

**MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII, TINERETULUI ȘI
SPORTULUI**

**CENTRUL NAȚIONAL DE DEZVOLTARE A
ÎNVĂȚĂMÂNTULUI PROFESIONAL ȘI TEHNIC**

Anexa nr. 1 la OMECTS nr. 4681 din 29.06.2012

CURRICULUM

pentru

CLASA a X-a

ÎNVĂȚĂMÂNT PROFESIONAL DE 2 ANI

Domeniul de pregătire de bază: MECANICĂ

Domeniul de pregătire profesională generală: MARINĂ

Aria curriculară TEHNOLOGII

Cultura de specialitate, pregătire practică și stagii de pregătire practică



Autori:

Carmen Mărginean	Profesor inginer, grad didactic I, Grupul Școlar Industrial “C. Brâncoveanu”, Brăila
Maria Salai	Profesor inginer, grad didactic I, Grupul Școlar Industrial, „Alexandru Popp”, Reșița
Carmen Călinescu	Profesor inginer, grad didactic I, Colegiul Tehnic de Aeronautică “Henri Coandă”, București

ASISTENȚĂ C.N.D.I.P.T.

ANGELA POPESCU – expert curriculum, C.N.D.I.P.T.



PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT
clasa a X –a
Învățământ profesional de 2 ani
Aria curricular tehnologii

Domeniul de pregătire profesională generală: *MARINĂ* – condiție de acces pentru calificarea profesională:

- *Marinar*

I. Cultură de specialitate și pregătire practică

Modulul I. Documentația tehnică

Total ore/an:	70
din care	
Laborator tehnologic	35
Instruire practică	-

Modulul II. Solicități și asamblări

Total ore/an:	70
din care	
Laborator tehnologic	35
Instruire practică	-

Modulul III. Marinărie

Total ore/an:	455
din care	
Laborator tehnologic	70
Instruire practică	315

Modulul IV. Motoare și instalații navale

Total ore/an:	140
din care	
Laborator tehnologic	-
Instruire practică	105

Total ore/an = 21 ore/săptămână x 35 săptămâni/an = 735 ore/an

II. Stagiul de pregătire practică - CDL*

Total ore/an = 30 ore/săptămână x 6 săptămâni/an = 180 de ore/an

TOTAL GENERAL: 915 ore /an

Notă:

1. În clasa a X-a, orele de laborator tehnologic și orele de instruire practică se pot desfășura atât în laboratoarele și atelierele unității de învățământ, cât și la operatorul economic/instituția publică parteneră pentru pregătirea practică.
2. În clasa a X-a, stagiul de pregătire practică CDL* se realizează la operatorul economic/instituția publică parteneră; pentru a răspunde nevoilor angajatorilor din sectorul IMM, stagiile de pregătire practică pot fi organizate și în unitatea de învățământ, conform Metodologiei de organizare și funcționare a învățământului profesional, de 2 ani, aprobată prin OMECTS nr.3168 din 03.02.2012.
3. Denumirea și conținutul modulului/modulelor vor fi stabilite de către unitatea de învățământ în parteneriat cu operatorul economic/instituția publică parteneră, cu aprobarea inspectoratului școlar, în vederea dobândirii unităților de competențe cheie: „*Lucrul în echipă*”, „*Pregătirea pentru integrarea la locul de muncă*” și „*Tranziția de la școală la locul de muncă*” din standardul de pregătire profesională.

**LISTA UNITĂȚILOR DE COMPETENȚE DIN STANDARDELE DE PREGĂTIRE
PROFESIONALĂ PE CARE SE FUNDAMENTEAZĂ CURRICULUMUL**

UNITĂȚI DE COMPETENȚE CHEIE

- **COMUNICARE ȘI NUMERAȚIE**
- **LUCRUL ÎN ECHIPĂ**
- **PREGĂTIREA PENTRU INTEGRAREA LA LOCUL DE MUNCĂ**
- **TRANZIȚIA DE LA ȘCOALĂ LA LOCUL DE MUNCĂ**
- **ASIGURAREA CALITĂȚII**

UNITĂȚI DE COMPETENȚE TEHNICE

- **DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ**
- **ORGANE DE MAȘINI**
- **STABILIREA ACTIVITĂȚILOR LA BORDUL NAVEI**
- **INTERPRETAREA LEGISLAȚIEI ȘI REGLEMENTĂRILOR ÎN
TRANSPORTUL NAVAL**
- **RECUNOAȘTEREA NORMELOR DE PROTECȚIA MUNCII, PREVENIREA
ȘI STINGEREA INCENDIILOR ȘI PRIM AJUTOR MEDICAL SPECIFIC
ACTIVITĂȚILOR LA BORDUL NAVEI**
- **CONSTRUCȚIA ȘI FUNCȚIONAREA MOTOARELOR ȘI INSTALAȚIILOR
NAVALE**



Modulul I: DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ

1. Notă introductivă

Modulul “**DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ**” face parte din cultura de specialitate aferentă domeniului de pregătire profesională generală: **Marină**, clasa a X-a, învățământ profesional de 2 ani, și are alocat un număr de **70 ore** conform planului de învățământ, din care:

- **35 ore** - laborator tehnologic

Modulul se parcurge cu un număr de ore constant pe întreaga durată a anului școlar, nefiind condiționat sau dependent de celelalte module din curriculum.

Modulul “**DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ**” vizează dobândirea de competențe specifice domeniului de pregătire profesională generală **Marină**, în perspectiva folosirii tuturor achizițiilor în continuarea pregătirii într-o calificare din domeniul de pregătire profesională generală.

