

FIȘA DISCIPLINEI

Metode avansate de rezolvare a problemelor de matematică

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	Metode avansate de rezolvare a problemelor de matematică			Codul disciplinei	MLR2010
2.2. Titularul activităților de curs	Drd. Robert Pop				
2.3. Titularul activităților de seminar	Drd. Robert Pop				
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	Colocviu
2.7. Regimul disciplinei	Facultativ		2.8. Tipul disciplinei	Disciplină complementară (DC)	

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	2	din care: 3.2. curs	-	3.3. seminar/ laborator/ proiect	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	28	din care: 3.5. curs	-	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					27
Tutoriat (consiliere profesională)					
Examinări					
Alte activități					
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				47	
3.8. Total ore pe semestru				75	
3.9. Numărul de credite				3	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	Gândire matematică, modelare, problematizare

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sală de laborator cu infrastructura adecvată

6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)¹

¹ 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

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP1	Dezvoltă strategii de rezolvare a problemelor
CP2	Executa calcule matematice analitice
CP6	Gândește în mod abstract
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT1	Interpretează informații matematice
CT4	Soluționează probleme

6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)²

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)
CP1, CT4	1. Studentul/absolventul compară și distinge noțiunile înrudite și proprietățile acestora din disciplinele de bază ale matematicii.	1. Studentul/absolventul recunoaște și analizează condițiile necesare și/sau suficiente din enunțul aserțiunilor matematice și specifică rolul acestora în demonstrație.
CP2	2. Studentul/absolventul indică și recunoaște conceptele implicate în cerințele din exercițiile și problemele formulate la disciplinele din curriculum.	2. Studentul/absolventul aplică, evaluează, propune metodele matematice pentru modelarea, simularea și rezolvarea problemelor informatice.
CP6, CT1	3. Studentul/absolventul definește conceptele de bază din discipline avansate de matematică din curriculum.	3. Studentul/absolventul identifică și descrie elementele esențiale din construcția demonstrațiilor unor aserțiuni matematice (leme, propoziții, teoreme), recunoaște erorile de raționament și le corectează.

7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
1. Studentul a dobândit conceptele de bază specifice disciplinelor legate de matematică necesare pentru realizarea temelor
2. Studentul cunoaște tehnici și strategii de rezolvare pentru diverse clase de probleme matematice
Abilități academice specifice (Specific academic skills)
1. Studentul este capabil să construiască argumente matematice clare și bine susținute pentru a explica în scris probleme, subiecte și idei matematice.

8. Conținuturi

competență se va prelua întregul enunț, inclusiv codul competenței, cu formularea care apare în planul de învățământ, fără modificări. Dacă nu se preia nici o competență din oricare din cele două categorii, se șterge linia din tabel aferentă acelei categorii.

² 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.

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații³
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare - învățare	Observații
Săpt. 1. Valori proprii ale unor clase speciale de matrici (hermitiene, strâmb hermitiene, unitare), polinomul caracteristic, teorema lui Cayley-Hamilton, polinomul minimal, teorema lui Frobenius, aplicații la rezolvarea unor probleme de concurs	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	
Săpt. 2. Forme canonice, teorema de triangularizare unitară a lui Schur, teorema formei canonice Jordan, aplicații la rezolvarea unor probleme de concurs	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	
Săpt. 3. Matrici diagonalizabile, clase speciale de matrici diagonalizabile, teorema spectrală pentru matrici normale, forma reală Jordan a unei matrici, aplicații la rezolvarea unor probleme de concurs	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	
Săpt. 4. Rangul unei matrici, inegalitățile lui Frobenius și Sylvester, aplicații la rezolvarea unor probleme de concurs	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	
Săpt. 5. Subspații invariante și aplicații liniare, spații euclidiene și operatori liniari, spații ortogonale, aplicații la rezolvarea unor probleme de concurs	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	
Săpt. 6. Elemente de teoria grupurilor, teorema fundamentală a grupurilor abeliene finit generate, prima teoremă de izomorfism pentru grupuri, automorfisme, conjugare și automorfisme interioare, centrul unui grup, aplicații la rezolvarea unor probleme de concurs	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	
Săpt. 7. Elemente de aritmetică în domeniul euclidiene, domenii cu ideale principale (PID), domenii cu factorizare unică (UFD), aplicații la rezolvarea unor probleme de concurs	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	
Săpt. 8. Metode de rezolvare a unor ecuații diofantice (metoda descendenței infinite, metode aritmetice modulare, Lema Chineză a Resturilor), aplicații la rezolvarea unor probleme de concurs	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	
Săpt. 9. Polinomul de interpolare al lui Lagrange, aplicații la rezolvarea unor probleme de concurs	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	
Săpt. 10. Funcțiile beta și gama, aplicații la rezolvarea unor probleme de concurs	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	
Săpt. 11. Șiruri și serii de funcții (serii Taylor), aplicații la rezolvarea unor probleme de concurs	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	
Săpt. 12. Metoda funcției generatoare, recurențe neliniare, aplicații la rezolvarea unor probleme de concurs	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	

