

Anexa nr. 3 la HS_ 835_F din 17.12.2025

**FACULTATEA DE INGINERIE MARINĂ
DOMENIUL INGINERIE MARINA SI NAVIGATIE
PROGRAMUL DE STUDII ELECTROMECHANICA NAVALA – SECTIA CIVILĂ**

TEMATICĂ EXAMENULUI DE DIPLOMĂ

*Programul de studii: „ELECTROMECHANICA NAVALĂ” SECTIA CIVILĂ
- sesiunea iulie 2026 – martie 2027*

PROBA I

EVALUAREA CUNOSTINTELOR FUNDAMENTALE SI DE SPECIALITATE

Proba de evaluare practică în cadrul Simulatorului pentru Compartiment Mașini se va desfășura prin executarea unor operațiuni de pornire / exploatare / oprire în siguranță și de rezolvare a unor defecțiuni curente pentru instalațiile simulate pentru modelele de Tanker LCC (Aframax), Container Ship și LNG Carrier din simulatorul ERS TechSim.

1. Instalația de propulsie și subsistemele adiacente

1.1 Motorul principal

Operațiuni efectuate:

- Pregătirea pentru pornire a motorului principal;
- Pornirea motorului principal urmându-se algoritmi standard de pornire;
- Pornirea motorului principal în condiții de urgență – Emergency Start;
- Operarea motorului principal în regim automat;
- Operarea motorului principal în regim manual;
- Executarea comenzilor primite prin telegraf;
- Oprirea motorului în condiții normale;
- Oprirea motorului în regim de urgență – Emergency Stop;

Defecțiuni / scenarii posibile:

- Creșterea rezistenței la înaintare;
- Defectarea instalației de telecomandă;

Evaluare (penalizări):

- Ignorarea alarmelor;
- Neîncadrarea sarcinii în diagrama de sarcină pentru mai mult de 10 sec;
- Apariția alarmei „Slowdown”;
- Declanșarea sistemului de protecție treapta II – „Slowdown”;
- Apariția alarmei „Shutdown”;
- Declanșarea sistemului de protecție treapta III – „Shutdown”;

1.2 Instalația de răcire în circuit închis

Operațiuni efectuate:

- Realizarea circuitului de răcire pentru o instalație dată;
- Pornirea instalației;
- Operarea și monitorizarea parametrilor instalației;

- Variația debitelor de fluid pentru a menține temperatura instalației în limite normale;

Defecțiuni / scenarii posibile:

- Pierderi de apă din instalație;
- Cavitație la nivelul pompei;
- Oprire de avarie a pompelor;
- Înfundarea răcitoarelor;
- Defectarea regulatorului de temperatură;

Evaluare (penalizări):

- Ignorarea alarmelor;
- Neaplicarea operațiunilor de remediere pentru un interval de timp mai mare de 5 min;
- Agravarea defecțiunilor datorită exploatării defectuoase;
- Avarierea unei pompe;
- Avarierea ambelor pompe de circulație

1.3 Instalația de răcire în circuit deschis:

Operațiuni efectuate:

- Realizarea circuitului de răcire pentru o instalație dată;
- Pornirea instalației;
- Operarea și monitorizarea parametrilor instalației;
- Variația debitelor de fluid pentru a menține temperatura instalației în limite normale;

Defecțiuni / scenarii posibile:

- Pierderi de apă din instalație;
- Cavitație la nivelul pompei;
- Oprire de avarie a pompelor;
- Înfundarea răcitoarelor;
- Defectarea regulatorului de temperatură;
- Înfundarea prizelor de fund / bordaj;

Evaluare (penalizări):

- Ignorarea alarmelor;
- Neaplicarea operațiunilor de remediere pentru un interval de timp mai mare de 5 min;
- Agravarea defecțiunilor datorită exploatării defectuoase;
- Avarierea unei pompe;
- Avarierea ambelor pompe de circulație;

1.4 Instalația de alimentare cu combustibil:

Operațiuni efectuate:

- Realizarea circuitului de alimentare cu combustibil pentru motorul principal sau motoarele auxiliare;
- Pornirea instalației;
- Operarea și monitorizarea parametrilor instalației;
- Stabilirea tipului de combustibil utilizat;
- Încălzirea combustibilului greu în vederea injectării în cilindrii motoarelor;