2. Unitatea/ unitățile de competențe la care se referă modulul

- **DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ**



3. Corelarea rezultatelor învățării și criteriilor de evaluare

MODULUL: DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ			
Cunoștințe		Deprinderi	Criterii de evaluare
Rezultatul învățării 1: Stabilește corespondența între documentația tehnică și obiectul activității			
<ul style="list-style-type: none">Notarea stării suprafețelorrugozitatea suprafețelornotarea tratamentului termic pe desenPrecizia de prelucrare a suprafețelorabateri dimensionaleabateri de formăabateri de poziție	<ul style="list-style-type: none">Cunoașterea regulilor de notare în desenul tehnic a datelor privind starea suprafețelor pieselor;Citirea indicațiilor referitoare la tratamentul termic aplicat pieselor;Înscrierea simbolurilor și a toleranțelor pentru o piesă.	<ul style="list-style-type: none">Identificarea simbolurilor folosite pentru notarea stării suprafețelor pieselor metalice;Identificarea abaterilor dimensionale/de poziție/de formă pentru desenul unui piese prevăzut cu abteri.	
Rezultatul învățării 2: Citește planul de operații și desenul de execuție			
<ul style="list-style-type: none">Planul de operațiidesene de operații pentru prelucrări mecaniceparticularitățile desenelor de operațiiDesene de execuțiedenumirea pieseiexaminarea proiecțiilorcitirea cotelorcitirea datelor referitoare la materialul pieseiidentificarea stării suprafeței pieseiindicații/note/observații/condiții tehnice de prelucrare	<ul style="list-style-type: none">Analizarea/citirea unui plan de operații precizat;Înțelegerea modului de reprezentare a desenelor de execuție pentru diferite piese.		<ul style="list-style-type: none">Interpretarea/citirea unui plan de operații indicat pentru obținerea unei piese prin diferite prelucrări mecanice;Întocmirea unei desen de execuție pentru un reper indicat;
Rezultatul învățării 3: Realizează schița după model si citește desenul de ansamblu			
<ul style="list-style-type: none">Reprezentarea schiței după modelDesenul de ansamblureguli de reprezentare a desenului de ansamblureprezentarea desenului de ansamblucitirea desenului de ansamblu	<ul style="list-style-type: none">Înțelegerea modului de reprezentare a schiței după modelÎnțelegerea formelor pieselor componente dintr-un ansamblu;Analizarea modului de asamblare/montaj a pieselor dintr-un ansamblu.	<ul style="list-style-type: none">Reprezentarea schiței după modelCitirea unui desen de ansamblu indicat:- identificarea elementelor componente ale ansamblului;- analizarea tabelului de componență;- precizarea cotelor prevăzute în desen;- precizarea indicațiilor tehnice referitoare la elementele componente ale ansamblului.	

4. Conținutul formării

Se recomandă următoarea ordine de parcurgere a modulului:

Tema 1. Notarea stării suprafețelor și a preciziei dimensionale

1.1. Rugozitatea suprafețelor: abaterea medie a neregularităților, înălțimea medie, înălțimea maximă a neregularităților, simboluri utilizate la înscrierea pe desen a rugozității, reguli de înscriere a stării suprafețelor pe desen;

1.2. Reguli de notare a tratamentului termic pe desen;

1.3. Notarea pe desen a abaterilor dimensionale: terminologie, înscrierea toleranțelor la dimensiuni liniare și unghiulare;

1.4. Înscrierea pe desen a abaterilor de formă și de poziție a suprafețelor: simboluri utilizate, reguli privind înscrierea pe desene a toleranțelor de formă și de poziție.

Tema 2. Înscrierea pe desen a datelor privind starea suprafețelor

2.1. Parametrii de rugozitate;

2.2. Simboluri grafice;

2.3. Starea suprafețelor;

2.4. Materiale de execuție;

2.5. Tratamente termice.

Tema 3. Planul de operații

3.1. Conținutul planului de operații;

3.2. Simboluri și semne convenționale folosite în mecanică;

3.3. Scheme mecanice;

3.4. Simboluri și semne convenționale folosite în hidraulică și pneumatică;

3.5. Simboluri și semne folosite în instalațiile electrice.

Tema 4. Citirea desenelor de execuție

4.1. Denumirea piesei;

4.2. Examinarea proiecțiilor;

4.3. Citirea cotelor;

4.4. Citirea datelor referitoare la materialul din care se execută piesa;

4.5. Identificarea stării suprafețelor piesei;

4.6. Citirea tuturor indicațiilor date sub formă de note, observații sau condiții tehnice.

Tema 5. Executarea schiței după model

5.1. Fazele premergătoare executării schiței

5.2. Etapele de executare a schiței

5.3. Reprezentarea desenului de ansamblu

5.4. Citirea desenului de ansamblu

5. Resurse materiale minime necesare parcurgerii modulului

Pentru parcurgerea modulului se recomandă utilizarea următoarelor resurse materiale minime:

- organe de mașini, asamblări demontabile și nedemontabile, machete;
- documente tehnologice
- piese metalice/nemetalice de diferite configurații;
- semifabricate de diferite tipuri;
- cărți, pliante, reviste de specialitate;



- documentația tehnică specifică prelucrărilor mecanice: desene de execuție, desene de ansamblu;
- colecția de standarde, desene tehnice;
- soft-uri educaționale

6. Sugestii metodologice

Conținuturile *programei modului „DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ”* 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 modului, 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 „DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ” 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 din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic/instituția publică parteneră, dotate conform recomandărilor precizate în unitatea de competență menționată mai sus.

Pentru achiziționarea competențelor vizate de parcurgerea modului „DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ”, în continuare se recomandă câteva exemple de activități practice de învățare:

- exerciții aplicative și practice de utilizare a normelor desenului tehnic;
- exerciții aplicative de reprezentare a organelor de mașini;
- exerciții aplicative de interpretare/citire a desenelor de execuție/planului de operații/desenului de ansamblu;
- exerciții de identificare a operațiilor indicate într-un plan de operații;
- exerciții de identificare a indicațiilor/observațiilor/condițiilor tehnice prevăzute într-un desen tehnic.

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

Acestea vizează următoarele aspecte:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și o alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, etc.;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

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

- Elaborarea de referate interdisciplinare;
- Exerciții de documentare;
- Navigare pe Internet în scopul documentării;
- Vizionări de materiale video (casete video, CD – uri);
- Discuții.

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



7. Sugestii cu privire la evaluare

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 și-au format competențele propuse în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea poate fi:

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

- Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul modulului și de metoda de evaluare – probe orale, scrise, practice.

- Planificarea evaluării trebuie să aibă loc într-un mediu real, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp.

