

## FIȘA DISCIPLINEI

### *Metode Numerice in Mecanică*

Anul universitar 2025-2026

#### 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai
1.2. Facultatea	Matematică și Informatică
1.3. Departamentul	Matematică
1.4. Domeniul de studii	Matematică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Matematică
1.7. Forma de învățământ	cu frecvență

#### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<b>Metode Numerice in Mecanică</b>			Codul disciplinei	<b>MLR0062</b>		
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. Teodor Groșan						
2.3. Titularul activităților de seminar	Prof. dr. Teodor Groșan						
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	5	2.6. Tipul de evaluare	VP	2.7. Regimul disciplinei	DS/opțional

#### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/ laborator/ proiect	1
3.4. Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	14
<b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>					<b>ore</b>
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					30
Tutoriat (consiliere profesională)					20
Examinări					8
Alte activități					-
<b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>				108	
<b>3.8. Total ore pe semestru</b>				150	
<b>3.9. Numărul de credite</b>				<b>6</b>	

#### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Analiza numerica, Mecanică
4.2. de competențe	Cunostinte de Matlab sau alt software matematic

#### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs dotată cu tablă și videoproiector
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laborator cu calculatoare; software Matlab sau echivalent

#### 6.1. Competențele specifice acumulate<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Se poate opta pentru competențe sau pentru rezultatele învățării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va șterge tabelul aferent celeilalte opțiuni, iar opțiunea păstrată va fi numerotată cu 6.

<b>Competențe profesionale/esențiale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoasterea, intelegerea si utilizarea notiunilor de baza ale analizei numerice</li> <li>• Capacitatea de a lucra independent sau in echipa pentru modelarea si rezolvarea unor probleme concrete</li> <li>• Utilizarea si programarea folosind software matematic</li> </ul>
<b>Competențe transversale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitatea de a modela numeric probleme concrete din viata reala</li> <li>• Capacitatea de a alege modelul numeric cel mai adecvat</li> <li>• Imbunatatirea abilitatilor de utilizare si programare folosind software-uri matematice</li> </ul>

## 6.2. Rezultatele învățării

<b>Cunoștințe</b>	Studentul cunoaște noțiuni fundamentale legate de modelare numerică precum și metode numerice.
<b>Aptitudini</b>	<p>Studentul este capabil să explice noțiuni teoretice, metode de rezolvare a problemelor, paradigme etc. utilizate în modelarea matematică.</p> <p>Studentul este capabil să exploreze în mod independent anumite conținuturi matematice, bazându-se pe ideile și instrumentele din însușite deja, pentru a-și extinde cunoașterea.</p> <p>Studentul este capabil să extindă în mod independent ideile și argumentele matematice deja însușite, la un subiect matematic care nu a fost studiat anterior.</p>
<b>Responsabilități și autonomie</b>	<p>Studentul are capacitatea de a interpreta articole sau cărți din literatura de specialitate și de a încorpora idei și rezultate din literatura de specialitate în prezentările lor scrise și orale.</p> <p>Studentul are capacitatea de a aplica cunoștințele în domenii ale științei legate de matematică, mecanică și inginerie.</p>

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

<b>7.1 Obiectivul general al disciplinei</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studentii vor putea alege si implementa metoda numerica corespunzatoare unor modele matematice</li> </ul>
<b>7.2 Obiectivele specifice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studentii vor putea folosi si implementa algoritmi de interpolare, regresie, de rezolvare a ecuatiilor diferentiale si cu derivate partiale</li> </ul>

## 8. Conținuturi

<b>8.1 Curs</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
-----------------	--------------------------	-------------------

Interpolare polinomială. Algoritmi eficienți de interpolare polinomială. Diferențe divizate.	expunere, problematizare, exemplificare	
Interpolare Spline. B-splines.	expunere, problematizare, exemplificare, studiu de caz	
Metoda celor mai mici pătrate. Ecuații normale și sisteme ortogonale	expunere, problematizare, exemplificare, studiu de caz	
Regresie liniară. Modele liniare și prognoze. Potrivirea curbelor.	expunere, problematizare, exemplificare, studiu de caz	
Probleme cu valori initiale. Metoda lui Euler explicita și implicita. Dezvoltare în serie Taylor. Metoda modificată a lui Euler, metoda lui Heun.	expunere, problematizare, exemplificare, studiu de caz	
Metode de tip Runge-Kutta. Stabilitate Convergentă. Asimptotică erorii globale. Estimarea erorii globale. Extrapolare Richardson și metode imbricate.	expunere, problematizare, exemplificare, studiu de caz	
Controlul pasului. Probleme stiff. Metoda implicită a lui Euler și metoda trapezului.	expunere, problematizare, exemplificare, studiu de caz	
Probleme bilocale. Introducere. Diferențe finite. Metoda Shooting	expunere, problematizare, exemplificare, studiu de caz	
Shooting multiplu. Metoda Keller-Box.	expunere, problematizare, exemplificare, studiu de caz	
Metode variaționale. Rezolvitorii Matlab ode și bvp	expunere, problematizare, exemplificare, studiu de caz	
Ecuații cu derivate parțiale. Ecuații parabolice 1d.	expunere, problematizare, exemplificare, studiu de caz	
Ecuații parabolice 2d și 3d	expunere, problematizare, exemplificare, studiu de caz	
Ecuații hiperbolice. Consistență. Convergență. Stabilitate. Ecuații eliptice	expunere, problematizare, exemplificare, studiu de caz	
Metode numerice în mecanică.	expunere, problematizare, exemplificare, studiu de caz	

