

## 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	Master
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Matematică didactică

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	Teme de analiză matematică II (pentru perfecționarea profesorilor) Topics in calculus II (for teacher specialization)						
2.2 Titularul activităților de curs	Trif Tiberiu-Vasile						
2.3 Titularul activităților de seminar	Trif Tiberiu-Vasile						
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	obligatorie
2.8 Codul disciplinei	MMR3009						

### 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	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					16
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					16
Tutoriat					16
Examinări					10
Alte activități: .....					
3.7 Total ore studiu individual					83
3.8 Total ore pe semestru					125
3.9 Numărul de credite					5

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

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analiză matematică 1 (Analiza pe R)</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>Sală de curs cu infrastructură adecvată</li> </ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sală de seminar 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 rezultate legate de calculul integral al funcțiilor reale de o variabilă reală, rezultate nepredare în ciclul de licență</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prezentarea unor criterii de integrabilitate Riemann</li> <li>• Prezentarea unor inegalități integrale</li> <li>• Prezentarea teoremelor de medie ale calculului integral</li> <li>• Cunoașterea teoremelor de convergență referitoare la integrala Riemann</li> <li>• Prezentarea unor rezultate referitoare la integralele cu parametru</li> <li>• Prezentarea funcțiilor beta și gama</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Criterii de integrabilitate Riemann: criteriul lui Heine și criteriul lui Darboux.	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	[10], pp. 63 – 71
2. Criterii de integrabilitate Riemann: criteriul lui Lebesgue.	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	[10], pp. 71 – 76
3. Inegalități integrale: inegalitățile lui Cebîșev și Cauchy-Bunyakovsky-Schwarz.	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	[10], pp. 85 – 89
4. Inegalități integrale: inegalitățile lui Young, Hölder, Minkowski, Jensen și Hermite-Hadamard.	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	[10], pp. 89 – 94
5. Teoreme de medie în calculul integral: prima teoremă de medie.	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	[10], pp. 115 – 118
6. Teoreme de medie în calculul integral: a doua teorema de medie (teorema lui Bonet), criteriul lui Abel de convergență a integralelor improprii.	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	[10], pp. 118 – 122
7. Teoreme de convergență în calculul integral: convergență punctuală vs convergență uniformă, teorema convergenței uniforme.	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	[10], pp. 23 – 24 [10], pp. 36 – 37
8. Teoreme de convergență în calculul integral: teorema convergenței mărginite a lui Arzelá.	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	[10], pp. 127 – 132
9. Teoreme de convergență în calculul integral: teorema convergenței dominate pentru integrale improprii.	Expunere, conversație, demonstrație didactica	[10], pp. 133 – 134

	problematizare	
<b>10.</b> Integrale depinzând de parametru: integrale Riemann depinzând de parametru.	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	[10], pp. 143 – 149
<b>11.</b> Integrale depinzând de parametru: integrale improprii depinzând de parametru, convergență simplă vs convergență uniformă, criterii de convergență uniformă.	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	[10], pp. 149 – 151
<b>12.</b> Integrale depinzând de parametru: proprietăți ale unei funcții definite printr-o integrală improprie depinzând de un parametru.	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	[10], pp. 152 – 155
<b>13.</b> Funcțiile beta și gama: proprietăți generale.	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	[10], pp. 171 – 176
<b>14.</b> Funcțiile beta și gama: formula lui Gauss, teorema lui Bohr-Mollerup.	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	[10], pp. 176 – 179

#### Bibliografie

- BALÁZS M., KOLUMBÁN I.: Matematikai analizis, Dacia Könyvkiado, Kolozsvár-Napoca, 1978
- BRECKNER W. W.: Analiza matematica. Topologia spatiului  $R^n$ . Universitatea din Cluj-Napoca, 1985
- BROWDER A.: Mathematical Analysis. An Introduction, Springer-Verlag, New York, 1996
- COBZAS ST.: Analiză matematică (Calcul diferential), Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 1997
- FINTA Z.: Matematikai Analízis I, II, Kolozsvári Egyetemi Kiadó, Kolozsvár, 2007
- FITZPATRICK P.M.: Advanced Calculus: Second Edition, AMS, 2006
- MEGAN M.: Bazele analizei matematice, Vol. I + Vol. II, Editura EUROBIT, Timisoara, 1997. Vol. III, Editura EUROBIT, Timisoara, 1998
- RUDIN W.: Principles of Mathematical Analysis, 2nd Edition, McGraw-Hill, New York, 1964
- SIRETCHI GH.: Calcul diferential si integral, Vol. I, Editura Stiintifica si Enciclopedica, Bucuresti, 1985
- TRIF T.: Teme pentru perfecționarea profesorilor de matematică, Vol. 3. Analiză matematică, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2017