- Va fi realizată de către profesor pe baza unor probe care se referă explicit la criteriile de performanță și la condițiile de aplicabilitate ale acestora, corelate cu tipul de evaluare specificat în Standardul de Pregătire Profesională pentru fiecare rezultat al învățării.

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.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- Fișe de observație;
- Fișe test;
- Fișe de lucru;
- Fișe de autoevaluare;
- Teste de verificare a cunoștințelor cu itemi cu alegere multiplă, itemi alegere duală, itemi de completare, itemi de tip pereche, itemi de tip întrebări structurate sau itemi de tip rezolvare de probleme.

Propunem 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, care constă în descrierea unui produs, a unei imagini sau a unei înregistrări electronice care se referă la un anumit proces tehnologic.

- Portofoliul, care oferă informații despre rezultatele școlare ale elevilor, activitățile extrașcolare etc.

În parcurgerea modulului se va utiliza evaluare de tip formativ și la final de tip sumativ pentru verificarea atingerii competențelor. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește dobândirea competențelor specificate în cadrul acestui modul. O competență se va evalua o singură dată.

Evaluarea scoate în evidență măsura în care se formează competențele tehnice din standardul de pregătire profesională.

8. Bibliografie

- Gh. Husein,: Desen tehnic de specialitate, E.D.P., București 1996
- *** Colecție de standarde, Desene tehnice, Editura Tehnică, București 1996
- P. Precupețu, C. Dale,: Desen tehnic industrial, Editura Tehnică, București 1990
- Vraca,: Desen industrial, Editura Tehnică, București 1984
- Noia R., Tenescu, L.:Organe de masini si mecanisme,Editura Sigma, 20035.
- I.Moraru, D.Burdușel ș.a., *Manual pentru Școala de Arte și Meserii - Calificarea: Lucrător în lăcătușărie mecanică structuri*, E.D.P., București 2006
- V. Drobotă, ș.a., *Organe de mașini și mecanisme*, , E.D.P., București 1998
- N. Rux, ș.a., *Organe de mașini*, Editura Sigma, București 2000
- M. Constantin, ș.a., *Solicitări și măsurări tehnice*, Editura All, București 2000



Modulul II: SOLICITĂRI ȘI ASAMBLĂRI

1. Notă introductivă

Modulul “**SOLICITĂRI ȘI ASAMBLĂRI**” face parte din cultura de specialitate aferentă domeniului de pregătire profesională generală: **Marină**, clasa a X-a, învățământ profesional de 2 ani, și are alocat un număr de **70 ore**, conform planului de învățământ, din care:

- **35 ore** – laborator tehnologic.

Modulul se parcurge cu un număr de ore constant pe întreaga durată a anului școlar, nefiind condiționat sau dependent de celelalte module din curriculum.

Modulul “**SOLICITĂRI ȘI ASAMBLĂRI**” vizează dobândirea de competențe specifice domeniului de pregătire profesională generală, în perspectiva folosirii tuturor achizițiilor în continuarea pregătirii într-o calificare din domeniul de pregătire profesională generală.

2. Unitatea/ unitățile de competențe la care se referă modulul

- **ORGANE DE MAȘINI**



3. Corelarea rezultatelor învățării și criteriilor de evaluare

MODULUL: SOLICITĂRI ȘI ASAMBLĂRI		
Cunoștințe	Deprinderi	Criterii de evaluare
Rezultatul învățării 1: Identifică tipurile de solicitări simple		
<ul style="list-style-type: none"> • Forțe: exterioare, interioare, concentrate, distribuite, statice, dinamice; • Solicitări: simple și compuse; • Relația: curba caracteristică și Legea lui Hooke. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificarea forțelor care solicită corpurile; • Clasificarea solicitărilor; • Precizarea relației dintre tensiuni și deformății; • Efectuarea de calcule cu grad mediu de dificultate. 	<ul style="list-style-type: none"> • Precizarea forțelor care solicită corpurile; • Identificarea solicitărilor; • Explicarea relațiilor dintre tensiuni și deformății; • Realizarea unor calcule cu grad mediu de dificultate.
Rezultatul învățării 2: Descrie organe de mașini		
<ul style="list-style-type: none"> • Clasificarea organelor de mașini; • Organe: osii și arbori, lagăre, cuplaje, transmisii; • Organe pentru conducerea, reținerea și comanda circulației fluidelor: conducte, tuburi, armături, elemente de comandă. • Materiale utilizate la realizarea organelor de mașini. • Etapele tehnologice de execuție a organelor de mașini. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificarea organelor de mașini în funcție de rolul lor; • Precizarea rolului organelor de mașini; • Sortarea organelor de mașini în funcție de materialul din care sunt confecționate. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificarea organelor de mașini în funcție de rolul lor. • Definirea rolului funcțional al organelor de mașini. • Alegerea organelor de mașini în funcție de materialele din care sunt confecționate. • Precizarea rolului organelor pentru conducerea, reținerea și comanda circulației fluidelor; • Descrierea construcției organelor pentru conducerea, reținerea și comanda circulației fluidelor. • Recunoașterea etapelor tehnologice de execuție a organelor de mașini.



4. Conținutul formării

Se recomandă următoarea ordine de parcurgere a modulului:

Tema nr. 1: Forțe

- 1.1. Forțe exterioare și forțe interioare;
- 1.2. Solicitări simple și compuse;
- 1.3. Reazeme, reacțiuni.

Tema nr.2: Relații între curba caracteristică și legea lui Hooke

- 2.1. Tensiuni;
- 2.2. Deformații;
- 2.3. Relații între tensiuni și deformații;
- 2.4. Rezistențe admisibile;
- 2.5. Coeficienți de siguranță.

Tema nr.3: Solicități statice

- 3.1. Întinderea și compresiunea (tensiuni normale la întindere și compresiune, deformații și deplasări);
- 3.2. Forfecarea (relații între tensiuni și deformații);
- 3.3. Încovoierea (tensiuni și deformații);
- 3.4. Răsucirea (calculul momentului de răsucire);
- 3.5. Efectele și reprezentările solicitărilor simple;
- 3.6. Solicități compuse (prezentare generală).

