

FIȘA DISCIPLINEI

An universitar 2026 / 2027

1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea Maritimă din Constanța
Facultatea	Electromecanică Navală
Departamentul	Științe ingineresti în domeniul mecanic și mediu
Domeniul de studii	Inginerie mecanică
Ciclul de studii	Master
Programul de studii/calificarea	Inginerie mecanică maritimă avansată

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	Simularea și analiza sistemelor de propulsie cu turbine de abur și gaz				
Titularul activităților de curs	Conf.univ. dr-habil.ing. STAN Liviu-Constantin				
Titularul activităților de seminar	Conf.univ. dr-habil.ing. STAN Liviu-Constantin				
Anul de studiu	V	Semestrul	II	Tipul de evaluare	C
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF – fundamentale, DS – de specializare, DC - complementare				DS
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DOB – obligatorii, DOP – opționale, DFA - facultative				DOB

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	3	Curs	2	Seminar		Laborator	1	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	42	Curs	28	Seminar		Laborator	14	Proiect	

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	30
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	10
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	18
III Tutoriat	2
IV Examinări	2
V Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual II (a+b+c)	58
Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV+V)	104
Numărul de credite	4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 De curriculum	<ul style="list-style-type: none"> PCȘ1, CCMAI 1, Fizică, Mecanică, Termodinamică
4.2 De rezultate ale învățării	<ul style="list-style-type: none"> GATAG1+2, Exploatare MAI

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	Material didactic existent pe platforma eCampus UMC Sală echipată cu mijloace multimedia	
Desfășurare aplicații	Seminar	•
	Laborator	Sală echipată cu mijloace multimedia, Simulator compartiment mașini Kongsberg MC90V, soft ANSYS-FLUENT Material didactic cu lucrările de laborator existent pe platforma eCampus UMC
	Proiect	•

6. Obiectivele disciplinei (în corelație cu rezultatele învățării specifice acumulate – pct 7)

6.1. Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea și însușirea principalelor elemente de proiectare, construcție, funcționare și exploatare a mașinilor termice navale (turbine cu abur și cu gaze) și a instalațiilor aferente acestora.
6.2. Obiective specifice ale	Familiarizarea și însușirea principalelor elemente de proiectare, construcție, funcționare și exploatare a sistemelor de propulsie cu turbine cu abur și cu gaz și a instalațiilor aferente acestora.

disciplinei	<p>Cunoașterea noțiunilor despre sistemele de propulsie cu turbine cu abur și cu gaz; despre indicatorii de perfecțiune a mașinilor navale;</p> <ul style="list-style-type: none"> - înțelegerea noțiunii de sistem naval de propulsie, cu sublinierea rolului acestuia în cadrul navei; - familiarizarea cu principalele tipuri de sisteme navele de propulsie; cu avantajele și dezavantajele fiecărui sistem naval de propulsie și facilitarea comparațiilor între sisteme; - cunoașterea și înțelegerea procesului de ardere a combustibililor energetici. - cunoașterea principalelor tipuri de pierderi de căldură în căldările navale și a modului de determinare a valorii acestora. - însușirea și aprofundarea elementelor constructive din componența generatoarelor de abur; - cunoașterea și aprofundarea indicatorilor folosiți pentru aprecierea calității apei de alimentare și aburului și a etapelor tratării apei de adaos. - cunoașterea și familiarizarea cu mașinile auxiliare și a sistemelor asociate - cunoașterea și aprofundarea operării, supravegherii și mentenanței căldărilor cu abur și a sistemelor auxiliare; - cunoașterea rolului, a construcției și funcționării instalațiilor auxiliare ce deserveșc căldările navale. - cunoașterea și înțelegerea sistemului de reglaj automatizare a căldărilor navale și a căldărilor auxiliare. - cunoașterea și aprofundarea operării, supravegherii și mentenanței turbinei cu a - înțelegerea procesului din ajutaje sub aspectul studiului energetic și gazodinamic; a proceselor care au loc în ajutaj sub aspectul gazodinamic - cunoașterea tipurilor de turbine cu abur; - înțelegerea principiilor de reglare a turbinei cu abur; - aprofundarea cunoștințelor despre diferitele tipuri de palete rotorice ale turbinelor termice; a materialelor utilizate în confecționarea paletelor turbinelor termice - cunoașterea și însușirea elementelor constructive ale statorului mașinilor termice; tipurilor de labirinți; a principiului de funcționare a lagărelor, cuplajelor, instalației de condensare și etanșerilor; a caracteristicilor principalelor componente ale circuitului de ulei - înțelegerea funcționării sistemului de reglaj al turbinei termice și al regulatorului de turajie - însușirii schema circuitului de ulei în instalația de turbine; a aspectelor practice privind exploatarea turbinelor cu abur. - cunoașterea principalelor tipuri de avarii precum și înțelegerea cauzelor care le produc; a măsurilor pentru prevenirea avariilor la turbinele termice; a metodologiei de calcul a randamentului ciclului Breyton, fără și cu recuperarea căldurii și a comparației între cele două situații; a particularitățile principalelor tipuri de instalații navale cu turbine cu gaze - identificarea elementelor componente ale fiecărui tip de instalație navală și de a reda schematic fiecare tip de instalație. - înțelegerea principiului de funcționare al instalației de turbine cu gaze de tip clasic cu cameră de ardere; <p>cunoașterea proceselor și fenomenelor termochimice care se desfășoară în camera de ardere a unei instalații de turbine cu gaze de tip clasic; a elementelor componente ale generatorului de gaze cu pistoane libere; modului de funcționare al generatorului de gaze cu pistoane libere.</p>
-------------	---