Defecțiuni / scenarii posibile:

- Oprire de avarie a pompelor de alimentare cu combustibil;
- Înfundarea filtrelor;
- Defectarea regulatorului de viscozitate;
- Defectarea preîncălzitorului de combustibil;

Evaluare (penalizări):

- Ignorarea alarmelor;
- Neaplicarea operațiunilor de remediere pentru un interval de timp mai mare de 5 min;
- Agravarea defecțiunilor datorită exploatării defectuoase;
- Avarierea unei pompe;
- Avarierea ambelor pompe de circulație;

1.5 Separatoarele de combustibil:

Operațiuni efectuate:

- Punerea în funcțiune a instalației;
- Operarea și monitorizarea parametrilor instalației;
- Stabilirea modului de funcționare a separatoarelor (purificator / clarificator);
- Descărcarea oalei de separare;
- Spălarea separatorului;

Defecțiuni / scenarii posibile:

- Defectarea motorului de antrenare a separatoarelor;
- Nivel ridicat de vibrații pentru oala de separație;
- Defectarea electrovalvelor;
- Mărirea cantității de apă din combustibil;
- Nivel ridicat de impurități în combustibil;

Evaluare (penalizări):

- Ignorarea alarmelor;
- Neaplicarea operațiunilor de remediere pentru un interval de timp mai mare de 5 min;
- Agravarea defecțiunilor datorită exploatării defectuoase;
- Avarierea unui separator;
- Avarierea instalației de separare combustibil;

1.6 Instalația de ungere:

Operațiuni efectuate:

- Punerea în funcțiune a instalației;
- Operarea și monitorizarea parametrilor instalației;

Defecțiuni / scenarii posibile:

- Defectarea pompelor de circulație;
- Uzura pompelor de circulație;
- Defectarea pompei de preungere;
- Colmatarea răcitoarelor / filtrelor;
- Pierderi de fluid din instalație;
- Defectarea regulatorului de temperatură;
- Apariția ceței de ulei în carterul motorului;

Evaluare (penalizări):

- Ignorarea alarmelor;
- Neaplicarea operațiunilor de remediere pentru un interval de timp mai mare de 5 min;
- Agravarea defecțiunilor datorită exploatării defectuoase;
- Activarea sistemului de protecție a motorului principal datorită presiunii scăzute de ulei;
- Activarea sistemului de protecție a motorului principal datorită apariției de ceață de ulei;

1.7 Instalația de aer comprimat:

Operațiuni efectuate:

- Punerea în funcțiune a instalației;
- Operarea și monitorizarea parametrilor instalației;
- Asigurarea de aer comprimat pentru lansarea motorului principal și a motoarelor auxiliare;

- Asigurarea de aer comprimat pentru comanda motoarelor și instalațiilor de la bord;

Defecțiuni / scenarii posibile:

- Defecțiuni la nivelul motorului de antrenare al compresorului;
- Defecțiuni ale motorului de antrenare al compresorului de avarie;
- Uzura compresorului;
- Pierderi importante de aer pe traseul instalației de lansare a motorului principal;

Evaluare (penalizări):

- Ignorarea alarmelor;
- Neaplicarea operațiunilor de remediere pentru un interval de timp mai mare de 5 min;
- Agravarea defecțiunilor datorită exploatării defectuoase;
- Declanșarea supapei de siguranță;
- Activarea sistemului de protecție a compresorului de avarie;

2. Instalația electroenergetică navală

2.1 Diesel generatoarele

Operațiuni efectuate:

- Pregătirea motoarelor pentru pornire;
- Lansarea motoarelor;
- Cuplarea în paralel a diesel generatoarelor;
- Monitorizarea încărcării generatoarelor;
- Cuplarea / decuplarea consumatorilor de joasă tensiune;
- Cuplarea / decuplarea consumatorilor de înaltă tensiune;

Defecțiuni / scenarii posibile:

- Putere inversă pe un generator;
- Scurtcircuit la bornele generatorului;
- Scăderea rezistenței de izolație a generatorului;
- Supraîncălzirea înfășurărilor generatorului;
- Epuizarea cantității de combustibil din tancul de serviciu;

Evaluare (penalizări):

