

**TEMATICĂ EXAMENULUI DE DIPLOMĂ**

*Programul de studii: „ELECTROMECHANICA NAVALĂ” SECȚIA CIVILĂ  
- sesiunea iulie 2024 – martie 2025*

**PROBA I**

**EVALUAREA CUNOSTINTELOR FUNDAMENTALE SI DE SPECIALITATE**

**Subproba I. EVALUAREA CUNOSTINTELOR TEORETICE DE SPECIALITATE –  
TEST GRILA PE CALCULATOR**

**1. Motoare cu ardere internă**

- Motoare cu ardere internă navale în 2 T și 4 T; piese fixe (placa de bază, blocul coloanelor, blocul de cilindrii, chiulasa); piese mobile (arbore cotit, bielă, piston, bolț, cap de cruce, segmenti)

- procese termodinamice (definiție; reprezentări în diagrame termodinamice; puncte caracteristice; reglaje)

- cinematica motoarelor cu ardere internă; ordinea de aprindere;

- parametrii de exploatare ai motoarelor de propulsie

- reglarea parametrilor funcționali

- instalația de lansare (schemă; elemente componente; parametrii funcționali; exploatare)

- sistemul de inversare (schemă; elemente componente; parametrii funcționali; exploatare)

- instalația de răcire (schemă; elemente componente; parametrii funcționali; exploatare)

- instalația de ungere (schemă; elemente componente; parametrii funcționali; exploatare)

- instalația de alimentare cu combustibil (schemă; elemente componente; parametrii funcționali; exploatare)

- sisteme de comandă

- sisteme de protecție (schemă; elemente componente; parametrii funcționali; exploatare)

**2. Executarea în siguranță a cartului la mașini**

- supravegherea parametrilor funcționali de exploatare ai motorului cu ardere internă de propulsie din posturile de comandă

- supravegherea parametrilor funcționali de exploatare ai motorului cu ardere internă auxiliar

- exploatarea motorului în condiții normale și deosebite

**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. TARAZA D.- *Dinamica m.a.i.*, Ed. Tehnică, București, 1985

### **3. INSTALAȚII DE FORȚĂ CU ABUR ȘI GAZE**

#### **2.1. Căldări navale**

- tipuri constructive de căldări navale
- parametrii de exploatare ai căldărilor navale
- sisteme de protecție; aparate de măsură și control
- transferul de căldură și suprafețe de schimb de căldură
- armături; accesorii interne
- circulația apei și aburului
- circulația aerului și gazelor
- exploatarea căldărilor navale

#### **2.2. Turbine cu gaze**

*Noțiuni de termodinamică și cinetica fluidelor aplicată la studiul turbomașinilor termice*

- Turbine cu gaze. Construcție, clasificare, utilizare în sistemele navale. Turbinele Rolls Roys Marine Olympus și Rolls Roys Marine TYNE.
- Ciclurile termodinamice teoretice și reale ale turbinelor cu gaze și cu abur. Randamentele turbinelor cu gaze, definiții, calcul.

#### **Instalații pentru producerea gazelor**

- Camera de ardere la turbinele cu gaze. Construcție camerelor de ardere, dispunere, funcționare, materiale de construcție. Mașini termice cu pistoane libere. Camerele de ardere ale turbinelor Rolls Roys Marine Olympus TM 3 B și Rolls Roys Marine TYNE 1 C.
- Calculul termodinamic al camerei de ardere al instalațiilor de turbine cu gaze maritime.

#### **Teoria elementară a treptei de turbomașină termică**

- Introducere definiții, clasificare. Teoria elementară a treptei de turbomașină. Calculul termodinamic al treptei de turbină.
- Teoria elementară a treptei de turbocompresor. Treapta axială și treapta radială de turbocompresor. Construcție, funcționare, particularități calcul.

