilor de învățare unor grupuri de elevi, astfel că, în urma colaborării, fiecare elev să aibă întreagă schema de învățare. Structurile cooperative mozaic se caracterizează prin faptul că, într-un grup cooperativ, fiecare dintre colegi devine expert în anumite aspecte ale subiectului studiat.

Metoda presupune învățarea prin cooperare la nivelul unui grup și predarea achizițiilor dobândite de către fiecare membru al grupului unui alt grup.

Pasul 1. Se împarte clasa în grupe de câte 4 elevi;

Pasul 2. Se numără până la 4 astfel încât fiecare membru al celor 5 echipe să aibă un număr de la 1 la 4;

Pasul 3. Se împarte tema în 5 subteme;

Pasul 4. Fiecare membru al grupelor va primi o fișă de învățare (elevii cu nr.1 –fișa nr.1.1., cei cu nr. 2 –fișa nr. 2.2);

Pasul 5. Se dă sarcina: fiecare elev va trebui să studieze întreaga lecție, care va fi însă predată de colegii de grup pe fragmente;

Pasul 6. Toți elevii cu nr. 1 se adună într-un grup, cei cu nr. 2 în alt grup și se vor numi “experți”;

Pasul 7. ”Experții” citesc ”fragmentul” care le revine, discută între ei, hotărăsc modul în care vor predă;

Pasul 8. Se refac grupele inițiale și ”experții” predau celorlalți colegi de grupă ceea ce au studiat;

Pasul 9. Profesorul va răspunde întrebărilor la care ”experții” nu au știut să răspundă și corectează eventualele informații eronate.

Mozaicul este o metodă complexă, cu multe implicații pedagogice, însă cea mai importantă latură a sa rămâne potențialul uriaș pentru dezvoltarea sentimentului de responsabilitate.

Pentru componenta de pregătire practică prin laborator tehnologic, implicit caracterizată prin secvențe de instruire prin metode activ-participative, se recomandă includerea în materialele de învățare a unor sarcini de lucru astfel formulate încât să corespundă stilurilor de învățare identificate la elevii colectivului instruit. Prin astfel de sarcini de lucru, profesorul asigură elevilor condițiile necesare ca aceștia să-și asume în cadrul echipelor de lucru, roluri și responsabilități prin care să maximizeze eficiența procesului instructiv: învățând în stilul preferat de fiecare dintre ei, vor atinge mai ușor și mai plăcut obiectivele lecției.

Un exemplu de metodă de învățare bazată pe acțiune, care presupune instruirea elevilor prin organizarea și desfășurarea unor **activități practice de învățare**, îl reprezintă **lucrările de laborator**. Prin desfășurarea de lucrări practice de laborator, elevii își formează priceperi și deprinderi de lucru necesare pentru viață și pentru activitatea profesională, își dezvoltă abilitățile de cooperare și de lucru în echipă.

Lucrările de laborator se execută prin parcurgerea următoarelor etape:

1. *Instructajul privind normele de protecția muncii specifice lucrării*, realizat de către profesor, la începutul orei. Nu se permite realizarea de lucrări cu aparate sau instalații defecte ori care au defecte de izolație a cablurilor sau a altor elemente de alimentare cu energie electrică.

2. *Planificarea individuală a muncii*, prin prezentarea de către profesor a obiectivelor lecției, distribuirea sarcinilor și a responsabilităților. Elevii trebuie să știe scopul lucrării, schema montajului de lucru și modalitatea de desfășurare a lucrării. În acest sens, elevii pot primi o fișă de lucru cu toate informațiile necesare realizării lucrării de laborator. Se recomandă ca elevii să lucreze în echipă, fiecare dintre ei având sarcini specifice.

3. *Efectuarea propriu-zisă a lucrării de laborator*. Elevii își aleg materialele și mijloacele potrivite scopului propus și ținând cont de recomandările din fișa de lucru, realizează lucrarea practică.

