

## FIȘA DISCIPLINEI

## 1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea Maritimă din Constanța
Facultatea	Electromecanica Navală
Departamentul	Științe inginerești în domeniul mecanic și 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	Ș.I.dr.ing. Sabău Adrian				
Titularul activităților de seminar	Ș.I.dr.ing. Sabău Adrian				
Anul de studiu	VI	Semestrul	I	Tipul de evaluare	Examen
Regimul disciplinei	Categoria formativă a disciplinei DA - de aprofundare, DS – de sinteză				DA
	Categoria de opționalitate a disciplinei: DO - obligatorie (impusă), DA - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă)				DO

## 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	34
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	30
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	30
II d) Tutoriat	30
III Examinări	2
IV Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	124
Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV)	182
Numărul de credite	6

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	Matematici speciale; Chimie; Mecanica fluidelor; Impactul instalațiilor de ardere asupra mediului; Dinamica fluidelor polifazice poluante
Competențe	

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	•	
Desfășurare aplicații	Seminar	•
	Laborator	•
	Proiect	•

## 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicarea creativă a cunoștințelor și metodelor specifice domeniului ingineriei și protecției mediului în industrie</li> <li>• Aprofundarea și dezvoltarea unor tehnici și metode de calcul conform principiilor generale de calcul tehnologic</li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificarea și respectarea normelor de etică și deontologie profesională, asumarea responsabilităților pentru deciziile luate și a riscurilor aferente</li> <li>• Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă pluridisciplinară și aplicarea de tehnici de relaționare și munca eficientă în cadrul echipei</li> </ul>

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

Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Crearea potențialului ingineresc capabil să contribuie la dezvoltarea durabilă a industriei românești în conformitate cu normele europene de protecție a mediului</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pregătirea de ingineri specialiști în protecția mediului, având un nivel de calificare adecvat exercitării profesiei și inserției lor pe piața forței de muncă</li> </ul>

**8. Conținuturi**

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
<b>1. Ecuatii diferențiale cu derivate parțiale</b> Introducere. Clasificarea pe baza proprietăților fizice. Ecuatii liniare de ordinul I. Sisteme liniare de ordinul I. Sisteme hiperbolice liniare. Ecuatii neliniare de ordinul I. Sisteme neliniare de ordinul I. Sisteme hiperbolice neliniare. Ecuatii liniare de ordinul II. Reprezentări integrale ale soluțiilor. Concluzii.	4	Prelegere însoțită de prezentări PowerPoint	Sală de curs, ecran și videoproiector
<b>2. Calcul cu diferențe finite</b> Principiile de bază a calculului prin diferențe finite. Noțiuni Introductive. Diferențiere unidimensională la dreapta. Diferențiere unidimensională în centru. Diferențe finite pentru ecuații diferențiale parțiale. Ecuatii diferențiale pentru probleme de echilibru. Ecuatii 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
<b>3. Calcul cu elemente finite</b> 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
<b>4. Metode numerice de rezolvare</b> 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 prezentate.	6	Prelegere însoțită de prezentări PowerPoint	Sală de curs, ecran și videoproiector
<b>5. Pachete software pentru rezolvarea diverselor probleme</b> 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
<b>6. Modelarea proceselor de ardere și a emisiilor poluante</b> 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
<b>7. Modelarea proceselor de difuzie, dispersie și amestecare a poluanților</b> 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
<b>8. Modelarea transportului pneumatic și hidraulic</b> 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
<b>Bibliografie</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>Buzbuchi N, Sabău A, Procese și caracteristici de supraalimentare ale motoarelor, Editura Nautica 2004;</li> <li>Dănăilă S., Berbente C., 2003, Metode numerice în Dinamica fluidelor, Editura Academiei Române;</li> <li>Robescu Dan, Szabolcs Lanyi, Diana Robescu, Ionel Constantinescu – Fluide polifazate, Editura Tehnica, Bucuresti, 2000.</li> <li>Sabău A, Metode numerice și experimentale de investigare problemelor de mediu, (Note de curs) UMC 2012;</li> <li>Sabău A, Impactul instalațiilor de ardere asupra mediului, (Note de curs) UMC 2010;</li> <li>Sabău A, Dinamica fluidelor polifazice poluante, (Note de curs) UMC 2010</li> </ol>			

7. \*\*Documentație Ansys 14.0;

8. \*\*Documentație Matlab 7.7

Bibliografie minimală

Aplicații (Seminar / <b>laborator</b> / proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Determinarea coeficienților de difuziune în lichide și gaze și a viscozității	4	Prezentare metodologie de calcul	
Utilizarea softurilor instalate pe rețeaua de calculatoare din laborator și a metodologiei de implementare a modelelor: Ansys Fluent și CFX.	4	Prezentare însoțită de demonstrații practice	Lab Multifuncțional Baza Nautică
Măsurarea parametrilor de exploatare și a emisiilor poluante produse de motorul T650	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.	4		
Predarea și susținerea referatelor de laborator	4		

Bibliografie

9. Buzbuchi N, Sabău A, Procese și caracteristici de supraalimentare ale motoarelor, Editura Nautica 2004;
10. Dănăilă S., Berbente C., 2003, Metode numerice în Dinamica fluidelor, Editura Academiei Române;
11. Robescu Dan, Szabolcs Lanyi, Diana Robescu, Ionel Constantinescu – Fluide polifazate, Editura Tehnica, Bucuresti, 2000.
12. Sabău A, Metode numerice și experimentale de investigare problemelor de mediu, (Note de curs) UMC 2012;
13. Sabău A, Impactul instalațiilor de ardere asupra mediului, (Note de curs) UMC 2010;
14. Sabău A, Dinamica fluidelor polifazice poluante, (Note de curs) UMC 2010
15. \*\*Documentație Ansys 14.0;
16. \*\*Documentație Matlab 7.7

Bibliografie minimală

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

- 

### 10. 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 Subiecte scrise	Sustinere orala Examen scris	40%+30%
Seminar			
Laborator	Susținerea referatelor de laborator	Susținerea orala	30%
Proiect			
Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0.5 Curs</li> <li>• 0.5 Laborator</li> </ul>			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de seminar
28.09.2018	Ș.I.dr.ing. Sabău Adrian	Ș.I.dr.ing. Sabău Adrian

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
	Conf.dr.ing. Stan Liviu

Data aprobării în Consiliul academic	Semnătura decanului
	Conf.dr.ing. Omocea Ion