7. Rezultatele învățării

Nr. crt.	Cunoștințe	Abilități	Responsabilitate și autonomie
1	Absolventul deține cunoștințe avansate privind mecanica solidelor, vibrații, dinamica sistemelor mecanice și modelarea numerică	Absolventul utilizează criteriile și metode standard de evaluare, pentru a aprecia calitatea, meritele și limitele unor procese, programe, proiecte, concepte, metode și teorii. Dezvoltă și implementează abordări creative în formularea de soluții tipice și elementare de exploatare asociate instalațiilor specifice domeniului. Identifică elementele constructive ale unui sistem mecanic, analizează rolurile precum și procesele funcționale care au loc în timpul funcționării sistemului mecanic.	Absolventul are capacitatea de a coordona proiecte complexe de proiectare, analiză și dezvoltare în ingineria mecanică. Absolventul demonstrează capacitatea de a asuma responsabilitatea pentru decizii tehnico-științifice cu grad ridicat de complexitate.

2	Absolventul cunoaște metode moderne de proiectare asistată de calculator (CAD/CAE/CAM), element finit și simulare numerică	Absolventul dezvoltă și utilizează modele matematice și numerice pentru simularea comportamentului sistemelor mecanice complexe. Utilizează instrumente informatice de ultimă generație pentru modelare 3D, analiză FEM. Proiectează, testează și validează soluții inovatoare pentru sisteme și echipamente mecanice.	Absolventul demonstrează capacitatea de a integra obiective de calitate, siguranță și sustenabilitate în soluțiile ingineresti dezvoltate
---	--	--	---

8. Competențe la care participă disciplină, conform suplimentului la diplomă

Competențe profesionale	Capacitatea de a identifica, analiza și descrie funcțional elementele sistemelor electromecanice din domeniul naval. Capacitatea de a analiza procesele fizice ce apar în funcționarea sistemelor electromecanice navale. Capacitatea de a proiecta sistemele electromecanice din domeniul naval. Capacitatea de a utiliza și opera cu instrumente specifice privind tehnicile de optimizare energetică a sistemelor termice și frigorifice navale.
Competențe transversale	Autoevaluarea obiectivă a nevoii de formare profesională continuă, precum și utilizarea eficientă a abilităților lingvistice, a cunoștințelor de tehnologia informației și a comunicării pentru dezvoltarea personală și profesională, în scopul inserției pe piața muncii și al adaptării la dinamica cerințelor acesteia. Utilizarea eficientă a tehnicilor de relaționare interumană în cadrul unui colectiv multicultural, pe diverse paliere ierarhice, de comunicare orală și scrisă, de colaborare eficientă cu specialiști din domenii multiple.

9. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1 Operarea mașinii principale și sistemelor auxiliare [7.02; 1.3.1.1- 7 ore] Măsurile de precauție care trebuie respectate atunci când se porneste și se oprește mașina principală. Procedurile pentru pornirea și oprirea mașinilor principale de propulsie și a sistemelor asociate în raport cu caracteristicile de proiectare ale mașinilor principale. Procedurile de pornire și de oprire ale mașinilor principale pentru orice tip de motor Diesel, turbine cu abur și turbine cu gaz.	2	Resurse procedurale: - algoritmizare - problematizare - studii de caz - brainstorming - explicații	Resurse materiale: - videoprojector - cursuri în format electronic
2. Funcțiile și mecanismul de control pentru motorul principal [7.02; 1.3.4 – 6 ore] 2.1 Motoare Diesel [7.02; 1.3.4.1 – 4 ore] 2.2 Turbine cu abur [7.02; 1.3.4.2 – 1 ore] 2.3 Turbine cu gaz [7.02; 1.3.4.3 – 1 ore]	2	Resurse procedurale: - algoritmizare - problematizare - studii de caz - brainstorming - explicații	Resurse materiale: - videoprojector - cursuri în format electronic
3. Operarea, supravegherea și mentenanța căldării cu abur și a sistemelor auxiliare. Descrierea procedurilor de pornire și oprire ale caldarilor cu abur și ale sistemelor asociate acestora. [7.02; 1.3.1.2 – 6 ore]	2	Resurse procedurale: - algoritmizare - problematizare - studii de caz - brainstorming - explicații	Resurse materiale: - videoprojector - cursuri în format electronic
4. Alte mașini auxiliare. Descrierea mașinilor auxiliare și a sistemelor asociate. [7.02; 1.3.1.4 – 3 ore] Tipuri de căldări auxiliare [7.02; 1.3.3.13 – 5 ore] Tipurilor specifice de căldări punând în evidență secțiunile transversale, atașamentele și poziționarea tuturor accesoriilor, precum și a metodelor de obținere a circulației apei și debitul gazului. Analiza procesului de ardere, a sistemului de monitorizare, precum și cerințele pentru o ardere corectă. Sisteme auxiliare cu abur [7.02; 1.3.3.14 – 2 ore]	2	Resurse procedurale: - algoritmizare - problematizare - studii de caz - brainstorming - explicații	Resurse materiale: - videoprojector - cursuri în format electronic
5. Operarea valvulelor de siguranță. Elaborarea procedurii de montare, de verificare a valvulelor de siguranță. Defecțiuni posibile. [7.02; 1.3.3.15 - 4 ore]	2	Resurse procedurale: - algoritmizare - problematizare - studii de caz - brainstorming	Resurse materiale: - videoprojector - cursuri în format electronic

		- explicații	
6. Indicatori ai nivelului de apă din căldare. Proceduri de verificare și mentenanța a acestora. Înlocuirea acestora în caz de defectare. [7.02; 1.3.3.16 – 6 ore]	2	Resurse procedurale: - algoritmicizare - problematizare - studii de caz - brainstorming - explicații	Resurse materiale: - videoprojector - cursuri în format electronic
7. Folosirea apei de mare în căldare. Motivele și efectele utilizării apei de mare în căldare. [7.02; 1.3.3.17 – 0,5 ore]. Folosirea apei dulci în căldare. Tipuri de impurități. Coroziunea metalului. [7.02; 1.3.3.18 – 0,5 ore]. Metode de testare a apei din căldare. Metode de măsurare a pH-ului apei. [7.02; 1.3.3.19 – 3 ore] Tratarea apei din căldare [7.02; 1.3.3.20 – 5 ore] Limitele de operare normale și maxime pentru o căldare navală și a modului de tratare al apei. Sursele și tipurile de contaminare a căldării și explicarea efectelor unor astfel de contaminări cu privire la rezervele de produse chimice de tratare. Compararea procedurilor care pot fi utilizate pentru a contracara contaminarea căldării și a apei.	2	Resurse procedurale: - algoritmicizare - problematizare - studii de caz - brainstorming - explicații	Resurse materiale: - videoprojector - cursuri în format electronic
8. Tipuri de turbine cu abur. Unele particularități privind clasificarea turbinelor navale cu abur. Posibilități de reglare a turbinelor cu abur. [7.04 – 1.4.1.2] Tipuri de turbine cu abur; Clasificarea generală a turbinelor cu abur; Posibilități de reglare a turbinei Construcția turbinelor cu abur. [7.04 – 1.4.1.2, 7.02 – 1.1., 7.02.- 1.1.3] Elemente privind construcția turbinelor cu abur Materiale utilizate în construcția turbinelor termice. Instalația de condensare. Condensatorul. Etașările	2	Resurse procedurale: - algoritmicizare - problematizare - studii de caz - brainstorming - explicații	Resurse materiale: - videoprojector - cursuri în format electronic
9. Instalații navale de turbine cu gaze. Construcția turbinelor cu gaze. Ciclurile instalațiilor de turbine cu gaze. [7.04 – 1.4.1.3.2, 7.02 – 1.2.4.3] Ciclul teoretic al I.T.G. cu comprimare și destindere izentropică și ardere izobară, fără recuperare de căldură (Breyton) Ciclul Breyton cu recuperare de căldură Ciclul cu comprimare și destindere în trepte. (Ciclul Erickson) Elementele componente ale instalației de turbine de tip clasic cu cameră de ardere Compresor de aer Funcționarea și exploatarea instalațiilor de turbine cu gaze. [7.04 – 1.4.1.3.1] Principalele tipuri de instalații de turbine cu gaze de tip clasic Funcționarea și exploatarea instalațiilor de turbine cu gaze	2	Resurse procedurale: - algoritmicizare - problematizare - studii de caz - brainstorming - explicații	Resurse materiale: - videoprojector - cursuri în format electronic
10. Operarea, supravegherea și mentenanța turbinei cu abur auxiliare [7.02; 1.3.3.21 -1 oră] Analiza tipurilor, a modurilor de funcționare, a metodelor de construcție a diferitelor turbine cu abur. Condițiile tipice de operare, inclusiv temperaturi și presiuni, ale turbinelor cu abur auxiliare. Probleme tipice de funcționare asociate cu sistemele de turbine cu abur auxiliare, a simptomelor, a efectelor și a posibilelor remedii a acestor probleme.	2	Resurse procedurale: - algoritmicizare - problematizare - studii de caz - brainstorming - explicații	Resurse materiale: - videoprojector - cursuri în format electronic
11. Instalații navale de turbine cu gaze. Construcția turbinelor cu gaze. Ciclurile instalațiilor de turbine cu gaze. [7.04 – 1.4.1.3.2, 7.02 – 1.2.4.3]	2	Resurse procedurale: - algoritmicizare - problematizare	Resurse materiale: - videoprojector - cursuri în