- Ignorarea alarmelor;
- Neaplicarea operațiunilor de remediere pentru un interval de timp mai mare de 5 min;
- Agravarea defecțiunilor datorită exploatării defectuoase;
- Activarea sistemului de protecție, treapta a II-a;
- Activarea sistemului de protecție, treapta a III-a;

2.2 Generatorul antrenat de linia axială

Operațiuni efectuate:

- Cuplarea în paralel și sincronizarea unui Diesel – Generator cu Generatorul antrenat de axul port elice;
- Monitorizarea încărcării generatoarelor;
- Cuplarea / decuplarea consumatorilor de joasă tensiune;
- Cuplarea / decuplarea consumatorilor de înaltă tensiune;

Defecțiuni / scenarii posibile:

- Putere inversă pe un generator;
- Scurtcircuit la bornele generatorului;
- Scăderea rezistenței de izolație a generatorului;
- Supraîncălzirea înfășurărilor generatorului;
- Scurgeri de ulei din instalație;
- Defectarea cuplajului mecanic de antrenare a generatorului;

Evaluare (penalizări):

- Ignorarea alarmelor;
- Neaplicarea operațiunilor de remediere pentru un interval de timp mai mare de 5 min;
- Agravarea defecțiunilor datorită exploatării defectuoase;
- Activarea sistemului de protecție, treapta a II-a;
- Activarea sistemului de protecție, treapta a III-a;

2.3 Turbogeneratorul

Operațiuni efectuate:

- Cuplarea în paralel și sincronizarea cu un diesel generator;
- Monitorizarea încărcării generatoarelor;
- Cuplarea / decuplarea consumatorilor de joasă tensiune;
- Cuplarea / decuplarea consumatorilor de înaltă tensiune;

Defecțiuni / scenarii posibile:

- Creșterea tensiunii de la bornele generatorului, în situația în care acesta lucrează independent;
- Defectarea regulatorului de tensiune;
- Defectarea contactorului de cuplare în bare;

Evaluare (penalizări):

- Ignorarea alarmelor;
- Neaplicarea operațiunilor de remediere pentru un interval de timp mai mare de 5 min;
- Agravarea defecțiunilor datorită exploatării defectuoase;
- Activarea sistemului de protecție, treapta a II-a;
- Activarea sistemului de protecție, treapta a III-a;

3. Instalațiile și sistemele auxiliare

3.1 Generatorul de abur:

Operațiuni efectuate:

- Punerea în funcțiune a căldării în regim de căldare cu arzător;
- Punerea în funcțiune a căldării în regim de caldarină recuperatoare;
- Stabilirea unei anume presiuni de abur în colectorul superior al căldării;
- Alimentarea diferiților consumatori de abur de la bord;

Defecțiuni / scenarii posibile:

- Sistemul de control automat al presiunii de abur este defect;
- Defecțiuni la nivelul arzătoarelor;
- Defecțiune a exhaustorului;
- Defecțiune a pompelor de circulație
- Regulatorul de nivel defect;
- Pierderi de abur pe magistrală;

Evaluare (penalizări):

- Ignorarea alarmelor;

- Neaplicarea operațiunilor de remediere pentru un interval de timp mai mare de 5 min;
- Agravarea defecțiunilor datorită exploatării defectuoase;
- Activarea sistemului de protecție, treapta a II-a;
- Activarea sistemului de protecție, treapta a III-a;

3.2 Instalația de alimentare cu combustibil a căldării

Operațiuni efectuate:

- Realizarea liniei de alimentare cu combustibil a căldării cu arzător;
- Stabilirea tipului de combustibil ce urmează a fi utilizat;
- Pregătirea combustibilului greu în vederea vehiculării și introducerii în focar;

Defecțiuni / scenarii posibile:

- Defecțiuni ale pompelor de alimentare;
- Colmatare a filtrului fin;
- Colmatare a filtrului brut;

Evaluare (penalizări):

- Ignorarea alarmelor;
- Neaplicarea operațiunilor de remediere pentru un interval de timp mai mare de 5 min;
- Agravarea defecțiunilor datorită exploatării defectuoase;
- Activarea sistemului de protecție, treapta a II-a;
- Activarea sistemului de protecție, treapta a III-a;

3.3 Instalația de balast

Operațiuni efectuate:

Modificarea asietei și a valorii unghiului de bandă a navei prin vehicularea de fluide între tancurile instalației de balast.

