

FIȘA DISCIPLINEI

An universitar 2026/ 2027

1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea Maritimă Constanța
Facultatea	Electromecanică Navală
Departamentul	Științe ingineresti în domeniul mecanic și de mediu
Domeniul de studii	Ingineria mediului
Ciclul de studii	Master
Programul de studii/calificarea	Ingineria și protecția mediului în industrie

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	Metode de modelare numerică și simularea problemelor de mediu					
Titularul activităților de curs	Conf.dr.ing. Sabău Adrian					
Titularul activităților de seminar	Conf.dr.ing. Sabău Adrian					
Anul de studiu	VI	Semestrul	I	Tipul de evaluare	Examen	
Regimul disciplinei	Categorii formative a disciplinei DF – fundamentale, DS – de specializare, DC - complementare					DS
	Categorii 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	4	Curs	2	Seminar		Laborator	2	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	56	Curs	28	Seminar		Laborator	28	Proiect	

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	24
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	20
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	25
III Tutoriat	30
IV Examinări	2
V Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual II (a+b+c)	69
Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV+V)	127
Numărul de credite	5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 De curriculum	Matematici speciale; Mecanica fluidelor; Modele numerice în problemele mediului, Impactul instalațiilor de ardere asupra mediului; Dinamica fluidelor polifazice poluante
4.2 De rezultate ale învățării	

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

Exemplu necesare pentru completarea planului de desfășurare a activității (de la una la trei cazuri)		
Desfășurare a cursului		
Desfășurare aplicații	Seminar	
	Laborator	
	Proiect	

6. Obiectivele disciplinei

6.1. Obiectivul general al disciplinei	Pregătirea de ingineri specialiști în protecția mediului, având un nivel de calificare adecvat exercitării profesiei și inserției lor pe piața forței de muncă
--	--

6.2. Obiective specifice ale disciplinei	Pregătirea de ingineri care dezvoltă și utilizează modele matematice și numerice pentru simularea proceselor de mediu..utilizând instrumente informatice de ultimă generație pentru modelare 3D.
---	--

7. Rezultatele învățării

Nr. crt.	Cunoștințe	Abilități	Responsabilitate și autonomie
1	Absolventul deține cunoștințe aprofundate despre procesele fizico-chimice și biologice cu impact asupra mediului în activități industriale.	Absolventul utilizează criterii și metode standard de evaluare, pentru a aprecia calitatea, meritele și limitele unor procese, programe, proiecte, concepte, metode și teorii. Proiectează, testează și validează soluții inovatoare pentru sisteme și echipamente industriale. Absolventul aplică principii și metode de bază pentru rezolvarea de probleme/situații bine definite, tipice domeniului în condiții de asistență calificată.	Absolventul are capacitatea de a coordona proiecte complexe de proiectare, analiză și dezvoltare în ingineria mediului. Demonstrează capacitatea de a asuma responsabilitatea pentru decizii tehnico-științifice cu grad ridicat de complexitate.
2	Absolventul cunoaște metode moderne de monitorizare, modelare și simulare a proceselor și instalațiilor de mediu. Înțelege tehnologiile avansate de tratare și reducere a poluării (aer, apă, sol, deșeuri).	Absolventul dezvoltă și implementează abordări creative în formularea de soluții tipice și elementare de exploatare asociate instalațiilor specifice domeniului. Dezvoltă și utilizează modele matematice și numerice pentru simularea proceselor de mediu. Utilizează instrumente informatice de ultimă generație pentru modelare 3D.Utilizează software și instrumente digitale pentru modelare, simulare și diagnosticare a proceselor tehnologice	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	• Aplicarea creativă a cunoștințelor și metodelor specifice domeniului ingineriei și protecției mediului în industrie • Aprofundarea și dezvoltarea unor tehnici și metode de calcul conform principiilor generale de calcul tehnologic
Competențe transversale	• Identificarea și respectarea normelor de etică și deontologie profesională, asumarea responsabilităților pentru deciziile luate și a riscurilor aferente • Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă pluridisciplinară și aplicarea de tehnici de relaționare și munca eficientă în cadrul echipei

9. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Ecuații diferențiale cu derivate parțiale Introducere. Clasificarea pe baza proprietăților fizice. Ecuații liniare de ordinul I. Sisteme liniare de ordinul I. Sisteme hiperbolice liniare. Ecuații neliniare de ordinul I. Sisteme neliniare de ordinul I. Sisteme hiperbolice neliniare. Ecuații liniare de ordinul II. Reprezentări integrale ale soluțiilor. Concluzii.	4	Prelegere însoțită de prezentări PowerPoint	Sală de curs, ecran și videoproiector
2. Calcul cu diferențe finite Principiile de bază a calculelor prin diferențe finite. Noțiuni Introductive. Diferențiere unidimensională la dreapta. Diferențiere unidimensională în centru. Diferențe finite pentru ecuații diferențiale parțiale. Ecuații diferențiale pentru probleme de echilibru. Ecuații diferențiale pentru probleme de propagare. Metode de discretizare. Metoda elementului finit sub aspect fizic. Metoda elementului finit sub aspect matematic. Interpretarea metodei elementului finit. Introducerea în modelarea prin metoda elementului finit. Idealizare. Discretizare. Atributele elementelor finite.	2	Prelegere însoțită de prezentări PowerPoint	Sală de curs, ecran și videoproiector
3. Calcul cu elemente finite Analiza ecuațiilor prin metoda elementului finit. Tipuri de probleme. Aplicabilitatea generală a metodei. Metode de discretizare. Metoda elementului finit sub aspect fizic. Metoda elementului finit sub aspect matematic. Interpretarea metodei elementului finit. Introducerea în modelarea prin metoda elementului finit. Idealizare. Discretizare. Atributele elementelor finite.	2	Prelegere însoțită de prezentări PowerPoint	Sală de curs, ecran și videoproiector