Tema nr.4: Noțiuni generale despre organe de mașini

- 4.1. Clasificarea organelor de mașini (din punct de vedere constructiv și funcțional);
- 4.2. Organe ale mișcării de rotație
 - osii și arbori (descriere, definire, clasificare, materiale, tehnologii de execuție);
 - lagăre (descriere, definire, clasificare, materiale, tehnologii de execuție);
 - cuplaje (descriere, definire, clasificare, materiale, tehnologii de execuție);
- 4.3. Organe de mașini pentru transmiterea mișcării de rotație
 - transmisii prin curele (descriere, definire, clasificare, materiale, tehnologii de execuție);
 - transmisii cu lanțuri (descriere, definire, clasificare, materiale, tehnologii de execuție);
 - transmisii prin roți de fricțiune (descriere, definire, clasificare, materiale, tehnologii de execuție);
 - transmisii prin roți dințate (descriere, definire, clasificare, materiale, tehnologii de execuție).
- 4.4. Organe de mașini pentru transformarea mișcării
 - mecanismul bielă-manivelă (rol, elemente componente);
 - mecanismul cu clichet (rol, elemente componente);
 - mecanismul cruce de Malta (rol, elemente componente);
 - mecanismul cu camă (rol, elemente componente).

Tema nr.5: Organe pentru conducerea, reținerea și comanda circulației fluidelor

- 5.1. Organe de conducere a fluidelor (conducte, țevi, tuburi);
- 5.2. Organe de reținere a fluidelor (rol, prezentare generală: rezervoare, recipiente);
- 5.3. Organe pentru comanda și reglarea circulației fluidelor (rol, prezentare generală: robinete, armături de reținere a fluidelor, supape de siguranță).

5. Resurse materiale minime necesare parcurgerii modulului

Pentru parcurgerea modulului se recomandă utilizarea următoarelor resurse materiale minime:



- Materiale didactice (organe de mașini, asamblări demontabile și nedemontabile, machete transmisii mecanice);
- Soft-uri educaționale;
- Calculator;
- Videoproiector.

6. Sugestii metodologice

Conținuturile *programei modului* „**SOLICITĂRI ȘI ASAMBLĂRI**” 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 modului, 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 “**SOLICITĂRI ȘI ASAMBLĂRI**” 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 din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic/instituția publică parteneră, dotate conform recomandărilor precizate în unitățile de competențe menționate mai sus.

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

Acestea vizează următoarele aspecte:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și o alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, etc.;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

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

- Elaborarea de referate interdisciplinare;
- Exerciții de documentare;
- Navigare pe Internet în scopul documentării;
- Vizionări de materiale video (casete video, CD – uri);
- Discuții.

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

7. Sugestii cu privire la evaluare

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 și-au format competențele propuse în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea poate fi :



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

- Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul modulului și de metoda de evaluare – probe orale, scrise, practice.
- Planificarea evaluării trebuie să aibă loc într-un mediu real, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp.
- Va fi realizată de către profesor pe baza unor probe care se referă explicit la criteriile de performanță și la condițiile de aplicabilitate ale acestora, corelate cu tipul de evaluare specificat în Standardul de Pregătire Profesională pentru fiecare rezultat al învățării.

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 aptitudinilor.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- Fișe de observație;
- Fișe test;
- Fișe de autoevaluare;
- Teste de verificare a cunoștințelor cu itemi cu alegere multiplă, itemi alegere duală, itemi de completare, itemi de tip pereche, itemi de tip întrebări structurate sau itemi de tip rezolvare de probleme.

Propunem 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, care constă în descrierea unui produs, a unei imagini sau a unei înregistrări electronice care se referă la un anumit proces tehnologic.
- Portofoliul, care oferă informații despre rezultatele școlare ale elevilor, activitățile extrașcolare etc.

În parcurgerea modulului se va utiliza evaluare de tip formativ și la final de tip sumativ pentru verificarea atingerii competențelor. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește dobândirea competențelor specificate în cadrul acestui modul. O competență se va evalua o singură dată.

Evaluarea scoate în evidență măsura în care se formează competențele tehnice din standardul de pregătire profesională.

8. Bibliografie

- I.Moraru, D.Burdușel ș.a., *Manual pentru Școala de Arte și Meserii - Calificarea: Lucrător în lăcătușărie mecanică structuri*, E.D.P., București 2006
- V. Droboță, ș.a., *Organe de mașini și mecanisme*, E.D.P., București 1993
- N. Rux, ș.a., *Organe de mașini*, Editura Sigma, București 2000
- M. Constantin, ș.a., *Solicitări și măsurări tehnice*, Editura All, București 2000
- Ruxandra Noia, Liliana Tenescu, *Organe de masini si mecanisme*, Editura Sigma, 2003



Modulul III: MARINĂRIE

1. Notă introductivă

Modulul “**MARINĂRIE**” face parte din cultura de specialitate aferentă domeniului de pregătire profesională generală: **Marină**, clasa a X-a, învățământ profesional de 2 ani, și are alocat un număr de **455 ore** conform planului de învățământ, din care:

- **70 ore** - laborator tehnologic;
- **315 ore** - instruire practică.

Modulul se parcurge cu un număr de ore constant pe întreaga durată a anului școlar, nefiind condiționat sau dependent de celelalte module din curriculum.

Modulul “**MARINĂRIE**” vizează dobândirea de competențe specifice domeniului de pregătire profesională generală, în perspectiva folosirii tuturor achizițiilor în continuarea pregătirii într-o calificare din domeniul de pregătire profesională generală.

Parcursul conținuturilor modulului “**MARINĂRIE**” și adecvarea strategiilor didactice vor viza și dezvoltarea competențelor pentru „**Comunicare și numerație**”.