Defecțiuni / scenarii posibile:

- Defecțiuni ale pompelor de balast;
- Colmatare a prizelor de fund;

Evaluare (penalizări):

- Ignorarea alarmelor;
- Neaplicarea operațiunilor de remediere pentru un interval de timp mai mare de 5 min;
- Agravarea defecțiunilor datorită exploatării defectuoase;
- Activarea sistemului de protecție, treapta a II-a;
- Activarea sistemului de protecție, treapta a III-a;

3.4 Instalația de santină

Operațiuni efectuate:

- Drenarea santinelor de la bordul navei;
- Operarea separatorului de santină;
- Stabilirea oportunității situației de a evacua apele de santină peste bord sau în tancul de depozitare;

Defecțiuni / scenarii posibile:

- Defectarea pompei de santină;
- Colmatarea sorbului din caseta de santină;
- Colmatarea separatorului de santină;
- Scurgeri importante în santina navei;

Evaluare (penalizări):

- Ignorarea alarmelor ;
- Neaplicarea operațiunilor de remediere pentru un interval de timp mai mare de 5 min;
- Agravarea defecțiunilor datorită exploatării defectuoase;
- Activarea sistemului de protecție, treapta a II-a;
- Activarea sistemului de protecție, treapta a III-a;

3.5 Instalația de guvernare

Operațiuni efectuate:

- Modificarea unghiului de atac al penei cârmei prin telecomandă;
- Modificarea unghiului de atac al penei cârmei prin comanda locală;

Defecțiuni / scenarii posibile:

- Lipsă alimentare energie electrică;
- Defectarea telecomenzii instalației;
- Suprasarcina pompei;
- Defectarea pompei;

Evaluare (penalizări):

- Ignorarea alarmelor;
- Neaplicarea operațiunilor de remediere pentru un interval de timp mai mare de 5 min;
- Agravarea defecțiunilor datorită exploatării defectuoase;
- Activarea sistemului de protecție, treapta a II-a;
- Activarea sistemului de protecție, treapta a III-a;

3.6 Desalinizatorul de apă:

Operațiuni efectuate:

- Punerea în funcțiune a instalației;
- Operarea instalației;
- Setarea nivelului de săruri din apa livrată de instalație;
- Oprirea instalației;

Defecțiuni / scenarii posibile:

- Lipsă vacuum;
- Vaporizator colmatat;
- Condensator colmatat;

Evaluare (penalizări):

- Ignorarea alarmelor;
- Neaplicarea operațiunilor de remediere pentru un interval de timp mai mare de 5 min;
- Agravarea defecțiunilor datorită exploatării defectuoase;
- Activarea sistemului de protecție, treapta a II-a;
- Activarea sistemului de protecție, treapta a III-a;

3.7 Instalația frigorifică navală:

Operațiuni efectuate:

- Punerea în funcțiune a instalației;
- Operarea instalației;
- Setarea temperaturii pentru camerele încărcate;
- Oprirea instalației;

Defecțiuni / scenarii posibile:

- Lipsă tensiune alimentare;
- Electrovalvula instalației de răcire nu funcționează;
- În instalație există aer;
- Filtrele sunt umede;
- Colmatarea condensatorului;
- Pierderi de freon din instalație;
- Pierderi de ulei;
- Defectarea termostatului;
- Strat de gheață pe vaporizator;

Evaluare (penalizări):

- Ignorarea alarmelor;
- Neaplicarea operațiunilor de remediere pentru un interval de timp mai mare de 5 min;

- Agravarea defecțiunilor datorită exploatării defectuoase;
- Activarea sistemului de protecție, treapta a II-a;
- Activarea sistemului de protecție, treapta a III-a;

-

3.8 Instalația de aer condiționat:

Operațiuni efectuate:

- Punerea în funcțiune a instalației în regim de funcționare de vară;
- Punerea în funcțiune a instalației în regim de funcționare de iarnă;
- Operarea instalației;
- Setarea temperaturii;
- Oprirea instalației;

Defecțiuni / scenarii posibile:

