

## FIȘA DISCIPLINEI

### Metode Numerice in Mecanică

Anul universitar 2026-2027

#### 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. Ciclu 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	Evaluare pe parcurs
2.7. Regimul disciplinei	Opțional	2.8. Tipul disciplinei	Disciplină de specializare (DS)		

#### 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>				<b>108</b>	
<b>3.8. Total ore pe semestru</b>				<b>150</b>	
<b>3.9. Numărul de credite</b>				<b>6</b>	

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

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	

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

5.1. de desfășurare a cursului	Analiza numerica, Mecanică
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Cunostinte de Matlab sau alt software matematic

#### 6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Se vor prelua din Planul de învățământ al programului de studii acele competențe profesionale și/sau transversale la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa disciplinei. Pentru fiecare competență se va prelua întregul enunț, inclusiv codul competenței, cu formularea care apare în planul de

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP1	dezvolta strategii de soluționare a problemelor
CP5	sintetizează informații
CP6	gândește în mod abstract
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT1	Interpretează informații matematice
CT4	Soluționează probleme
CT5	Gândește analitic

## 6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>2</sup>

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)
CP1 CT4 CT5	2. Studentul/absolventul compară și distinge noțiunile înrudite și proprietățile acestora din disciplinele de bază ale matematicii.	2. Studentul/absolventul recunoaște și analizează condițiile necesare și/sau suficiente din enunțul aserțiunilor matematice și specifică rolul acestora în demonstrație.
CP5 CP6 CT1	4. Studentul/absolventul definește conceptele de bază din discipline avansate de matematică din curriculum.	4. Studentul/absolventul răspunde la întrebări și formulează corect și riguros enunțurile unor aserțiuni matematice (leme, propoziții, teoreme) din disciplinele din curriculum.

## 7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
1. Studentul cunoaște noțiuni fundamentale legate de modelare numerică precum și metode numerice.
Abilități academice specifice (Specific academic skills)
1. Studentul este capabil să explice noțiuni teoretice, metode de rezolvare a problemelor, paradigme etc. utilizate în modelarea matematică.
2. 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.
3. Studentul este capabil să extindă în mod independent ideile și argumentele matematice deja însușite, la un subiect matematic care nu a fost studiat anterior

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații <sup>3</sup>
----------	------------------------------	-------------------------

învățământ, fără modificări. Dacă nu se preia nici o competență din oricare din cele două categorii, se șterge linia din tabel aferentă acelei categorii.

<sup>2</sup> Se menționează rezultatele învățării specifice programului de studiu la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa. Enunțurile, preluate fără modificări din Planul de învățământ în funcție de tipul disciplinei (DF/DS/DC) se trec în dreptul competenței asociate.

<sup>3</sup> De exemplu aspecte organizatorice, recomandări pentru studenți, aspecte specifice legate de curs/seminar cum ar fi invitarea unor practicieni în domeniu etc.

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 explicită și implicită. 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 variationale. 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. Convergentă. 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, Hemisfere, 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 - învățare</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	

Ecuatii 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. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare <sup>4</sup>	9.2 Metode de evaluare <sup>5</sup>	9.3 Pondere din nota finală
9.4 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%
9.5 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%
9.6 Standard minim de promovare			
Cel puțin nota 5 pentru proiectul final si intermediar			

## 10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)<sup>6</sup>

		Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă
---	---	--

<sup>4</sup> Criteriile de evaluare trebuie să reflecte direct rezultatele învățării vizate la nivel de program de studii, respectiv la nivel de disciplină. Mai concret, se evaluează achizițiile de învățare menționate în rezultatele anticipate ale învățării.

<sup>5</sup> Se recomandă stabilirea atât a metodelor de evaluare finală, cât și a strategiei de evaluare pe parcurs.

<sup>6</sup> Selectați o singură etichetă, cea care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivește cel mai bine disciplinei. Dacă disciplina tratează tema dezvoltării durabile la modul general (de ex. prin prezentarea/introducerea cadrului general al dezvoltării durabile etc.) atunci se poate alocă eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectați ultima opțiune: „Nu se aplică nici o etichetă”.

1 FĂRĂ SĂRĂCIE 	2 FOAMEȚE „ZERO” 	3 SĂNĂȚATE ȘI BUNĂSTĂRE 	4 EDUCATIE DE CALITATE 	5 EGALITATE DE GEN 	6 APĂ CURATĂ ȘI SĂNĂȚATE 	7 ENERGIE CURATĂ ȘI LA PREȚURI ACCESIBILE 	8 MUNCĂ DECENTĂ ȘI CREȘTERE ECONOMICĂ 	9 INDUSTRIE, INOVAȚIE ȘI INFRASTRUCTURĂ 
								
10 INEGALITĂȚI REDUSE 	11 ORAȘE ȘI COMUNITĂȚI DURABILE 	12 CONSUM ȘI PRODUCȚIE RESPONSABILĂ 	13 ACȚIUNE CLIMATICĂ 	14 VIAȚĂ ACVATICĂ 	15 VIAȚĂ TERESTRĂ 	16 PACE, JUSTIȚIE ȘI INSTITUȚII EFICIENTE 	17 PARTENERIATE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVELOR 	Nu se aplică nici o etichetă
								

Data completării:

15.04.2026

Semnătura titularului de curs

Prof. Dr. Teodor Grosan

Semnătura titularului de seminar

Prof. Dr. Teodor Grosan

Data avizării în departament:

24.0.2026

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. Andrei Mărcuș