4. Metode numerice de rezolvare Metode de rezolvare a sistemelor algebrice de ecuații liniare și neliniare. Metode utilizate pentru generarea rețelei de discretizare. Metode de integrare specifice modelului Navier – Stokes. Metode de integrare specifice modelului Euler. Metode de integrare explicite, Metode de integrare implicite. Metode de integrare explicit-implicite. Metode de integrare predictor - corector. Algoritmii de integrare SIMPLE, QUIK, PSIO, Metode de rezolvare a condițiilor pe contur. Criterii de stabilitate și convergență ale schemelor utilizate. Erorile de discretizare și numerice ale metodelor	6	Prelegere însoțită de prezentări PowerPoint	Sală de curs, ecran și videoproiector
5. Pachete software pentru rezolvarea diverselor probleme Prezentarea generală a programelor de calcul numeric: Matcad, Matlab, Ansys CFX și Ansys Fluent	2	Prelegere însoțită de prezentări PowerPoint	Sală de curs, ecran și videoproiector
6. Modelarea proceselor de ardere și a emisiilor poluante Modelarea reacțiilor chimice ale proceselor de ardere. Modelarea reacțiilor de disociere a principalilor produși de ardere. Modelarea formării emisiilor de CO, NOx și fum. Modelarea proceselor de ardere din motoarele cu ardere internă. Modelarea proceselor de ardere dintr-o cameră de combustie. Modelarea jeturilor de combustibil	5	Prelegere însoțită de prezentări PowerPoint	Sală de curs, ecran și videoproiector
7. Modelarea proceselor de difuzie, dispersie și amestecare a poluanților Modelarea proceselor de difuzie termică. Modelarea proceselor de difuzie în mediu lichid. Modelarea procesului de difuzie în mediu gazos. Modelarea procesului de amestecare. Dispersia poluanților în aer. Dispersia poluanților în apă	2	Prelegere însoțită de prezentări PowerPoint	Sală de curs, ecran și videoproiector
8. Modelarea transportului pneumatic și hidraulic Modelarea curgerii în pat fluidizat lichid. Modelarea curgerii în pat fluidizat gazos. Modelarea transportului sedimentelor în canale deschise	5	Prelegere însoțită de prezentări PowerPoint	Sală de curs, ecran și videoproiector
Bibliografie			
1. Ipate George, Modelarea si Simularea Factorilor de Mediu – 2022, ISBN 978-973-0-37182-6 3. 2. Raven H. Peter, Berg R. Linda, Hassenzahl M. David: Environment, 7th ed., John Wiley & Sons, Inc., 2010 3. Buzbuchi N, Sabău A, Procese și caracteristici de supraalimentare ale motoarelor, Editura Nautica 2004; 4. Dănăilă S., Berbente C., Metode numerice în Dinamica fluidelor, Editura Academiei Române 2003; 5. Robescu Dan, Szabolcs Lanyi, Diana Robescu, Ionel Constantinescu – Fluide polifazate, Editura Tehnica, Bucuresti, 2000. 6. Sabău A, Metode numerice și experimentale de investigare problemelor de mediu, (Note de curs); 7. Sabău A, Impactul instalațiilor de ardere asupra mediului, (Note de curs) UMC; 8. Sabău A, Dinamica fluidelor polifazice poluante, (Note de curs) UMC 9. **Documentație Ansys 2025.0; 10. **Documentație Matlab 7.7			
Bibliografie minimală			
1. Sabău A, Metode numerice și experimentale de investigare problemelor de mediu, (Note de curs); www.cmu-edu.eu			

Aplicații laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Determinarea coeficienților de difuziune în lichide și gaze și a viscozității	4	Prezentare însoțită de demonstrații practice	Laborator Baza Nautică A01
Utilizarea softurilor instalate pe rețeaua de calculatoare din laborator și a metodologiei de implementare a modelelor: Ansys Fluent și CFX.	10		
Măsurarea parametrilor de exploatare și a emisiilor poluante produse de motorul RENAULT 1.6 Diesel	4		
Măsurarea parametrilor de exploatare și a emisiilor poluante produse de un arzător mixt de 150 kW	4		
Studiul curgerii în pat fluidizat	4		
Studiul transportului sedimentelor în canale deschise.	2		
Bibliografie			
1. Ipate George, Modelarea si Simularea Factorilor de Mediu – 2022, ISBN 978-973-0-37182-6 3. 2. Robescu Dan, Szabolcs Lanyi, Diana Robescu, Ionel Constantinescu – Fluide polifazate, Editura Tehnica, Bucuresti, 2000. 3. Sabău A, Metode numerice și experimentale de investigare problemelor de mediu, (Note de curs) UMC 2012; 4. **Documentație Ansys 25.0; 5. **Documentație Matlab 7.7			

Bibliografie minimală

1. Sabău A, Metode numerice și experimentale de investigare problemelor de mediu, (Note de curs); www.cmu-edu.eu
2. Îndrumar de laborator

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	Prezentarea unui referat cu o aplicație la una dintre problemele studiate.	Întrebări, oral	70%
Laborator	Susținerea referatelor de laborator	Întrebări, oral	30%
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: 0.5 C+ 0.5 L+0.5P.			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de seminar
20.09.2025	Conf.dr.ing. Sabău Adrian	Conf.dr.ing. Sabău Adrian
Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament	
25.09.2025	Ș.l.dr.ing. Faităr Cătălin	
Data avizării în Consiliul Facultății	Semnătura decanului	
29.09.2025	Conf.dr-habil.ing. Stan Liviu-Constantin	