4. *Controlul și autocontrolul execuției propriu-zise a lucrării de laborator*. La finalizarea lucrării de laborator, fiecare elev trebuie să analizeze modul în care a realizat lucrarea, eventualele observații primite de la profesor, precum și modul în care ar putea să-și îmbunătățească munca.

Pentru activitatea de instruire desfășurată în atelierul de instruire practică (sau la agentul economic) se recomandă utilizarea cu preponderență a unor materiale de învățare care să includă documentație tehnologică în formatul utilizat în atelierele de reparații și întreținere aparatură electrică, pentru a oferi elevilor condiții cât mai apropiate de activitatea reală.

Se vizează următoarele rezultate ale învățării:

Cunoștințe: 9.1.3. Instalații automate de semnalizare la bordul navelor

Abilități: 9.2.2. Identificarea instalațiilor automatizate navale după rolul funcțional
9.2.4. Verificarea funcționării blocurilor componente ale sistemului automat naval
9.2.6. Interpretarea schemelor pentru instalații de automatizare navale
9.2.13. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate.
9.2.14. Comunicarea/raportarea rezultatelor activităților desfășurate.

Atitudini: 9.3.1. Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită.
9.3.2. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă.
9.3.3. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme.
9.3.4. Respectarea normelor de SSM și PSI specifice navei.

Conținutul: Instalații automate de semnalizare la bordul navelor: tehnologia de realizare a instalației **de telecomandă, protecție și semnalizări a motorului principal (MP)**

Cerința pentru **Fișa de lucru 1**

Identificați materialele necesare pentru a realiza o instalație **de telecomandă, protecție și semnalizări a motorului principal (MP)**

Cerința pentru **Fișa de lucru 2**

Precizați SDV-uri și aparate de măsură și control pentru a realiza o instalație **de telecomandă, protecție și semnalizări a motorului principal (MP)**

Cerința pentru **Fișa de lucru 3**

Analizați SSM/operație care trebuie respectate la realizarea instalației **de telecomandă, protecție și semnalizări a motorului principal (MP)**

Cerința pentru **Fișa de lucru 4**

Identificați normele de calitate pentru realizarea instalației **de telecomandă, protecție și semnalizări a motorului principal (MP)**

Cerința pentru **Fișa de lucru 5**

Analizați procesul tehnologic pentru a realiza o instalație automatizată de telecomandă, protecție și semnalizări a motorului principal (MP)

• SUGESTII PRIVIND EVALUAREA

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care profesorul va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea urmărește măsura în care elevii au atins rezultatele învățării și și-au format competențele stabilite în standardul de pregătire profesională.

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi:

Continuă:

- 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.
- Va fi realizată de către profesor pe baza unor probe care se referă explicit la cunoștințele, abilitățile și atitudinile specificate în Standardul de Pregătire Profesională.

Finală:

- Realizată printr-o lucrare cu caracter aplicativ și integrat la sfârșitul procesului de predare/învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor.

Se propun următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- Fișe test;
- Fișe de lucru;
- Fișe de autoevaluare/interevaluare;
- Eseul;
- Portofoliul;
- Referatul științific;
- Proiectul;
- Activități practice + Fișe de observație;
- Teste docimologice.

Se propun următoarele **instrumente de evaluare** finală:

- 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, cu variantele sale (prezentare de informații + sarcini de lucru pe baza acestora, sarcini de lucru rezolvate prin documentare + prezentare rezultate), folosit de exemplu, pentru un produs, o imagine, sau o înregistrare electronică referitoare la un anumit proces tehnologic.
- Portofoliul, care oferă informații despre rezultatele școlare ale elevilor, activitățile extrașcolare.
- Testele sumative reprezintă un instrument de evaluare complex, format dintr-un ansamblu de itemi care permit măsurarea și aprecierea nivelului de pregătire al elevului. Oferă informații cu privire la direcțiile de intervenție pentru ameliorarea și/sau optimizarea demersurilor instructiv-educative.

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

Evaluarea sumativă trebuie proiectată astfel încât să fie respectate criteriile și indicatorii de realizare a acestora prevăzute în standardul de pregătire profesională.