2. Unitatea/ unitățile de competențe la care se referă modulul

- **COMUNICARE ȘI NUMERAȚIE**
- **STABILIREA ACTIVITĂȚILOR LA BORDUL NAVEI**
- **INTERPRETAREA LEGISLAȚIEI ȘI REGLEMENTĂRIILOR ÎN TRANSPORTUL NAVAL**
- **RECUNOAȘTEREA NORMELOR DE PROTECȚIA MUNCII, PREVENIREA ȘI STINGEREA INCENDIILOR ȘI PRIM AJUTOR MEDICAL SPECIFIC ACTIVITĂȚILOR LA BORDUL NAVEI**



3. Corectarea rezultatelor învățării și criteriilor de evaluare

MODULUL: MARINĂRIE			
Cunoștințe	Deprinderi	Criterii de evaluare	
Rezultatul învățării 1: Descrie echipamentele de la bordul navei			
<ul style="list-style-type: none">Echipamentele de la bordul navei: parâme, macarale, palancuri;Caracteristicile și structura parâmelor vegetale, sintetice și metalice;Scule: cavile, maiuri, întinzătoare, lingură, prese, strângători;Tipuri de macarale: simple, duble, triple;Tipuri de palancuri: mandar simplu, dublu, palanc simplu, palanc dublu, caliorna;Mijloace grafice: schițe, scheme tehnologice.	<ul style="list-style-type: none">Identificarea echipamentelor de la bordul navei;Descrierea construcției echipamentelor de la bordul navei;Identificarea sculelor adecvate lucrărilor cu parâme;Selectarea metodelor grafice adecvate.	<ul style="list-style-type: none">Enumerarea echipamentelor de la bordul navei;Identificarea echipamentelor de la bordul navei și descrierea lor din punct de vedere constructiv;Alegerea sculelor adecvate lucrărilor cu parâme;Alegerea metodelor grafice adecvate.	
Rezultatul învățării 2: Utilizează echipamentele și accesoriile de la bordul navei			
<ul style="list-style-type: none">Operații: de mânuire a parâmelor la bord, noduri și volteNoduri: de împreunare, de legătură, de cârlig și speciale, volteAccesoriile de la bordul navei: babale, tacheți, turnicheți, șomar, cârlige, ocheți, rodanțe, chei, întinzătoare;Lucrări de întreținere: curățire, piturare, gresare;Surse specializate: manuale, articole, reviste, studii, Internet, documentații tehnice.	<ul style="list-style-type: none">Alegerea sculelor adecvate lucrărilor cu parâme;Executarea operațiilor specifice cu parâme;Executarea nodurilor și voltelor;Identificarea accesoriilor de la bordul navei;Utilizarea accesoriilor de la bordul navei;Executarea lucrărilor de întreținere a accesoriilor;Selectarea documentelor din surse specializate;Utilizarea informațiilor în activități profesionale.	<ul style="list-style-type: none">Recunoașterea accesoriilor de la bordul navei;Selectarea sculelor adecvate lucrărilor cu parâme;Executarea operațiilor simple de mânuire a parâmelor;Executarea nodurilor și voltelor;Utilizarea accesoriilor de la bordul navei;Executarea lucrărilor de întreținere a accesoriilor;Alegerea documentelor și utilizarea informațiilor în activitățile specifice domeniului.	
Rezultatul învățării 3: Precizează reglementările referitoare la constituirea echipajului, structuri și ierarhiei de la bordul navei			
<ul style="list-style-type: none">Condiții impuse de legislația navală;	<ul style="list-style-type: none">Prezentarea ierarhiei echipajului navei;	<ul style="list-style-type: none">Definirea navigatorului în funcție de	

<ul style="list-style-type: none"> • Echipaj: personal brevetat și personal nebrevetat; • Funcții: comandant, ofițer punte, ofițer mașini, șef de echipaj, timonier, marinar, motorist, electrician de bord 	<ul style="list-style-type: none"> • Precizarea funcțiilor personalului îmbarcat pe diferite tipuri de nave. 	<p>condițiile impuse de legislația navală;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Precizarea ierarhiei echipajului; • Enumerarea funcțiilor personalului îmbarcat.
Rezultatul învățării 4: Precizează drepturile, responsabilitățile și obligațiile membrilor echipajului		
<ul style="list-style-type: none"> • Drepturi referitoare la: cazare, hrană, igienă; • Obligațiile și responsabilitățile privind exercitarea funcțiilor la bordul navei; • Roluri de: manevră, salvare, stins, incendiu, gaură de apă, abandon; • Semnale pentru: manevră, salvare, stins, incendiu, gaură de apă, abandon. 	<ul style="list-style-type: none"> • Precizarea drepturilor membrilor echipajului navei; • Precizarea obligațiilor și responsabilităților membrilor echipajului navei; • Descrierea rolurilor de echipaj; • Recunoașterea semnalelor utilizate (în transportul naval) la bordul navelor 	<ul style="list-style-type: none"> • Enumerarea drepturilor membrilor echipajului navei; • Enumerarea obligațiilor și responsabilităților membrilor echipajului navei; • Explicarea rolurilor de echipaj; • Descrierea semnalelor utilizate (în transportul naval) la bordul navelor
Rezultatul învățării 5: Respectă regulile impuse de autoritățile portuare		
<ul style="list-style-type: none"> • Autorități portuare: Autoritatea Navală Română, Poliția de Frontieră, Serviciul Sanitar Portuar, Inspectoratul de Carantină Fito-Sanitar și vamal; • Măsuri impuse de autoritățile portuare: legislative, de prevenire a contravențiilor de asistență. 	<ul style="list-style-type: none"> • Precizarea obligațiilor personalului ambarcat impuse de autoritățile portuare; • Aplicarea corect măsurilor impuse de autoritățile portuare 	<ul style="list-style-type: none"> • Prezentarea obligațiilor impuse de autoritățile portuare; • Aplicarea măsurilor legislative și de prevenire a contravențiilor de asistență.
Rezultatul învățării 6: Aplică normele de protecția muncii și de prevenire și stingere a incendiilor specifice activității de la bordul navei		
<ul style="list-style-type: none"> • Norme de protecția muncii în activități cu parâmele, macaralele, palancurile și la lucrările de curățenie și întreținere; • Norme generale de prevenire și stingere a incendiilor în activitatea de mănuire a parâmelor și la lucrările de curățenie și întreținere; • Tipuri de stingătoare de la bordul navei: portabile, transportabile. 	<ul style="list-style-type: none"> • Precizarea normelor de protecția muncii specifice activităților de la bordul navei; • Aplicarea normelor de protecția muncii specifice activităților de la bordul navei; • Precizarea normelor generale de prevenire și stingere a incendiilor de la bordul navei; • Utilizarea echipamentelor de stingere a incendiilor de la bordul navei. 	<ul style="list-style-type: none"> • Enumerarea normelor de protecția muncii specifice activităților cu parâmele, macaralele, palancurile și la lucrările de curățenie și întreținere; • Respectarea normelor de protecția muncii specifice activităților cu parâmele, macaralele, palancurile și la lucrările de curățenie și întreținere; • Enumerarea normelor generale de prevenire și stingere a incendiilor de la bordul navei;