Ciclul teoretic al I.T.G. cu comprimare și destindere izentropă și ardere izobară, fără recuperare de căldură (Breyton) Ciclul Breyton cu recuperare de căldură Ciclul cu comprimare și destindere în trepte. (Ciclul Erickson) Elementele componente ale instalației de turbine de tip clasic cu cameră de ardere Camera de ardere a unei I.T.G.		- studii de caz - brainstorming - explicații	format electronic
12. Defecțiunile căldării.[7.02; 1.3.3.22–3 ore] Mentenanța și repararea căldării și a turbinei cu abur. Necesitatea supravegherii caldării, turbinei cu abur și a sistemelor aferente. [7.02; 1.3.3.23 – 4 ore]	2	Resurse procedurale: - algoritmizare - problematizare - studii de caz - brainstorming - explicații	Resurse materiale: - videoprojector - cursuri în format electronic
13. Operarea, supravegherea și mentenanța vaporizatoarelor [7.02; 1.3.3.24 – 6 ore]	2	Resurse procedurale: - algoritmizare - problematizare - studii de caz - brainstorming - explicații	Resurse materiale: - videoprojector - cursuri în format electronic
14. Sistem termic de încălzire al fluidelor. Descriere. Analiza proprietăților fluidelor termice utilizate. Metode de testare. [7.02; 1.3.3.25 – 3 ore]	2	Resurse procedurale: - algoritmizare - problematizare - studii de caz - brainstorming - explicații	Resurse materiale: - videoprojector - cursuri în format electronic
TOTAL	28		

Bibliografie

1. Stan, L.C., *Marine Machinery*, ISBN: 978-606-8105-94-9, Editura Nautica, Constanta, 2012
2. Stan, L.C., *Masini navale*, ISBN: 978-606-8105-17-8, Editura Nautica, Constanta, 2010
3. Bocănete, P., *Ghid de pregătire profesională în termoelectrică*, Editura Tehnică, București, 1990
4. Bocanete P. Masini navale cu abur, Teorie, construcție, exploatare, Editura Gaudeamus, Constanta, 2003
5. Bocanete P. și Melinte S., Caldari navale de abur, Teorie, construcție, exploatare, Editura Gaudeamus Constanta, 2005
6. Toacă, A., *Exploatarea căldărilor navale*, Editura Muntenia, Constanța, 1995
7. Uzunov, Gh. și alții, *Manualul ofițerului mecanic maritim*, Editura Tehnică, București, 1997.
8. Officer in charge of an engineering watch. 7.04. Operational level
9. Model curs IMO 7.04 vol.2 și 7.02
10. Stan L. *Sisteme de propulsie cu turbine de abur și gaze* Material de studiu- disponibil pe platforma eCampus

