

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Matematică și Informatică
1.3 Departamentul	Departamentul de matematică
1.4 Domeniul de studii	Matematică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Matematică informatică

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro)	Metode avansate de rezolvare a problemelor de matematică și informatică						
(en)	Advanced problem solving strategies in mathematics and informatics						
2.2 Titularul activităților de curs							
2.3 Titularul activităților de seminar	Trif Tiberiu-Vasile						
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7 Regimul disciplinei	facultativă
2.8 Codul disciplinei	MLR2002						

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	Din care: 3.2 curs	0	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	28	Din care: 3.5 curs	0	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					27
Tutoriat					
Examinări					
Alte activități: .....					
3.7 Total ore studiu individual	47				
3.8 Total ore pe semestru	75				
3.9 Numărul de credite	3				

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

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analiză matematică 1 (Analiza pe R)</li> <li>Algebra 1 (Algebră liniară)</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gândire matematică, modelare, problematizare</li> </ul>

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

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sală de laborator cu infrastructură adecvată</li> </ul>

## 6. Competențele specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C1.4 Recunoașterea principalelor clase/tipuri de probleme matematice și selectarea metodelor și a tehnicilor adecvate pentru rezolvarea lor</li> <li>• C2.1 Identificarea noțiunilor de bază utilizate în descrierea unor fenomene și procese</li> </ul>
<b>Competențe transversale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CT1 Aplicarea regulilor de muncă riguroasă și eficientă, manifestarea unor atitudini responsabile față de domeniul științific și didactic, pentru valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în situații specifice, cu respectarea principiilor și a normelor de etică profesională</li> </ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea unor tehnici și metode avansate de rezolvare a unor probleme de la diferite concursuri studențești de matematică</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prezentarea unor tehnici și metode avansate de rezolvare a unor probleme de la diferite concursuri studențești de matematică</li> <li>• Sesiuni de rezolvare a unor probleme de la diferite concursuri studențești de matematică (Traian Lalescu, SEEMOUS, IMC, Putnam)</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Bibliografie		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
<b>1.</b> Rangul unei matrice, inegalitățile lui Frobenius și Sylvester, aplicații la rezolvarea unor probleme de concurs	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	
<b>2.</b> Valori proprii ale unor clase speciale de matrici (hermitiene/simetrice, strâmb hermitiene/antisimetrice, unitare/ortogonale), polinomul caracteristic, teorema lui Cayley-Hamilton, polinomul minimal, teorema lui Frobenius, aplicații la rezolvarea unor probleme de concurs	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	
<b>3.</b> Matrici diagonalizabile, clase speciale de matrici diagonalizabile (matrici normale, matrici simetrice), teorema spectrală pentru matrici normale, aplicații la rezolvarea unor probleme de concurs	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	
<b>4.</b> 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	
<b>5.</b> Mulțimi dense pe axa reală, teoremele lui Dirichlet și Kronecker, aplicații la rezolvarea unor probleme de concurs	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	
<b>6.</b> Mulțimi perfecte pe axa reală, mulțimea lui Cantor, aplicații la rezolvarea unor probleme de concurs	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	
<b>7.</b> Polinomul de interpolare al lui Lagrange și aplicații la rezolvarea unor probleme de concurs	Expunere, conversație, demonstrație didactica	

	problematizare	
<b>8.</b> Metoda funcției generatoare, recurențe neliniare, aplicații la rezolvarea unor probleme de concurs	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	
<b>9.</b> Funcțiile beta și gama, aplicații la rezolvarea unor probleme de concurs	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	
<b>10.</b> Trecerea 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	
<b>11+12.</b> Rezolvarea unor probleme de la concursurile SEEMOUS	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	
<b>13+14.</b> Rezolvarea unor probleme de la concursurile Traian Lalescu	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	
<b>Bibliografie</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. AIGNER M.: Discrete Mathematics. American Mathematical Society, 2007</li> <li>2. DE SOUZA P. N., SILVA J.-N.: Berkeley Problems in Mathematics. Third Edition. Springer, 2004</li> <li>3. GELCA R., ANDREESCU T.: Putnam and Beyond. Springer, 2007</li> <li>4. 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</li> <li>5. RĂDULESCU S., RĂDULESCU M.: Teoreme și probleme de analiză matematică. Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982</li> <li>6. YAGLOM A. M., YAGLOM I. M.: Challenging Mathematical Problems with Elementary Solutions. Dover, Vol. I 1964, Vol. II 1967</li> <li>7. TRIF T.: Teme pentru perfecționarea profesorilor de matematică. Vol. 3. Analiză matematică. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2017</li> <li>8. <a href="http://www.imc-math.org/">www.imc-math.org/</a></li> <li>9. <a href="http://www.edumanager.ro/community/documente/concursuri_internationale_vol_1.pdf">www.edumanager.ro/community/documente/concursuri_internationale_vol_1.pdf</a></li> <li>10. <a href="http://www.edumanager.ro/community/documente/concursuri_internationale_vol_2.pdf">www.edumanager.ro/community/documente/concursuri_internationale_vol_2.pdf</a></li> </ol>		

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

- Tehnicile și metodele avansate de rezolvare a problemelor de concurs îi vor fi utile viitorului profesor de matematică în pregătirea elevilor pentru concursurile și olimpiadele școlare

### **10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs			
10.5 Seminar/laborator	Cunoașterea unor tehnici și metode avansate de rezolvare a problemelor de concurs	Rezolvarea unor probleme de-a lungul semestrului	100%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definirea noțiunilor, enunțarea rezultatelor teoretice fundamentale și aplicarea acestora în rezolvarea de probleme.</li> <li>• Identificarea și selectarea metodelor pentru abordarea unor probleme concrete.</li> </ul>			

Data completării

28 aprilie 2021

Semnătura titularului de curs

.....

Semnătura titularului de seminar

.....

Data avizării în departament

.....

Semnătura directorului de departament

.....