

FIȘA DISCIPLINEI  
AN UNIVERSITAR 2025-2026

## 1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea Maritimă din Constanța
Școala doctorală	Inginerie Mecanică și Mecatronică
Domeniul de studii	Inginerie mecanică
Ciclul de studii	Doctorat
Programul de studii / calificarea	Inginerie mecanică- Programul de pregătire bazat pe studii universitare avansate / Doctor în Inginerie mecanică
Forma de învățământ	IF

## 2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	Modelarea numerică a fenomenelor termogazodinamice, mecanice, a mașinilor, instalațiilor navale și sistemelor auxiliare ale acestora.				
Titularul activităților de curs	Conf.univ.dr-abil.ing. Liviu Stan				
Titularul activităților de seminar/laborator/proiect	Conf.univ.dr-abil.ing. Liviu Stan				
Anul de studii	I	Semestrul	II	Tipul de evaluare	Examen
Regimul disciplinei	Categoriza de opționalitate a disciplinei: DI - obligatorie (impusă), DO - opțională (la alegere)				DO

## 3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	6	Curs	3	Seminar	-	Laborator	2	Proiect	1
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	84	Curs	42	Seminar	-	Laborator	28	Proiect	14

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	91
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	100
II c) Pregătire seminare / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	100
III Tutorat	2
IV Examinări	2
V Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual II (a+b+c)	291
Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV+V)	379
Numărul de credite	15

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	Mașini și instalații navale Generatoare de abur. Turbine cu abur și gaz Construcția MAI și a sistemelor auxiliare
Competențe	

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	În sală dotată corespunzător cu tablă, laptop, videoprojector etc.	
Desfășurare a aplicațiilor	Seminar	
	Laborator	Simulator compartiment mașină Kongsberg (salaP016) Stand de laborator pentru studiul unei turbine cu gaz GUNT (sala A01) Stand camera de combustie Stand de testat motoare Stand Generator producere abur (sala A04)
	Proiect	Sală proiect 25 locuri (materiale multimedia, aplicații software de firmă și originale, planșe didactice), laborator multifuncțional - Baza nautică UMC (standuri funcționale, organologie)

Software ANSYS Academic Multiphysics  
Software ProSim Plus Academic, Labege.- Pachet de software de simulare termodinamică a instalațiilor

## 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitatea de a utiliza concepte, teorii și modele descriptive și evaluative pentru explicarea și interpretarea soluțiilor ingineresti în domeniul industriei mecanice navale.</li> <li>• Capacitatea de a identifica, analiza și descrie funcțional elementele sistemelor electromecanice din domeniul naval.</li> <li>• Capacitatea de a comunica cu specialiștii din alte domenii conexe.</li> <li>• Inițierea/consolidarea și dezvoltarea capacităților de concepere, elaborare, planificare și implementare a unui proiect de cercetare științifică avansată.</li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• Planificarea, organizarea, conducerea în cadrul unei echipe și demonstrarea abilităților de comunicare.</li> </ul>

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Profesionalizarea inginerilor pentru a dobândi competențe în proiectarea, construcția, montarea, exploatarea, întreținerea și repararea navelor, corespunzător standardelor economiei concurențiale, având cunoștințe ingineresti și manageriale actuale și de perspectivă adecvate</li> <li>▪ Însușirea de către cursanți a problematicii funcționării echipamentelor termoeenergetice navale și a performanțelor acestora</li> </ul>
Obiectivele specifice	<p>La finalizarea parcurgerii disciplinei, doctoranzii vor fi capabili să realizeze:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cunoașterea fenomenelor termomecanice de la bordul navelor și interacțiunii sistemelor principale și auxiliare, corelate cu efectele marii asupra acestora.</li> <li>▪ Extinderea procesului formativ al specialiștilor ingineri din domeniul naval, din perspectiva conferirii capabilității tehnico-economice și manageriale necesare pentru abordarea proiectării, realizării și exploatarea optime, în siguranță deplină, a construcțiilor, sistemelor și echipamentelor specifice industriei de construcții nave</li> </ul>