Bibliografie minimală

1. Stan L. *Sisteme de propulsie cu turbine de abur și gaze* Material de studiu- disponibil pe platforma eCampus

Aplicații (Seminar / laborator / proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
L1. Instalatia de producere abur la bordul navei. Pornirea caldarinei pe combustibil usor (DO) Instalatia de producere abur la bordul navei; Pornirea caldarinei pe combustibil greu (HFO); Functionarea caldarinei recuperatoare [7.02; 1.3.3.13 – 2 ore]	2	Resurse procedurale: - algoritmizare - problematizare - studii de caz - brainstorming - explicații	Resurse materiale: - videoprojector - cursuri în format electronic
L2. Turbina cu abur [7.02; 1.3.4.2 – 2 ore] Sisteme de reglare a turbinelor cu abur	2		
L3. Punerea in functiune si exploatarea turbogeneratorului	2		
L4. Punerea in functiune si exploatarea turbopompelor de marfa – Turbinele de marfa [7.02; 1.3.3.21 – 2 ore]	2		
L5. Punerea in functiune si exploatarea turbopompelor de balast [7.02; 1.3.3.21 – 2 ore]	2		
L6. Exploatarea turbinei cu gaze [7.02; 1.3.4.3 – 2 ore]	2		
L7. Cazuri de avarii si incidente in functionarea masinilor navale cu abur si a instalatiilor navale de turbine cu gaz [7.02; 1.3.3.23 – 2 ore]	2		
Total Laborator	14		
Bibliografie			

Model curs IMO 7.04 vol.2
Stan L. *Sisteme de propulsie cu turbine de abur și gaze* Material didactic cu lucrările de laborator existent pe platforma eCampus UMC

Bibliografie minimală

Stan L. *Sisteme de propulsie cu turbine de abur și gaze* Material didactic cu lucrările de laborator existent pe platforma eCampus UMC

Mențiuni suplimentare

- ✓ Studenții pot realiza fotografii sau înregistrări audio-video în sălile în care se desfășoară activități didactice numai cu acordul cadrului didactic și în condițiile stabilite de către acesta;
- ✓ La intrarea în sala în care se desfășoară activitățile didactice, studenții sunt rugați să comute telefoanele mobile pe modul silențios și să nu le folosească în timpul orelor;

Toate materialele primite de către studenți în mod direct sau prin postare pe platforma campus.cmu-edu.eu sunt supuse legislației naționale și internaționale privind drepturile de autor; acestea pot fi utilizate de către studenți numai în scop didactic; orice altă utilizare sau postare pe site-uri cu acces deschis fără acordul deținătorului drepturilor de autor poate fi pedepsită în conformitate cu legea nr.8/1996 privind drepturile de autor și drepturile conexe și cu Convenția de la Berna

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

-

11. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Asimilarea cunoștințelor necesare înțelegerii metodelor specifice domeniului	Test grilă	50%
Seminar			
Laborator	Folosirea terminologiei specifice disciplinei; Cunoașterea noțiunilor teoretice și practice din aplicațiile de laborator; Manipularea corectă a simulatorului;	Aprecierea activității experimentale pe durata orelor de laborator.	10%
Proiect	Verificarea utilizării eficiente a surselor informaționale, de comunicare și de formare profesională	Lucrare scrisă tip referat încărcată pe platforma eCampus	40%

10.5 Condiții de promovare: minimum 50 de puncte obținute; 50,...54p ► nota 5; 55,...64p ► nota 6; 65,...74. ► nota 7; 75,...84p ► nota 8; 85...94p ► nota 9; 95,...100 p ► nota 10

Mențiuni suplimentare:

- în timpul semestrului se poate organiza examen parțial;
- în cazul în care studentul participă la conferințe (studentești, locale, naționale, internaționale) sau concursuri (naționale, internaționale) care au ca tematică această disciplină, acesta va putea beneficia de puncte suplimentare sau de echivalarea unor teme de casa și/sau lucrări și/sau prezență, în funcție de rezultatele obținute;
- la lucrările scrise studenții nu au voie să folosească telefoanele mobile și nici alte echipamente electronice cu excepția calculatoarelor științifice simple.

Standard minim de performanță:

Obținerea notei 5 ca urmare a evaluării cunoștințelor asimilate la curs, laborator și proiect.

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de seminar
22.09.2025.2025	Conf.univ.dr-habil.ing. Liviu Stan	Conf.univ.dr-habil.ing. Liviu Stan

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
25.09.2025	Ș.I.univ.dr.ing. Cătălin Faităr

Data avizării în Consiliul Facultății	Semnătura decanului
29.09.2025	Conf.univ.dr-habil.ing. Liviu Stan