#### **Construcția și calculul turbinelor cu gaze**

- Forme constructive ale turbinelor cu gaze. Treapta de turbină. Construcție, funcționare, materiale de construcție. Calculul termodinamic al treptei de turbină cu gaze.
- Instalații auxiliare ale turbinelor. Instalația de alimentare cu combustibil rol, construcție, funcționare, calcul. Recuperatorul rol, construcție, funcționare, calcul.
- Instalația de ungere, sistemul de ungere și control al turbinelor.

#### **Sisteme de reglare a puterii la turbinele cu gaze**

- Teoria reglării puterii turbomașinilor termice.
- Reglarea turbinelor cu gaze cu circuit deschis și cu circuit închis.

### **Instalațiile de comandă și supraveghere în funcționare a turbinelor cu gaze**

- Automatizarea proceselor de comandă și supraveghere în funcționare a turbinelor cu gaze.
- Cooperarea între sistemul de reglare și instalația de automatizare și protecție a turbinelor cu gaze.

### **Sisteme de propulsie cu turbine cu gaze**

- Sisteme de propulsie cu turbine cu gaze la navele militare. Variante constructive ale sistemelor de propulsie cu turbine cu gaze. Sistemul ADGAS TRANSMISSIONS.

### **BIBLIOGRAFIE**

1. UZUNOV GHE., PRUIU A. - *Manualul ofițerului mecanic maritim*, vol I și II Ed. Tehnică, București, 1997, 1998
2. POPA I., ș.a. - *Manualul inginerului termotehnician*, Ed. Tehnică, București, 1992
3. IONIȚĂ ION - *Generatoare de abur*, Universitatea „Dunărea de Jos”, Galați, 1991
4. GAVRIL CREȚA - *Turbine cu abur și gaze*, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1981
5. MOROIANU CORNELIU, *Sisteme navale de propulsie cu abur și gaze*. Academia Navală “Mircea cel Bătrân”, Constanța, 2003; ISBN 973-8303-42-7
6. MOROIANU CORNELIU, *Arderea combustibililor lichizi în sistemele de propulsie navale*. Academia Navală “Mircea cel Bătrân”, Constanța, 2001;
7. MOROIANU CORNELIU, *Instalații de forță cu abur*. Academia Navală “Mircea cel Bătrân”, Constanța, 1995;

## **3. INSTALAȚII HIROPNEUMATICE, AUTOMATIZĂRI ȘI REPARAȚII ALE SISTEMELOR NAVALE**

### **3.1. INSTALAȚII NAVALE DE BORD**

3.1.1. Instalatiile navale (rol funcțional, scheme, elemente componente, parametrii funcționali, reguli ale societăților de clasificare, reglarea parametrilor funcționali, elemente de calcul de dimensionare și verificare, exploatarea în condiții de siguranță)

- instalația de balast
- instalația de santină, separatoare de santină
- instalații de stins incendii
- instalația de aer comprimat
- instalația de ambarcare și transfer combustibil
- instalația de separare combustibil, și de ulei
- instalația de apă tehnică, potabilă și sanitară, generatoare de apă tehnică, boilerul și hidroforul
- instalația de salvare
- instalația frigorifică și de condiționare
- instalația de guvernare
- instalația de marfă la tancuri petroliere
- instalația de gaz inert
- instalația de ventilare compartiment mașini