			<ul style="list-style-type: none"> Folosirea echipamentelor de stingere a incendiilor de la bordul navei.
Rezultatul învățării 7: Acordă primul ajutor medical la bordul navei			
<ul style="list-style-type: none"> Noțiuni generale de acordare a primului ajutor medical: Modul de tratare a rănilor; Aplicarea pansamentelor locale. 	<ul style="list-style-type: none"> Precizarea noțiunilor generale de acordare a primului ajutor medical; Descrierea modului de tratare a rănilor; Aplicarea măsurilor de acordare a primului ajutor medical în caz de rănire. 	<ul style="list-style-type: none"> Prezentarea noțiunilor generale de acordare a primului ajutor medical; Prezentarea modului de tratare a rănilor; Aplicarea măsurilor de acordare a primului ajutor medical a unei răni prin curățare și pansare. 	

4. Conținutul formării

Se recomandă următoarea ordine de parcurgere a modului:

Tema 1. Parâme utilizate în marină

- 1.1. Definirea, clasificarea și structura parâmelor vegetale, sintetice și metalice;
- 1.2. Caracteristicile parâmelor și utilizarea lor la bordul navelor;
- 1.3. Mânuierea și întreținerea parâmelor.

Tema 2. Macarale

- 2.1. Definirea și clasificarea macaralelor;
- 2.2. Tipuri de macarale: simple, duble, triple (descriere, construcție și părți componente).

Tema 3. Palancuri

- 3.1. Tipuri de palancuri (mandar simplu, dublu, palanc simplu, palanc dublu, caliorna);
- 3.2. Calculul mandarelor și palancurilor;
- 3.3. Garnisirea mandarelor și palancurilor.

Tema 4. Lucrări de matelotaj

- 4.1. Tipuri de noduri utilizate în marină (de împreunare, de legătură, de cârlig și speciale);
- 4.2. Volte;
- 4.3. Scule specifice executării lucrărilor cu parâme (cavile, maiuri, întinzătoare, lingura, prese, strângători).

Tema 5. Accesorii de punte

- 5.1. Babale;
- 5.2. Tacheți;
- 5.3. Turnicheți;
- 5.4. Șomar;
- 5.5. Cârlige;
- 5.6. Ocheți;
- 5.7. Rodanțe;
- 5.8. Chei;
- 5.9. Întinzătoare;
- 5.10. Lucrări de întreținere: curățire, piturare, gresare

Tema 6. Noțiuni de legislație navală

- 6.1. Constituirea echipajului navei;
- 6.2. Ierarhia echipajului: personal brevetat și personal nebrevetat;
- 6.3. Funcțiile personalului îmbarcat: comandant, ofițer punte, ofițer mașini, șef de echipaj, timonier, marinar, motorist, electrician de bord;
- 6.4. Drepturile, obligațiile și responsabilitățile membrilor echipajului;
- 6.5. Roluri și semnale pentru: manevră, salvare, stins, incendiu, gaura de apa, abandon;
- 6.6. Autorități portuare

Tema 7. Protecția muncii, prevenirea și stingerea incendiilor, primul ajutor medical specific la bordul navelor.

- 7.1. Norme de protecția muncii în activitățile cu: parâme, macarale și palancuri;
- 7.2. Norme de protecția muncii la lucrările de curățenie și întreținere;
- 7.3. Norme generale de prevenire și stingere a incendiilor în activitatea de mănuiere a parâmelor;



7.4. Norme generale de prevenire și stingere a incendiilor la lucrările de curățenie și întreținere;

7.5. Tipuri de stingătoare la bordul navei: portabile, transportabile;

7.6. Noțiuni generale de acordare a primului ajutor medical (modul de tratare a unei răni și aplicarea pansamentelor locale).

Conținuturile formării cuprind teme care pot fi abordate și practic prin desfășurarea de lucrări de instruire practică.

5. Resurse materiale minime necesare parcurgerii modulului

Pentru parcurgerea modulului se recomandă utilizarea următoarelor resurse materiale minime:

- Materiale didactice (parâme machete, planșe, ș.a.);
- Soft-uri educaționale;
- Calculator;
- Videoproiector.

6. Sugestii metodologice

Conținuturile **programei modulului „MARINĂRIE”** 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 „**MARINĂRIE**” 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 din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic/instituția publică parteneră, dotate conform recomandărilor precizate în unitățile de competențe menționate mai sus.

Pregătirea practică în laboratoare tehnologice sau la operatorul economic/instituția publică parteneră are importanță deosebită în dobândirea competențelor de specialitate

Pentru achiziționarea competențelor vizate de parcurgerea modulului „**MARINĂRIE**”, în continuare se recomandă câteva exemple de activități practice de învățare:

- exerciții aplicative și practice de identificare și grupare a accesoriilor de punte;
- exerciții aplicative de comparare a nodurilor;
- exerciții de identificare a tipurilor de stingătoare;
- exerciții practice de mănuire a parâmelor;
- exerciții practice de acordare a primului ajutor .

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

Acestea vizează următoarele aspecte:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și o alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu

activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, etc.;

- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

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

- Elaborarea de referate interdisciplinare;
- Exerciții de documentare;
- Navigare pe Internet în scopul documentării;
- Vizionări de materiale video (casete video, CD – uri);
- Discuții.