Se propune un instrument de evaluare prin probă practică, prin care se urmărește verificarea nivelului de realizare pentru următoarele rezultate ale învățării asociate temei.” Schema electrică de comandă și protecție la avarie”

Cunoștințe: 9.1.2. Sisteme automate navale (blocuri componente, mărimi care intervin în sistem, scheme de automatizare, parametri)

9.1.3 Scheme pentru instalații de automatizare navale

9.1.4 Nomenclatorul naval pentru instalații de semnalizare

Abilități: 9.2.3 Compararea mărimilor de intrare și de ieșire din blocurile componente ale sistemului de acționare naval cu mărimile prescrise ale sistemului

9.2.6 Interpretarea schemelor pentru instalații de automatizare navale

9.2.7 Utilizarea documentației tehnice cuprinse în nomenclatorul naval

9.2.9 Verificarea instalațiilor automate de semnalizare ale navei

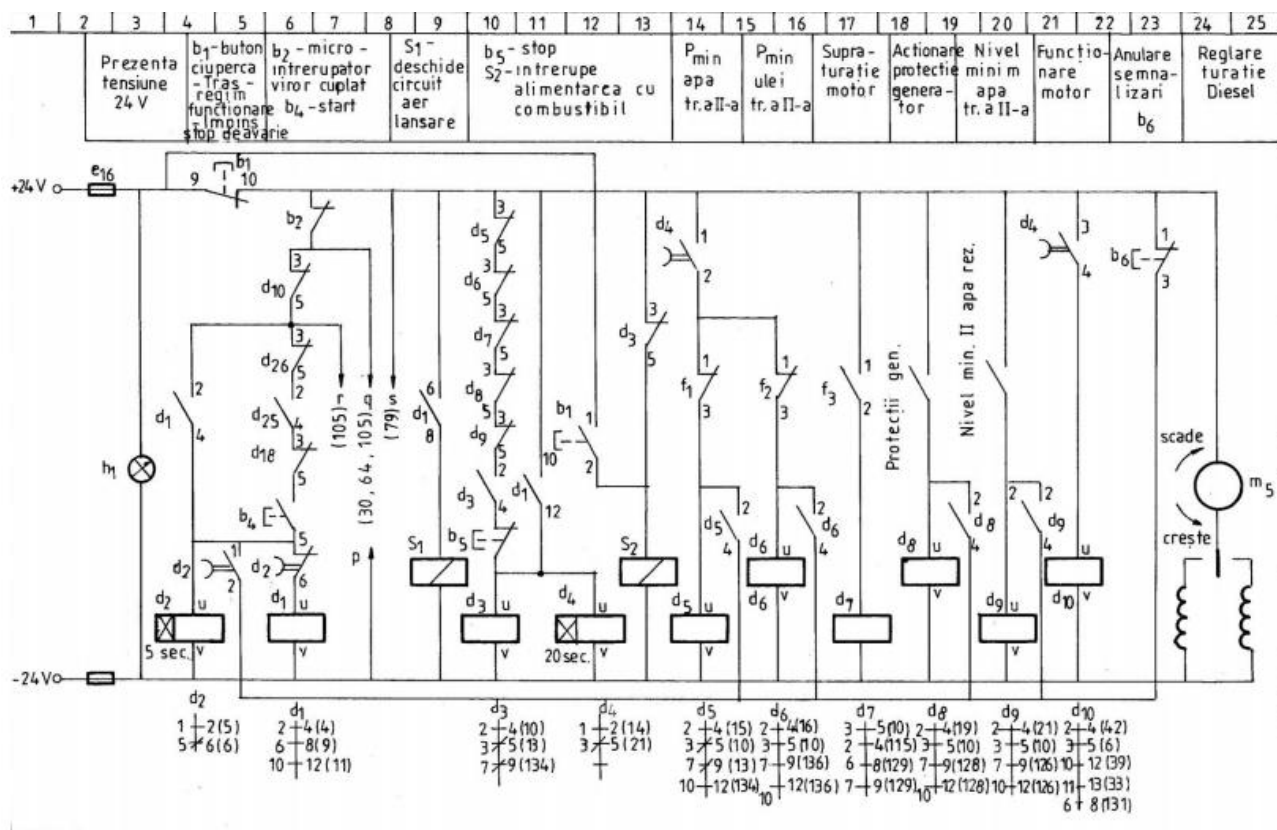
Atitudini: 9.3.1. Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită

9.3.3. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme.