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
<b>1.</b> Aplicații ale criteriilor lui Heine și Darboux de integrabilitate Riemann.	Conversație, problematizare	[5], pp. 76 – 84
<b>2.</b> Aplicații ale criteriului lui Lebesgue de integrabilitate Riemann.	Conversație, problematizare	[5], pp. 76 – 84
<b>3.</b> Inegalități integrale.	Conversație, problematizare	[5], pp. 94 – 113
<b>4.</b> Inegalități integrale.	Conversație, problematizare	[5], pp. 94 – 113
<b>5.</b> Integrale de tip Froullani.	Conversație, problematizare	[5], pp. 116 – 118
<b>6.</b> Calculul lui $\zeta(2)$ , convergența integralelor improprii ale lui Fresnel.	Conversație, problematizare	[5], pp. 122 – 124
<b>7.</b> Aplicații ale teoremei convergenței uniforme.	Conversație, problematizare	[5], pp. 39 – 44
<b>8.</b> Aplicații ale teoremei convergenței mărginite a lui Arzelá.	Conversație, problematizare	[5], pp. 140 – 142
<b>9.</b> Aplicații ale teoremei convergenței dominate pentru integrale improprii.	Conversație, problematizare	[5], pp. 134 – 140
<b>10.</b> Aplicații ale integralelor Riemann depinzând de parametru.	Conversație,	[5], pp. 155 – 170

	problematizare	
11. Aplicații ale integralelor improprii depinzând de parametru.	Conversație, problematizare	[5], pp. 155 – 170
12. Aplicații ale integralelor improprii depinzând de parametru.	Conversație, problematizare	[5], pp. 155 – 170
13. Aplicații ale funcțiilor beta și gama.	Conversație, problematizare	[5], pp. 180 – 188
14. Aplicații ale funcțiilor beta și gama.	Conversație, problematizare	[5], pp. 180 – 188

#### Bibliografie

1. BUCUR G., CÂMPU E., GAINA S.: Culegere de probleme de calcul diferential si integral, Vol. II, Editura Tehnica Bucuresti 1966.
2. DE SOUZA P. N., SILVA J.-N.: Berkeley Problems in Mathematics. Springer, 1998
3. KACZOR W. J., NOWAK M. T.: Problems in Mathematical Analysis III: Integration. American Mathematical Society, 2003
4. SIRETCHI GH.: Calcul diferential si integral, Vol. I + Vol. II, Editura Stiintifica si Enciclopedica, Bucuresti, 1985
5. TRIF T.: Teme pentru perfecționarea profesorilor de matematică, Vol. 3. Analiză matematică, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2017

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

- Tematica acestui curs (criterii de integrabilitate Riemann, inegalități integrale, teoreme de medie și teoreme de convergență în calculul integral, integrale cu parametru) este prevăzută în programul de studii al tuturor universităților importante din România și din lume. Ea constituie o parte indispensabilă a pregătirii viitorilor profesori de matematică.

#### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	- cunoașterea noțiunilor și a rezultatelor de bază - cunoașterea demonstrațiilor principalelor rezultate teoretice - aplicarea rezultatelor teoretice de bază la rezolvarea unor probleme concrete	Examen scris la sfârșitul semestrului	100%
10.5 Seminar/laborator	- rezolvarea unor probleme concrete cu ajutorul rezultatelor teoretice de la curs		
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 simple</li> <li>• Identificarea și selectarea metodelor pentru abordarea unor probleme concrete simple</li> </ul>			

Data completării

28 aprilie 2024

Data avizării în departament

.....

Semnătura titularului de curs

.....

Semnătura directorului de departament

.....

Semnătura titularului de seminar

.....