## 8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Obs
Generalitati asupra fenomenelor termogazodinamice și dinamice de la bordul navelor	2	Prelegere libera+ proiecții Utilizarea prezentărilor în Power-Point Analiză și studiu de caz	Videoprojector, calculator
Ecuatiile generale ale termogazodinamicii. Ecuatia de continuitate; Ecuatia conservării energiei; Ecuatia conservării impulsului și a momentului acestuia; Ecuatia mișcării turbionare; Aplicații ale ecuațiilor de bază ale termogazodinamicii în curgerea unidimensională a gazelor perfecte	4	Prelegere libera+ proiecții Utilizarea prezentărilor în Power-Point Analiză și studiu de caz	Videoprojector, calculator
Metode de studiere a proceselor termogazodinamice; Criterii de similitudine; Stratul limită dinamic, dinamic laminar, tranzitoriu și turbulent; Stratul limită termic	4	Prelegere libera+ proiecții Utilizarea prezentărilor în Power-Point Analiză și studiu de caz	Videoprojector, calculator
Curgerea gazelor prin ajutaje și difuzoare geometrice. Ajutajul geometric axial simetric subsonic pentru gazul perfect; Ajutajul geometric axial simetric supersonic pentru gazul perfect; Difuzorul geometric subsonic și supersonic; Pierderi de presiune în difuzorul geometric	4	Prelegere libera+ proiecții Utilizarea prezentărilor în Power-Point Analiză și studiu de caz	Videoprojector, calculator
Curgerea cu frecare și transfer de căldură a gazelor prin conducte. Curgerea adiabat-neizotropă (cu frecare) a gazului perfect; Curgerea gazelor prin conducte foarte scurte sau foarte lungi, cu schimb de căldură cu pereții; Curgerea gazelor prin conducte cu schimb de masă sau energie cu exteriorul; Curgerea mediilor bifazice monocomponente cu anumită umiditate	4	Prelegere libera+ proiecții Utilizarea prezentărilor în Power-Point Analiză și studiu de caz	Videoprojector, calculator
Perturbații ale proceselor de curgere. Unde de șoc. Caracteristicile curgerii supersonice a gazelor perfecte; Apariția undei de șoc. Viteza	4	Prelegere libera+ proiecții Utilizarea prezentărilor în	Videoprojector, calculator

de propagare; Caracteristicile dinamice ale undei de șoc; Unda de șoc dreaptă, unda de șoc oblică în medii mono și bifazice		Power-Point Analiză și studiu de caz	
Termogazodinamica jeturilor de gaze. Jetul d gaz plan și axial-simetric, caracteristicile jetului; Jetul neizoterm, calculul analitic al mărimilor caracteristice; Jet supersonic cald; Jet de flacără difuzivă și difuziv-turbulentă; Aplicații tehnice ale jeturilor turbulente	4	Prelegere libera+ proiecții Utilizarea prezentărilor în Power-Point Analiză și studiu de caz	Videoproiector, calculator
Calculul termogazodinamic al mașinilor rotative cu palete. Teoria curgerii unidirecționale a gazului perfect prin treapta elementară de turbine; Teoria curgerii unidirecționale a gazului perfect prin treapta elementară de compresor	4	Prelegere libera+ proiecții Utilizarea prezentărilor în Power-Point Analiză și studiu de caz	Videoproiector, calculator
Termogazodinamica proceselor de ardere. Unda de detonație; Regimuri detonante de ardere	4	Prelegere libera+ proiecții Utilizarea prezentărilor în Power-Point Analiză și studiu de caz	Videoproiector, calculator
Tehnici experimentale în termogazodinamică	4	Prelegere libera+ proiecții Utilizarea prezentărilor în Power-Point Analiză și studiu de caz	Videoproiector, calculator
Analiza posibilitatilor de ameliorare a comportamentului dinamic, termogazodinamic al sistemelor navale	4	Prelegere libera+ proiecții Utilizarea prezentărilor în Power-Point Analiză și studiu de caz	Videoproiector, calculator
Total	42		