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

Săpt. 13. recerea la limită sub semnul integralei (teorema convergenței uniforme, teorema convergenței mărginite a lui Arzelà, teorema convergenței dominate pentru integrala Riemann improprie), aplicații la rezolvarea unor probleme de concurs	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	
Săpt. 14. Integrale cu parametru, aplicații la rezolvarea unor probleme de concurs	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	
Bibliografie		
<ol style="list-style-type: none"> 1. AIGNER M.: Discrete Mathematics. American Mathematical Society, 2007 2. ANDREESCU T., ANDRICA D., CUCUREZEANU I.: An Introduction to Diophantine Equations – A Problem-Based Approach. Birkhauser, 2011 3. DE SOUZA P. N., SILVA J.-N.: Berkeley Problems in Mathematics. Third Edition. Springer, 2004 4. GELCA R., ANDREESCU T.: Putnam and Beyond. Springer, 2007 5. HORN R., JOHNSON C.R.: Matrix Analysis. Second Edition. Cambridge University Press, 2013 6. KEDLAYA K. S., POONEN B., VAKIL R.: The William Lowell Putnam Mathematical Competition 1985 – 2000. Problems, Solutions, and Commentary. The Mathematical Association of America, 2002 7. RĂDULESCU S., RĂDULESCU M.: Teoreme și probleme de analiză matematică. Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982 8. YAGLOM A. M., YAGLOM I. M.: Challenging Mathematical Problems with Elementary Solutions. Dover, Vol. I 1964, Vol. II 1967 9. TRIF T.: Teme pentru perfecționarea profesorilor de matematică. Vol. 3. Analiză matematică. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2017 10. www.imc-math.org/ 11. www.edumanager.ro/community/documente/concursuri_internationale_vol_1.pdf 12. www.edumanager.ro/community/documente/concursuri_internationale_vol_2.pdf 		

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ⁴	9.2 Metode de evaluare ⁵	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs			
9.5 Seminar/laborator	Cunoașterea unor tehnici și metode avansate de rezolvare a problemelor de concurs	Rezolvarea unor probleme de-a lungul semestrului	100%
9.6 Standard minim de promovare			
<ul style="list-style-type: none"> • Definirea noțiunilor, enunțarea rezultateor teoretice fundamentale și aplicarea acestora în rezolvarea de probleme. • Identificarea și selectarea metodelor pentru abordarea unor probleme concrete. 			

⁴ 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.

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

10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)⁶

	<input type="radio"/>	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						
1 FĂRĂ SĂRĂCIE 	2 FOAMETE „ZERO” 	3 SĂNĂTATE ȘI BUNĂSTĂRE 	4 EDUCATIE DE CALITATE 	5 EGALITATE DE GEN 	6 APĂ CURATĂ ȘI SĂNĂTATE 	7 ENERGIE CURATĂ ȘI LA PREȚURI ACCESIBILE 	8 MUNCĂ DECENTĂ ȘI CREȘTERE ECONOMICĂ 	9 INDUSTRIE, INOVAȚIE ȘI INFRASTRUCTURĂ
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	X
10 INEGALITĂȚI REDUSE 	11 ORAȘE ȘI COMUNITĂȚI DURABILE 	12 CONSUM ȘI PRODUCȚIE RESPONSABILE 	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
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Data completării:

14.04.2026

Semnătura titularului de curs

.....

Semnătura titularului de seminar

Drd. Robert Pop

Data avizării în departament:

24.04.2026

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. Andrei Mărcuș

⁶ 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”.