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

7. Sugestii cu privire la evaluare

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 și-au format competențele propuse în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea poate fi :

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

- Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul modului și de metoda de evaluare – probe orale, scrise, practice.
- Planificarea evaluării trebuie să aibă loc într-un mediu real, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp.
- Va fi realizată de către profesor pe baza unor probe care se referă explicit la criteriile de performanță și la condițiile de aplicabilitate ale acestora, corelate cu tipul de evaluare specificat în Standardul de Pregătire Profesională pentru fiecare rezultat al învățării.

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.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- Fișe de observație;
- Fișe test;
- Fișe de lucru;
- Fișe de autoevaluare;
- Teste de verificare a cunoștințelor cu itemi cu alegere multiplă, itemi alegere duală, itemi de completare, itemi de tip pereche, itemi de tip întrebări structurate sau itemi de tip rezolvare de probleme.

Propunem 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, care constă în descrierea unui produs, a unei imagini sau a unei înregistrări electronice care se referă la un anumit proces tehnologic.



- Portofoliul, care oferă informații despre rezultatele școlare ale elevilor, activitățile extrașcolare etc.

În parcurgerea modulului se va utiliza evaluare de tip formativ și la final de tip sumativ pentru verificarea atingerii competențelor. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește dobândirea competențelor specificate în cadrul acestui modul. O competență se va evalua o singură dată.

Evaluarea scoate în evidență măsura în care se formează competențele cheie și competențele tehnice din standardul de pregătire profesională.

8. Bibliografie

- E. Calina, E. Patrauceanu, A. Bidoae, G. Gingarasu, D. Popescu, *Utilajul și tehnologia construcțiilor mecanice - Nave*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1980
- Gh. Uzunov, I. Dragomir, D. Pascale, *Indrumatorul ofițerului de navă*, Editura Tehnică, București, 1983
- Bujenita Mihai, *Manual de marinărie*, Editura Militară
- Legislația navală
- Dumitru Munteanu, Petre Chițu, Haralambie Stancu – *Marinărie – manual pentru licee industriale cu profil de marină clasa a IX-a* – Editura Didactică și Pedagogică, București – 1981
- Dumitru Munteanu – *Marinărie – manual pentru licee industriale cu profil de marină clasa a X-a* – Editura Didactică și Pedagogică, București – 1979
- Anton Bejan, Mihai Bujeniță – *Dictionar de marină* -Editura Militară – Bucuresti - 1979
- *Regulamentul serviciului la bordul navelor fluviale civile* – Inspectoratul Navigație Civile Constanța - 1988



Modulul IV: MOTOARE ȘI INSTALAȚII NVALE

1. Notă introductivă

Modulul „**MOTOARE ȘI INSTALAȚII NVALE**” face parte din cultura de specialitate aferentă domeniului de pregătire profesională generală: **Marină**, clasa a X-a, învățământ profesional de 2 ani, și are alocat un număr de **140 ore** conform planului de învățământ, din care:

- **105 ore** - instruire practică.

Modulul se parcurge cu un număr de ore constant pe întreaga durată a anului școlar, nefiind condiționat sau dependent de celelalte module din curriculum.

Modulul „**MOTOARE ȘI INSTALAȚII NVALE**” vizează dobândirea de competențe specifice domeniului de pregătire profesională generală, în perspectiva folosirii tuturor achizițiilor în continuarea pregătirii într-o calificare din domeniul de pregătire profesională generală.

Parcursul conținuturilor modulului „**MOTOARE ȘI INSTALAȚII NVALE**” și adecvarea strategiilor didactice vor viza și dezvoltarea competențelor pentru unitatea cheie „**Asigurarea calității**”.

2. Unitatea/ unitățile de competențe la care se referă modulul

- **ASIGURAREA CALITĂȚII**
- **CONSTRUCȚIA ȘI FUNCȚIONAREA MOTOARELOR ȘI INSTALAȚIILOR NVALE**



3. Corelarea rezultatelor învățării și criteriilor de evaluare

MODULUL: MOTOARE ȘI INSTALAȚII NAVALE		
Cunoștințe	Deprinderi	Criterii de evaluare
Rezultatul învățării 1: Identifică elementele componente ale motoarelor navale		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Noțiuni generale despre mașinile termice: clasificare, principii constructive, principii de funcționare; ■ Elementele componente motoarelor navale: mecanism motor, mecanism de distribuție, instalația de alimentare, instalația de ungere, instalația de răcire; ■ Combustibili și lubrifianți folosiți la bordul navei. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cunoașterea principiului de funcționare a mașinilor termice; ■ Identificarea elementelor componente ale instalațiilor de alimentare/ungere/răcire; ■ Alegerea corectă a combustibililor și lubrifianților în funcție de instalația/motorul utilizat. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Descrierea rolului funcțional a mecanismelor din componența motoarelor navale; ■ Precizarea combustibililor și lubrifianților utilizați la bordul navei.
Rezultatul învățării 2: Descrie funcționarea motoarelor cu ardere internă		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Motoare cu ardere internă; ■ Motoare cu aprindere prin scânteie, circuite de alimentare, carburator, pompă, rezervor; ■ Motoare cu aprindere prin compresie, instalația de alimentare, injectoare, pompe de injecție, filtre, rezervor. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Înțelegerea principiului de funcționare a motoarelor cu aprindere prin scânteie/prin compresie; ■ Alegerea motorului cu ardere internă în funcție de scopul urmărit; ■ Identificarea factorilor de influență care conduc la funcționarea motoarelor în regim optim. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Compararea, din punct de vedere constructiv și funcțional, a motoarelor cu aprindere prin scânteie cu motoarele cu aprindere prin compresie; ■ Precizarea rolului funcțional a unor componente din instalația de alimentare/injecție.
Rezultatul învățării 3: Identifică elementele componente ale instalațiilor mecanice navale		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Căldări navale și caldarine; ■ Turbine navale; ■ Manevra și operații de deservire a mașinilor de propulsie; 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Precizarea rolului funcțional al elementelor componente ale instalațiilor navale; ■ Cunoașterea operațiilor și manevrelor de deservire a mașinilor de propulsie. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Descrierea, din punct de vedere constructiv și funcțional, a elementelor componente ale instalațiilor navale; ■ Precizarea domeniului de utilizare specific componentelor instalațiilor navale. ■ Efectuează operațiile de pregătire pentru marș.