9.3.4. Respectarea normelor de SSM și PSI specifice navei

Conținutul: Instalații de protecții și semnalizări pentru motoare de antrenare a generatoarelor navale (grupuri D-G)

Tema probei practice: Schema electrică de comandă și protecție la avarie



Sarcini de lucru:

1. Alege sculele și dispozitivele necesare realizării schemei date.
2. Identifică elementele componente pe schemă.
3. Alege componentele necesare pentru realizarea circuitului.
4. Specifică rolul componentelor instalației indicând defectele posibile.
5. Montează componentele necesare realizării instalației de joasă tensiune.
6. Execută circuitul după schema dată.
7. Verifică funcționalitatea circuitului.
8. Execută măsurători ale intensității curentului și tensiunii electrice.
9. Respectă normele de tehnica securității muncii specifice.

Timp de lucru: 60 min.

Materiale, echipamente necesare realizării probei practice: aparate electrice: siguranțe fuzibile, contactoare, relee motoare electrice de cc și ca, trusa de scule a electricianului, ohmmetru/multimetru.

FIȘĂ DE OBSERVARE și EVALUARE a PROBEI PRACTICE

Elev: **Clasa:**

Data:

Criterii de realizare	Indicatori de realizare	Punctaj acordat	Răspuns așteptat	Punctaj realizat
Primirea și planificarea sarcinii de lucru	Alegerea sculelor și dispozitivelor necesare realizării schemei date	10 p		
	Alegerea componentelor necesare pentru realizarea circuitului.	10 p		
Realizarea sarcinii de lucru	Montarea componentelor necesare realizării instalației de joasă tensiune	10 p		
	Executarea circuitului după schema dată	20 p		
	Verificarea funcționalității circuitului	10 p		
	Executarea de măsurători ale intensității curentului și tensiunii electrice.	10 p		
Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	Identificarea elementelor componente pe schemă	10 p		
	Specificarea rolului componentelor instalației indicând defectele posibile	10 p		
	Respectarea normelor de tehnica securității muncii specifice	5 p		
	Utilizarea termenilor de specialitate în prezentarea lucrării executate	5 p		
TOTAL		100p		

• BIBLIOGRAFIE

1. Viorel Maier, Mecanica și construcția navei , volumul I, București
2. Popovici, O., Chirică, I., Ioan, A., “Calculul și construcția navei”, Universitatea din Galați, 1984
3. Popovici, O., Ioan, A., Domnișoru, L., “Construcția, amenajarea și exploatarea navei”, Universitatea “Dunărea de Jos”, Galați, 1991
4. Popovici, O., “Ghid practic pentru construcții navale - Volumul I”, Editura Evrica, 2001
5. Găvan, E., Popovici, O., Domnișoru, L., “Ghid practic pentru construcții navale - Volumul II”, Editura Evrica, 2003
6. Popovici, O., Domnișoru, L., Găvan, E., “Reguli pentru construcția corpului navelor maritime” (traducere Germanischer Lloyd – Klassifikations und Bauvorschriften), Universitatea ”Dunărea de Jos” din Galați, 2004
7. Popovici, O., Ioan, A., Domnișoru, L., “Construcția, amenajarea și exploatarea navei”, Universitatea “Dunărea de Jos”, Galați, 1991 (cap.6,7,8)
8. <http://www.preferatele.com/docs/diverse/13/navele--societati-de8.php>
9. <http://www.didactic.ro/lectii-discipline-tehnice-tehnologii-13-test-constructia-navei-clasa-x-sam-material-propus-de-prof-mendrino-teodor-viorel>
10. www_RegieLive_ro_AUTOMATIZARI_NAVALE
11. Regulile Societatilor de Clasificare Navale