## Bibliografie

- Buzbuchi N, **Stan L.C.**, Faitar C. – *Dynamic behavior modeling and simulation of marine propulsion systems*, ISBN 978-606-681-170-5, Editura Nautica, Colectia Universitaria, Constanta, 2023;
- Baracu T., Ionita C., Pavaloiu B., Gheorghian A., **Stan L.C.**, Bosneagu R., Streche C., Babis C Mesteru C., Gearip G., Dumitru M.G., Pascu A., Ionita S., - *Metode numerice cu programare echivalenta in platformele C++, Matlab si Matchcad*, ISBN: 978-606-25-0711-4, Editura MATRIX ROM, Bucuresti, 2022
- T. Dordea, **L.C. Stan**, *Generatoare de abur navale*, ISBN 978-606-681-130-9, Editura Nautica, Constanta, 2020;
- Stan L. C.**, *Capitolul 4, Propellers and Shafting for sustainable shipping*, pag. 55- 83, ISBN 978-1-4666-4317-8, *Marine Technology and Sustainable Development / IGI Global* seria Advances in Environmental Engineering and Green Technologies ISSN 2326-9162, www.igi-global.com, 2014
- Stan L.C.**- *Marine Machinery*, 405 pag A4, Editura Nautica, Colectia Masini Navale, ISBN 978-606-8105-94-9, Constanta, 2013;
- Călimănescu I., **Stan L.C.**- *Metode numerice in mecanica ruperii*, 256 pag. A4, Editura Nautica, Colectia Universitaria, ISBN 978-606-8105-93-2, Constanta, 2013;
- Călimănescu I., **Stan L.C.**- Analiza numerică a dinamicii și arderii fluidelor combustibile, 325 pag. A4, Editura Nautica, Colectia Masini Navale, ISBN 978-606-8105-77-2, Constanta, 2012;
- Stan L.C.**- *Masini navale*, 348 pag A4, Editura Nautica, Colectia Masini Navale, ISBN 978-606-8105-17-8, Constanta, 2010;
- Buzbuchi N, **Stan L.C.** - *Procese si caracteristici ale motoarelor navale*, 211 pag A4, Editura Nautica, Colectia Masini Navale, ISBN 978-973-7872-78-4, Constanta, 2008;
- Buzbuchi N, **Stan L.C.** – *Constructia motoarelor navale si a sistemelor auxiliare ale acestora*, 345 pag. A4, Editura Nautica, Colectia Masini Navale, ISBN 978-973-7872-79-1, Constanta, 2008;
- Stan L.C.**, Buzbuchi N.- *Prevenirea si Combaterea poluarii atmosferice produse de nave*, 85 pag. A4, Editura Nautica, Colectia Nautarius, ISBN 978-973-7872-80-7, Constanta, 2008;
- Dănăilă, S., Berbente, C. *Metode numerice în dinamica fluidelor*, Editura Academiei Române, București, 2003.
- Dinescu, C. Tehnici experimentale in termogazodinamica – indrumar de laborator, Editura Alas, Calarasi, 2003.
- Buzbuchi, N. **și colectiv**, *Modelarea numerică a fenomenelor termogazodinamice, mecanice, a funcționării motoarelor cu ardere internă navale și a sistemelor auxiliare ale acestora*, grant de cercetare CNC SIS A/61, etapa I, “*Modelarea fenomenelor termogazodinamice din motoarele cu ardere internă navale*”, Universitatea Maritimă din Constanța, 1999.
- Buzbuchi, N. *Dinamica sistemelor de propulsie navală*, Tipografia Universității Maritime Constanța, 1998