- Lipsă tensiune alimentare;
- Electrovalvula instalației de răcire nu funcționează;
- În instalație există aer;
- Filtrele sunt umede;
- Colmatarea condensatorului;
- Pierderi de freon din instalație;
- Pierderi de ulei;
- Defectarea termostatului;
- Strat de gheață pe vaporizator;
- Defecțiunea ventilatorului;
- Colmatarea filtrului de aer;
- Presostat protecție înaltă tensiune defect;
- Pierderi de ulei;

Evaluare (penalizări):

- Ignorarea alarmelor;
- Neaplicarea operațiunilor de remediere pentru un interval de timp mai mare de 5 min;

- Agravarea defecțiunilor datorită exploatării defectuoase;
- Activarea sistemului de protecție, treapta a II-a;
- Activarea sistemului de protecție, treapta a III-a;

3.9 Turbina cu aburi care antrenează turbogeneratorul:

Operațiuni efectuate:

- Pregătirea turbinei pentru pornire;

- Pornirea turbinei;
- Supravegherea în funcționare;
- Introducerea în sarcină;
- Oprirea turbinei;

Defecțiuni / scenarii posibile:

- Regulator turație defect;
- Pierderea vacuumului din condensator;
- Pierderi de ulei din instalația de ungere;
- defecțiuni ale pompei de circulație;
- Defecțiunea regulatorului de nivel;

Evaluare (penalizări):

- Ignorarea alarmelor;
- Neaplicarea operațiunilor de remediere pentru un interval de timp mai mare de 5 min;
- Agravarea defecțiunilor datorită exploatării defectuoase;
- Activarea sistemului de protecție, treapta a II-a;
- Activarea sistemului de protecție, treapta a III-a;

3.10 Pompele de marfă:

Operațiuni efectuate:

- Pregătirea turbinei pentru pornire;
- Pornirea turbinei;
- Supravegherea în funcționare;
- Introducerea în sarcină;
- Oprirea turbinei;

Defecțiuni / scenarii posibile:

- Regulator turație defect;
- Colmatarea filtrului de ulei;
- Colmatarea răcitorului de ulei;
- Defectarea regulatorului de temperatură pentru ulei;
- Pierderi de ulei din instalație;

Evaluare (penalizări):

- Ignorarea alarmelor;
- Neaplicarea operațiunilor de remediere pentru un interval de timp mai mare de 5 min;
- Agravarea defecțiunilor datorită exploatării defectuoase;
- Activarea sistemului de protecție, treapta a II-a;
- Activarea sistemului de protecție, treapta a III-a;

3.11 Instalația de incendiu cu jet compact:

Operațiuni efectuate:

- Operarea instalației în condiții normale;
- Drenarea santinelor de la bordul navei în caz de urgență;

Defecțiuni / scenarii posibile:

- Defectarea pompei de incendiu;
- Colmatarea sorbului din caseta de santină;
- Colmatarea sorbului din caseta de apă de mare;
- Scurgeri importante în santina navei;

Evaluare (penalizări):

- Ignorarea alarmelor ;
- Neaplicarea operațiunilor de remediere pentru un interval de timp mai mare de 5 min;
- Agravarea defecțiunilor datorită exploatării defectuoase;
- Activarea sistemului de protecție, treapta a II-a;
- Activarea sistemului de protecție, treapta a III-a;

3.12 Instalația de incendiu cu drencere:

Operațiuni efectuate:

- Operarea instalației în condiții normale;
- Operarea instalației în condiții de urgență;

Defecțiuni / scenariii posibile:

- Defectarea pompei de alimentare;
- Defectarea senzorilor de fum/flacăra;
- Defectarea sistemului automat de funcționare;

Evaluare (penalizări):

- Ignorarea alarmelor ;
- Neaplicarea operațiunilor de remediere pentru un interval de timp mai mare de 5 min;
- Agravarea defecțiunilor datorită exploatării defectuoase;
- Activarea sistemului de protecție, treapta a II-a;
- Activarea sistemului de protecție, treapta a III-a;