4. Conținutul formării

Se recomandă următoarea ordine de parcurgere a modului:

Tema 1. Noțiuni generale despre mașinile termice

- 1.1. Clasificare;
- 1.2. Principii constructive;
- 1.3. Principii de funcționare.

Tema 2. Elementele componente ale motoarelor navale

- 2.1. Mecanism motor;
- 2.2. Mecanism de distribuție;
- 2.3. Instalația de alimentare;
- 2.4. Instalația de ungere;
- 2.5. Instalația de răcire.

Tema 3. Combustibili și lubrifianți folosiți la bordul navei

- 3.1. Tancuri de combustibili și lubrifianți;
- 3.2. Ambarcarea și transferul combustibililor și lubrifianților.

Tema 4. Combustibili și lubrifianți folosiți la bordul navei

- 4.1. Clasificare;
- 4.2. Caracteristici, proprietăți și domenii de utilizare;
- 4.3. Consumuri specifice;

Tema 5. Motoare cu ardere internă

- 5.1. Clasificare, domenii de utilizare, avantaje și dezavantaje;
- 5.2. Motore cu aprindere prin scânteie (circuit de alimentare, carburator, pompă, rezervor);
- 5.3. Motoare cu aprindere prin compresie (instalația de alimentare, injectoare, pompe de injecție, filtre, rezervor);

Tema 6. Căldări navale și caldarine

- 6.1. Clasificare;
- 6.2. Principii constructive, principii de funcționare;
- 6.3. Domenii de utilizare;
- 6.4. Avantaje și dezavantaje.

Tema 7. Turbine navale

- 7.1. Clasificare, domenii de utilizare;
- 7.2. Principii constructive, principii de funcționare.

Tema 8. Instalația de santina și balast.

- 8.1. Elemente componente;
- 8.2. Principii constructive.

Tema 9. Instalația sanitară și de încălzire.

- 9.1. Elemente componente;
- 9.2. Principii constructive.

Tema 10. Instalații de climatizare și frigorifice.

- 10.1. Clasificare;



- 10.2. Principii constructive;
- 10.3. Agenți frigorifici.

Tema 11. Manevre și operații de deservire ale mașinilor de propulsie

- 11.1. Pregătirea pentru marș;
- 11.2. Încălzirea și balastarea;
- 11.3. Pornirea și schimbarea sensului de mers;
- 11.4. Supravegherea funcționării și opririi mașinilor.

5. Resurse materiale minime necesare parcurgerii modulului

Pentru parcurgerea modulului se recomandă utilizarea următoarelor resurse materiale minime:

- machete, planșe, instalații, motoare;
- Soft-uri educaționale;
- Calculator;
- Videoproiector.

6. Sugestii metodologice

Conținuturile *programei modulului „MOTOARE ȘI INSTALAȚII 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 „*MOTOARE ȘI INSTALAȚII NAVALE*” 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 din unitatea de învățământ sau de la agentul economic, dotate conform recomandărilor precizate în unitatea de competență menționată mai sus.

Pregătirea practică în laboratoare tehnologice sau la operatorul economic/instituția publică parteneră are importanță deosebită în dobândirea competențelor de specialitate

Pentru achiziționarea competențelor vizate de parcurgerea modulului „*MOTOARE ȘI INSTALAȚII NAVALE*”, în continuare se recomandă câteva exemple de activități practice de învățare:

- exerciții practice de identificare a elementelor componente instalațiilor navale
- exerciții aplicative de recunoaștere a componentelor motoarelor cu ardere internă
- compararea motoarelor cu aprindere prin scânteie cu motoarele cu aprindere prin compresie din punct de vedere constructiv și funcțional
- urmărirea manevrelor și operațiilor de deservire ale mașinilor de propulsie

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

Acestea vizează următoarele aspecte:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și o alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului

(documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, etc.;

- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete;

- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

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

- Elaborarea de referate interdisciplinare;
- Exerciții de documentare;
- Navigare pe Internet în scopul documentării;
- Vizionări de materiale video (casete video, CD – uri);
- Discuții.

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

7. Sugestii cu privire la evaluare

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 și-au format competențele propuse în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea poate fi:

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

- Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul modului și de metoda de evaluare – probe orale, scrise, practice.

- Planificarea evaluării trebuie să aibă loc într-un mediu real, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp.

- Va fi realizată de către profesor pe baza unor probe care se referă explicit la criteriile de performanță și la condițiile de aplicabilitate ale acestora, corelate cu tipul de evaluare specificat în Standardul de Pregătire Profesională pentru fiecare rezultat al învățării.

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.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- Fișe de observație;
- Fișe test;
- Fișe de lucru;
- Fișe de autoevaluare;
- Teste de verificarea cunoștințelor cu itemi cu alegere multiplă, itemi alegere duală, itemi de completare, itemi de tip pereche, itemi de tip întrebări structurate sau itemi de tip rezolvare de probleme.

Propunem 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, care constă în descrierea unui produs, a unei imagini sau a unei înregistrări electronice care se referă la un anumit proces tehnologic.



- Portofoliul, care oferă informații despre rezultatele școlare ale elevilor, activitățile extrașcolare etc.

În parcurgerea modulului se va utiliza evaluare de tip formativ și la final de tip sumativ pentru verificarea atingerii competențelor. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește dobândirea competențelor specificate în cadrul acestui modul. O competență se va evalua o singură dată.

Evaluarea scoate în evidență măsura în care se formează competențele cheie și competențele tehnice din standardul de pregătire profesională.

8. Bibliografie

- N. Negurescu, Constantin Pana, Marcel Ginu Popa, *Motoare cu ardere internă*, Editura MATRIX ROM SRL, București, 1995
- Bujenita Mihai, *Manual de marinărie*, Editura Militară
- E. Calina, E. Patrauceanu, A. Bidoae, G. Gingarasu, D. Popescu, *Utilajul și tehnologia construcțiilor mecanice- Nave*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1980
- Gh. Uzunov, I. Dragomir, D. Pascale, *Îndrumătorul ofițerului de navă*, Editura Tehnică, București, 1983