#### Bibliografie

1. Agratini, O., Blaga, P., Chiorean, I., Coman, Gh., Stancu, D.D., Trîmbițaș, R.,: Analiza numerică și teoria aproximării (vol. I, II, III), Presa Univ. Clujeana, 2002
2. Coman, Gh., Chiorean, I., Catinas, T., Advance Course on Numerical Analysis, Presa Univ. Clujeana, Cluj-Napoca, 2007
3. Faires, J.D., Burden, R.L., Numerical Analysis, 3th ed., Brooks Cole, 2002
4. Isaacson, E., Keller, H.B., Analysis of numerical methods, John Wiley & Sons, New York, 1966.
5. Iserles, A., A First Course in the Numerical Analysis of Differential Equations, Cambridge University Press 1996
6. Morton, K.W., Mayers, D. F., Numerical Solution of Partial Differential Equations. An introduction, 2nd ed. Cambridge University Press, New York, 2005
7. Patankar, S.V., Numerical Heat Transfer and Fluid Flow, Hemisphere, 1980
8. Smith, G.D., Numerical Solution of Partial Differential Equations, Finite difference methods, 3th ed., Clarendon Press, Oxford, 1985
9. Serban M.A., Ecuații și sisteme de ecuații diferențiale, Presa Univ. Clujeana, 2009
10. Trîmbițaș, R.,: Analiza numerică. O introducere bazată pe MATLAB. Presa Univ. Clujeana 2005.

<b>8.2 Seminar / laborator</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
Interpolare Lagrange	problematizare, exemplificare, studiu de caz	două ore la două săptămâni
Metoda celor mai mici pătrate. Regresie liniară	problematizare, exemplificare, studiu de caz	
Probleme cu valori initiale	problematizare, exemplificare, studiu de caz	
Metode de tip Runge-Kutta	problematizare, exemplificare, studiu de caz	
Probleme bilocale	problematizare, exemplificare, studiu de caz	
Ecuații parabolice.	problematizare, exemplificare, studiu de caz	

Ecuatii hiperbolice si eliptice	problematizare, exemplificare, studiu de caz	
Bibliografie		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Agratini, O., Blaga, P., Chiorean, I., Coman, Gh., Stancu, D.D., Trîmbitas, R.,: Analiza numerica si teoria aproximarii (vol.I,II,III), Presa Univ.Clujeana, 2002</li> <li>2. Faires, J.D., Burden, R.L., Numerical Analysis, 3th ed., Brooks Cole, 2002</li> <li>3. Iserles, A., A First Course in the Numerical Analysis of Differential Equations, Cambridge University Press 1996</li> <li>4. Morton, K.W., Mayers, D. F., Numerical Solution of Partial Differential Equations. An introduction, 2nd ed. Cambridge University Press, New York, 2005</li> <li>5. Patankar, S.V., Numerical Heat Transfer and Fluid Flow, Hemisfere, 1980</li> <li>6. Smith, G.D., Numerical Solution of Partial Differential Equations, Finite difference methods, 3th ed., Clarendon Press, Oxford, 1985</li> <li>7. Trîmbitas, R.,: Analiza numerica. O introducere bazata pe MATLAB. Presa Univ. Clujeana 2005.</li> </ol>		

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

Exista cursuri asemănătoare in majoritatea universităților unde se studiază matematica aplicata
Cursul este necesar pentru modelarea matematica atât in industrie cat si in cercetare.


### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	- cunoașterea si aplicarea noțiunilor din curs - capacitatea de a alege cele mai potrivite modele numerice	Proiect final (fiecare student va primi o tema pe care o va rezolva, redacta si prezenta)	50%
	- capacitatea de a aplica si implementa noțiunile de la curs	Proiect intermediar	50%
10.5 Seminar/laborator	- cunoașterea si aplicarea noțiunilor din curs - capacitatea de a alege cele mai potrivite modele numerice	Proiect final (fiecare student va primi o tema pe care o va rezolva, redacta si prezenta)	50%
10.6 Standard minim de performanță			
Cel puțin nota 5 pentru proiectul final si intermediar			

### 11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)<sup>2</sup>

	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă
--	--

<sup>2</sup> Păstrați doar etichetele care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivesc disciplinei și ștergeți-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "Nu se aplică."

Data completării:  
11.04.2025

Semnătura titularului de curs

Prof. Dr. Teodor Grosan



Semnătura titularului de seminar

Prof. Dr. Teodor Grosan



Data avizării în departament:  
25.04.2025

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. Andrei Mărcuş