BIBLIOGRAFIE

1. DRAGALINA ALEXANDRU - Motoare cu ardere internă , vol I, II și III, Ed. Academiei navale „Mircea cel Bătrân”, Constanța, 2003, 2004.
2. DRAGALINA A. - Calcul termic al motoarelor Diesel navale, Ed. Academiei Navale, Constanța, 1992
3. PRUIU A., UZUNOV GH., POPA T., Manualul ofițerului mecanic maritim, vol. 1,2,3
4. FLOREA TRAIAN, DRAGALINA ALEXANDRU, PRUIU A. ș.a, Termotehnică, Ed. Muntenia, Constanța 2010
5. DRAGALINA A., FLOREA TRAIAN ș.a, Mașini și instalații navale, Ed. Muntenia, Constanța 2008
6. PRUIU A.- Instalații energetice navale, Ed. Muntenia și Leda, Constanța, 2000
7. PRUIU A., FLOREA TRAIAN Tehnologia întreținerii și reparării, Ed. Militară, București, 1995
8. RUSU D., POPA I. - Exploatarea și întreținerea instalației de propulsie a navei, Ed. Militară, București, 1995
- 9 . UZUNOV GHE., PRUIU A.- *Manualul ofițerului mecanic maritim*, vol I și II Ed. Tehnică, București, 1997, 1998
10. POPA I., ș.a. - *Manualul inginerului termotehnician*, Ed. Tehnică, București, 1992
11. IONIȚĂ ION - *Generatoare de abur*, Universitatea „Dunărea de Jos”, Galați, 1991
12. GAVRIL CREȚA - *Turbine cu abur și gaze*, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1981
13. MOROIANU CORNELIU, *Sisteme navale de propulsie cu abur și gaze*. Academia Navală “Mircea cel Bătrân”, Constanța, 2003; ISBN 973-8303-42-7
14. MOROIANU CORNELIU, *Arderea combustibililor lichizi în sistemele de propulsie navale*. Academia Navală “Mircea cel Bătrân”, Constanța, 2001;
15. MOROIANU CORNELIU, *Instalații de forță cu abur*. Academia Navală “Mircea cel Bătrân”, Constanța, 1995;

16. IONIȚĂ ION, JIMBU APOSTOLACHE - Instalații navale de bord, Editura Tehnică, București 1986.
 17. POPA I., ALI B., *Vitalitatea navei*, Editura ANMB Constanța 2003
 18. ALI BEAZIT - *Accionări hidraulice*, Editura Academiei navale "Mircea cel Bătrân", Constanța, 2010.
 19. ALI BEAZIT - *Mașini hidropneumatic navale*, Editura Academiei navale "Mircea cel Bătrân", Constanța, 2010.
 20. ADRIAN LUNGU – *Mașini și accionări hidraulice navale*, Editura Tehnică , București, 1999.
 21. NICOLAE GANEA – *Alegerea, exploatarea întreținerea și repararea pompelor*,
 22. NICULESCU N., DUȚĂ GH., *Instalații de ventilație și condiționare*
 23. HORDAȘ G., *Calculul instalațiilor navale*
 24. PRUIU A., UZUNOV GH., POPA T., *Manualul ofițerului mecanic maritim, vol. 1,2,3*
 25. VALCEFF E., *Noțiuni de prevenire și stingere a incendiilor la bordul navelor*, Constanța 1999
 26. POPA IONEL – Instalații mecanice și hidropneumatice navale, Editura Muntenia 2005
 27. Gheorghiu Silviu, „Mașini și accionări electrice”, Ed. ANMB, Constanța, 2006
 28. Gheorghiu Silviu, Panait Cornel, „Mașini și sisteme de accionări electrice navale”, ED. Academiei Române, București, 2004
 29. Gheorghiu Silviu, Dobref Vasile, „Mașini și accionări electrice navale”, Ed. Muntenia, Constanța, 1999
 30. Nanu Dumitru, „Accionarea electrică a mecanismelor navale”, Ed. Muntenia, Constanța, 1999
- *** User manual ERS TechSim MAN B&W 6S60MC-C Diesel Engine – Tanker LCC (Aframax)
- *** User manual ERS 5000 TechSim MAN BW Cam-Less Electronic Engine – Container Ship Model
- *** User manual ERS TechSim Dual Fuel Diesel-Electric LNG Carrier
- *** User manual ERS TechSim. Patrol Vessel PV3000 – 4 x MTU 20V 1163 TB93 and 2 x PTI Propulsion Electric Motor

PROBA II

PREZENTAREA SI SUSTINEREA PROIECTULUI DE DIPLOMA

COORDONATOR PROGRAM DE STUDII

Cpt. cdor Conf.univ.dr. ing. Daniel MĂRĂȘESCU