3.1.2. Tubulaturi: materiale, îmbinarea tubulaturilor;

3.1.3. Armături: variante constructive; materiale; montarea în instalație

3.1.4. Aparate de măsură și control montate pe instalațiile de la bordul navelor

3.1.5. Echipamente și sisteme de alarmă

3.1.6. Elemente de execuție: servomotoare și organe de reglare

## **BIBLIOGRAFIE**

1. IONIȚĂ ION, JIMBU APOSTOLACHE - Instalații navale de bord, Editura Tehnică, București 1986.
2. POPA IONEL – Instalații mecanice și hidropneumatice navale, Editura Muntenia 2005
3. POPA I., ALI B., *Vitalitatea navei*, Editura ANMB Constanța 2003
4. COSTANTIN EMIL, CIOCAN OVIDIU- *Proiectarea și construcția acționărilor hidropneumatice*, Galați , 1978.
5. ALI BEAZIT - *Acționări hidraulice*, Editura Academiei navale “Mircea cel Bătrân”, Constanța, 2010.
6. ALI BEAZIT - *Mașini hidropneumatic navale*, Editura Academiei navale “Mircea cel Bătrân”, Constanța, 2010.
7. ADRIAN LUNGU – *Mașini și acționări hidraulice navale*, Editura Tehnică , București, 1999.
8. NICOLAE GANEA – *Alegerea, exploatarea întreținerea și repararea pompelor*, Editura Tehnică, București, 1981.
9. NICULESCU N., DUȚĂ GH., *Instalații de ventilație și condiționare*
10. HORDAȘ G., *Calculul instalațiilor navale*
11. PRUIU A., UZUNOV GH., POPA T., *Manualul ofițerului mecanic maritim, vol. 1,2,3*
12. S.C.T.W. - 95
13. VALCEFF E., *Noțiuni de prevenire și stingere a incendiilor la bordul navelor*, Constanța 1999

## **3.2. MAȘINI ȘI ACȚIONĂRI HIDROPNEUMATICE**

3.2.1. Pompe (rol functional; variante constructive; funcționare; cuplare în instalații; reglare; exploatare în condiții de siguranță):

- Centrifuge și axiale
- cu piston
- cu roți dintate și șurub
- pompe cu pistonase axiale și radiale
- cu membrană
- cu palete glisante
- de vacuum

3.2.2. Ejectoare: construcție, funcționare

3.2.3. Compresoare de aer: construcție și funcționare

3.2.4. Separatoare de combustibil; separatoare de ulei

## **BIBLIOGRAFIE**

1. IONIȚĂ ION, JIMBU APOSTOLACHE - Instalații navale de bord, Editura Tehnică, București 1986.
2. POPA IONEL – *Instalații mecanice și hidropneumatice navale*, Editura Muntenia 2005
3. POPA I., ALI B., *Vitalitatea navei*, Editura ANMB Constanța 2003
4. COSTANTIN EMIL, CIOCAN OVIDIU- *Proiectarea și construcția acționărilor hidropneumatice*, Galați , 1978.
5. ALI BEAZIT - *Acționări hidraulice*, Editura Academiei Navale “Mircea cel Bătrân”, Constanța, 2010.
6. ALI BEAZIT - *Mașini hidropneumatic navale*, Editura Academiei Navale “Mircea cel Bătrân”, Constanța, 2010.
7. ADRIAN LUNGU – *Mașini și acționări hidraulice navale*, Editura Tehnică , București, 1999.
8. NICOLAE GANEA – *Alegerea, exploatarea întreținerea și repararea pompelor*, Editura

Tehnică, București, 1981.

