

## 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 Ciclu 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
1. Rangul unei matrice, inegalitățile lui Frobenius și Sylvester, aplicații la rezolvarea unor probleme de concurs	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	
2. 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	
3. 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	
4. 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	
5. Mulțimi dense pe axa reală, teoremele lui Dirichlet și Kronecker, aplicații la rezolvarea unor probleme de concurs	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	
6. Mulțimi perfecte pe axa reală, mulțimea lui Cantor, aplicații la rezolvarea unor probleme de concurs	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	
7. 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

3 mai 2017

Semnătura titularului de curs

.....

Semnătura titularului de seminar

.....

Data avizării în departament

.....

Semnătura directorului de departament

.....