## Bibliografie minimală

- Buzbuchi N, **Stan L.C.**, Faitar C. – *Dynamic behavior modeling and simulation of marine propulsion systems*, ISBN 978-606-681-170-5, Editura Nautica, Colectia Universitaria, Constanta, 2023;
- Călimănescu I., **Stan L.C.**- *Metode numerice in mecanica ruperii*, 256 pag. A4, Editura Nautica, Colectia Universitaria, ISBN 978-606-8105-93-2, Constanta, 2013;
- Călimănescu I., **Stan L.C.**- Analiza numerică a dinamicii și arderii fluidelor combustibile, 325 pag. A4, Editura Nautica, Colectia Masini Navale, ISBN 978-606-8105-77-2, Constanta, 2012;
- Stan L.C.**- *Masini navale*, 348 pag A4, Editura Nautica, Colectia Masini Navale, ISBN 978-606-8105-17-8, Constanta,

2010;

Aplicații ( <b>laborator</b> )	Nr. ore	Metode de predare	Obs.
Modelarea curgerilor prin ajutaje si difuzoare, aplicatii pentru curgerile din motoarele cu ardere interna	6	Lucrul individual Explicații și calcul individual	Aplicații software
Studiul curgerii gazelor, determinari experimentale cu tehnici PIV	10	Lucrul individual Explicații și calcul individual	Aplicații software
Analiza comportamentului fenomenelor termogazodinamice si dinamice de la bordul navelor	10	Lucrul individual Explicații și calcul individual	Aplicații software
Determinari experimentale in procesele de ardere	10	Lucrul individual Explicații și calcul individual	Aplicații software
Investigatii expermentale in termogazodinamica	4	Lucrul individual Explicații și calcul individual	Aplicații software
Tehnici experimentale în termogazodinamică	4	Lucrul individual Explicații și calcul individual	Aplicații software
Predarea și susținerea proiectelor	2	Lucrul individual Explicații și calcul individual	Aplicații software
<b>Total</b>	<b>28</b>		
Aplicații ( <b>proiect</b> )	Nr. ore	Metode de predare	Obs.
Introducere in CFD. Structura unui programul numeric	4	Lucrul individual	
Proiectarea asistata de calculator cu ajutorul elementelor CAD. Reprezentarea desenelor 2D și 3D	6	Lucrul individual	
Simularea curgerii fluidelor	4	Lucrul individual	
<b>Total</b>	<b>14</b>		
<b>Bibliografie</b>			
<p>1. Buzbuchi N, <b>Stan L.C.</b>, Faitar C. – <i>Dynamic behavior modeling and simulation of marine propulsion systems</i>, ISBN 978-606-681-170-5, Editura Nautica, Colectia Universitaria, Constanta, 2023;</p> <p>2. Baracu T., Ionita C., Pavaloiu B., Gheorghian A., <b>Stan L.C.</b>, Bosneagu R., Streche C.,Babis C Mesteru C., Gearip G., Dumitru M.G., Pascu A., Ionita S., - <i>Metode numerice cu programare echivalenta in platformele C++, Matlab si Matchcad</i>, ISBN: 978-606-25-0711-4, Editura MATRIX ROM, Bucuresti, 2022</p> <p>3. T. Dordea, <b>L.C. Stan</b>, <i>Generatoare de abur navale</i>, ISBN 978-606-681-130-9, Editura Nautica, Constanta, 2020;</p> <p>4. <b>Stan L. C.</b>, <i>Capitolul 4, Propellers and Shafting for sustainable shipping</i>, pag. 55- 83, ISBN 978-1-4666-4317-8, <i>Marine Technology and Sustainable Development / IGI Global</i> seria Advances in Environmental Engineering and Green Technologies ISSN 2326-9162, www.igi-global.com, 2014</p> <p>5. <b>Stan L.C.</b>- <i>Marine Machinery</i>, 405 pag A4, Editura Nautica, Colectia Masini Navale, ISBN 978-606-8105-94-9, Constanta, 2013;</p> <p>6. Călimănescu I., <b>Stan L.C.</b>- <i>Metode numerice in mecanica ruperii</i>, 256 pag. A4, Editura Nautica, Colectia Universitaria, ISBN 978-606-8105-93-2, Constanta, 2013;</p> <p>7. Călimănescu I., <b>Stan L.C.</b>- <i>Analiza numerică a dinamicii și arderii fluidelor combustibile</i>, 325 pag. A4, Editura Nautica, Colectia Masini Navale, ISBN 978-606-8105-77-2, Constanta, 2012;</p> <p>8. <b>Stan L.C.</b>- <i>Masini navale</i>, 348 pag A4, Editura Nautica, Colectia Masini Navale, ISBN 978-606-8105-17-8, Constanta, 2010;</p> <p>9. Buzbuchi N, <b>Stan L.C.</b> - <i>Procese si caracteristici ale motoarelor navale</i>, 211 pag A4, Editura Nautica, Colectia Masini Navale, ISBN 978-973-7872-78-4, Constanta, 2008;</p> <p>10. Buzbuchi N, <b>Stan L.C.</b> – <i>Constructia motoarelor navale si a sistemelor auxiliare ale acestora</i>, 345 pag. A4, Editura Nautica, Colectia Masini Navale, ISBN 978-973-7872-79-1, Constanta, 2008;</p> <p>11. <b>Stan L.C.</b>, Buzbuchi N.- <i>Prevenirea si Combaterea poluarii atmosferice produse de nave</i>, 85 pag. A4, Editura Nautica, Colectia Nautarius, ISBN 978-973-7872-80-7, Constanta, 2008;</p> <p>12. Dănăilă, S., Berbente, C. <i>Metode numerice în dinamica fluidelor</i>, Editura Academiei Române, București, 2003.</p> <p>13. Dinescu, C. Tehnici experimentale in termogazodinamica – indrumar de laborator, Editura Alas, Calarasi, 2003.</p> <p>14. Buzbuchi, N. <b>și colectiv</b>, <i>Modelarea numerică a fenomenelor termogazodinamice, mecanice, a funcționării motoarelor cu ardere internă navale și a sistemelor auxiliare ale acestora</i>, grant de cercetare CNCSIS A/61, etapa I, “Modelarea</p>			