9. HORDAȘ G., *Calculul instalațiilor navale*

10. PRUIU A., UZUNOV GH., POPA T., *Manualul ofițerului mecanic maritim, vol. 1,2,*

11.S.C.T.W. - 95

12.ALI BEAZIT. *Hidromecanică. Note de curs.* Editura ANMB, 2001

### **3.3. TEHNOLOGIA ÎNTREȚINERII ȘI REPARĂRII SISTEMELOR DE BORD**

3.3.1. Filtre de combustibil; filtre de ulei; filtre de apă; filtre de aer (variante constructive; exploatare)

3.3.2. Garnituri: materiale, utilizare

3.3.3. Materiale utilizate la construcția și repararea mașinilor, echipamentelor și instalațiilor navale

3.3.4. Dispozitive de măsurare, unelte și scule folosite la bordul navelor

3.3.5. Organizarea lucrărilor de întreținere și reparații la bordul navei

3.3.6. Lubrifianți și ungerea lagărelor

3.3.7. Centajul liniei de arbori și a agregatelor

3.3.8. Controale(verificări) și sisteme de reparații

3.3.9. Repararea arborilor și a elicelor

3.3.10. Repararea pompelor centrifuge și cu piston

3.3.11. Norme de tehnica securității muncii

### **BIBLIOGRAFIE**

1. PRUIU A, s.a., *Manualul ofițerului maritim*, Vol. I și II, Ed. Tehnică, 1998

2. PATRICHI I, *Exploatarea și repararea instalațiilor și sistemelor navale*, Ed. ANMB, 2000

3. PATRICHI I., *Tehnologia întreținerii și reparații mașinilor și instalațiilor*, Vol. II, Ed. ANMB, 2003

4.\*\*\* *Reguli ale societăților de clasificare*

5. TOACĂ I.A. *Tehnologia reparațiilor navale*, Ed. Muntenia, 1997

### **3.4. MAȘINI UNELTE SI CONTROL DIMENSIONAL**

3.4.1. Dimensiuni, abateri, toleranțe, asamblări și ajustaje

3.4.2. Aparate de măsură folosite la bordul navelor: cale plan paralele, calibre, lere, șublere, micrometre, comparatoare

3.4.3 Mașini unelte și scule utilizate la bordul navelor

### **BIBLIOGRAFIE**

1. DUMITRU DRAGU, GH. BĂDESCU, *Toleranțe și măsurări tehnice*, EDP București, 1982

2. C. MICU, ș.a. *Aparate și sisteme de măsurare în construcția de mașini*, Ed. Tehnică, București, 1980

3. GEORGE S. GEOREGSCU, *Îndrumător pentru atelierele mecanice*, Ed. Tehnică, București, 1978

4. ALEXANDRU MOGA, *Metode și mijloace de verificare și măsurare*, Vol I și II, Ed. Tehnică, București, 1985

5. PATRICHI I, COȘOFREȚ D., *Măsurări mecanice navale*, Ed. ANMB, 2006

6. EMIL BOTEZ, *Mașini unelte*, Ed. Tehnică, București, 1988

## 4. INSTALAȚII ELECTRICE NAVALE

### 4.1. MAȘINI ȘI ACȚIONĂRI ELECTRICE

- 1.1. Transformatorul electric: construcție, caracteristici nominale, principiul de funcționare al transformatorului monofazat și regimurile de funcționare ale acestuia. Transformatorul trifazat: scheme și grupe de conexiuni. Cuplarea în paralel a transformatoarelor trifazate: condiții de cuplare în paralel.
- 1.2. Mașina asincronă: construcție, caracteristici nominale, principiul de funcționare, regimurile de funcționare. Caracteristicile mecanice naturală și artificiale ale motorului asincron. Pornirea motoarelor asincrone. Metode de frânare electrică a motorului asincron.
- 1.3. Mașina sincronă: construcție, caracteristici nominale ale generatorului sincron, principiul de funcționare. Cuplarea și funcționarea în paralel a generatoarelor sincrone.
- 1.4. Scheme de comandă pentru acționarea ancorei: schema electrică de acționare cu motor asincron cu trei trepte de viteză, descrierea funcționării după schema electrică.
- 1.5. Scheme de comandă pentru acționarea macaralelor navale: schema electrică de acționare cu motor asincron cu trei trepte de viteză, descrierea funcționării după schema electrică.
- 1.6. Acționarea electrohidraulică pentru mașina cârmei cu palete tip FRYDENBO: Descriere funcționării după schema de principiu.
- 1.7. Acționarea electrică a mecanismelor auxiliare: Schema electrică de comandă pentru pompe, ventilatoare, compresoare de aer.

### BIBLIOGRAFIA

1. Gheorghiu Silviu, „Mașini și acționări electrice”, Ed. ANMB, Constanța, 2006
2. Gheorghiu Silviu, Panait Cornel, „Mașini și sisteme de acționări electrice navale”, ED. Academiei Române, București, 2004
3. Gheorghiu Silviu, Dobref Vasile, „Mașini și acționări electrice navale”, Ed. Muntenia, Constanța, 1999
4. Nanu Dumitru, „Acționarea electrică a mecanismelor navale”, Ed. Muntenia, Constanța, 1999

### 4.2. AUTOMATIZĂRI ELECTRICE NAVALE

1. Instalația de telecomandă, protecție și semnalizări pentru motorul principal;
2. Automatizarea caldarinei cu arzător;
3. Automatizarea instalației frigorifice.