*fenomenelor termogazodinamice din motoarele cu ardere internă navale*”, Universitatea Maritimă din Constanța, 1999.  
15. Buzbuchi, N. *Dinamica sistemelor de propulsie navală*, Tipografia Universității Maritime Constanța, 1998

**Bibliografie minimală**

1. Buzbuchi N, **Stan L.C.**, Făitar C. – *Dynamic behavior modeling and simulation of marine propulsion systems*, ISBN 978-606-681-170-5, Editura Nautica, Colectia Universitaria, Constanta, 2023;
2. Călimănescu I., **Stan L.C.**- *Metode numerice în mecanica ruperii*, 256 pag. A4, Editura Nautica, Colectia Universitaria, ISBN 978-606-8105-93-2, Constanta, 2013;
3. Călimănescu I., **Stan L.C.**- *Analiza numerică a dinamicii și arderii fluidelor combustibile*, 325 pag. A4, Editura Nautica, Colectia Masini Navale, ISBN 978-606-8105-77-2, Constanta, 2012;
4. **Stan L.C.**- *Masini navale*, 348 pag A4, Editura Nautica, Colectia Masini Navale, ISBN 978-606-8105-17-8, Constanta, 2010;

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

În vederea alegerii conținutului și a metodelor de predare/învățare titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universitati din țară și străinătate.

**10. Evaluare**

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Examinare în sesiune	Răspuns examen scris	<b>70%</b>
Laborator	Evaluare pe parcurs	Raspunsuri pe parcursul desfasurarii laboratorului	<b>20%</b>
Proiect	Proiecte de realizat	Teme predate	<b>10%</b>

Standard minim de performanță

**Nota 7/ Bine**

Identificarea elementelor constructive ale unui sistem electromecanic, analiza rolurilor precum și descrierea proceselor funcționale ce au loc pe timpul funcționării sistemului electromecanic

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de seminar/laborator/proiect
10.12.2024	Conf.univ.dr-abil.ing. Liviu Stan	Conf.univ.dr-abil.ing. Liviu Stan

Data aprobării în CSUD	Semnătura DSUD
17.12.2024	Prof.univ.dr.ing. Nicolae Buzbuchi