### BIBLIOGRAFIA

1. Nanu Dumitru: „Automatizări electrice navale”, ED. Muntenia, Constanța, 2004

### 4.3. SISTEME ELECTROENERGETICE NAVALE

1. Clasificarea sistemelor electroenergetice navale, scheme de structură.
2. Determinarea consumului de energie electrică, alegerea numărului și puterii generatoarelor electrice:
  - clasificarea consumatorilor de energie electrică;
  - metoda bilanțului energetic.
3. Reglarea automată a tensiunii și puterii reactive:
  - sisteme de compoundare a generatoarelor sincrone;
  - distribuția sarcinii reactive între generatoarele sincrone care funcționează în paralel.
4. Reglarea automată a frecvenței și puterii active la funcționarea în paralel a generatoarelor sincrone:
  - distribuția sarcinii active la funcționarea în paralel a generatoarelor sincrone;

- regulatoare de turație cu două impulsuri.
5. Sincronizarea automată a generatoarelor sincrone:
    - sincronizarea precisă manuală;
    - principiile sincronizării automate precise.
  6. Distribuție energiei electrice la bordul navelor:
    - sisteme de distribuție;
    - calculul rețelelor electrice.
  7. Etapele parcurse pentru transformarea unui semnal analogic în semnal digital folosind Modulația Impulsurilor în Cod (Pulse Code Modulație): schema de principiu, rolul blocurilor componente;
  8. Descrierea procesului de cuantizare: rol, codificare, caracteristicile de transfer ale unui convertor analog numeric (CAN), eroarea de cuantizare, rezoluția, pasul de cuantizare. Clasificarea CAN.
  9. CAN cu compensare în trepte: schema de structură, blocuri componente, principiul de funcționare;
  10. CAN cu aproximații succesive: schema de structură, blocuri componente, principiul de funcționare;
  11. CAN cu dublă integrare: schema de structură, blocuri componente, principiul de funcționare;
  12. Convertoare numeric analogice (CNA): Schema bloc, descrierea funcționării după schema bloc, parametrii CNA (caracteristica de transfer statică, gama de variație a semnalului de ieșire, rezoluția, timpul de conversie, precizia conversiei, rata de conversie), clasificarea CNA;
  13. CNA cu rezistențe ponderate: schema de structură, blocuri componente, principiul de funcționare;
  14. CNA cu rețea R-2R: schema de structură, blocuri componente, principiul de funcționare;
  15. Arhitectura sistemului de achiziție de date (SAD) cu multiplexarea analogică a intrărilor: schema de structură, blocuri componente, rolul blocurilor componente, principiul de funcționare;
  16. Arhitectura sistemului de achiziție de date (SAD) cu multiplexarea semnalelor eșantionate: schema de structură, blocuri componente, rolul blocurilor componente, principiul de funcționare;
  17. Arhitectura sistemului de distribuție a datelor (SDD) cu multiplexarea semnalelor numerice: schema de structură, blocuri componente, rolul blocurilor componente, principiul de funcționare;
  18. Arhitectura sistemului de distribuție a datelor (SDD) cu multiplexarea semnalelor analogice: schema de structură, blocuri componente, rolul blocurilor componente, principiul de funcționare;

## **BIBLIOGRAFIA**

1. NANU DUMITRU, „Sisteme electroenergetice navale”, ED: Muntenia, Constanța, 2005
2. NANU DUMITRU: „Automatizări electrice navale”, ED. Muntenia, Constanța, 2004

## **PROBA II**

### **PREZENTAREA SI SUSTINEREA PROIECTULUI DE DIPLOMA**

#### **COORDONATOR PROGRAM DE STUDII**

**Lt. cdor Ș.L. dr. ing. Daniel MĂRĂȘESCU**