

## 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 Departmentul	Department of Matematică
1.4 Domeniul de studii	Matematică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Matematică

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Analiză reală						
2.2 Titularul activităților de curs	Lect. dr. Adriana Nicolae						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lect. dr. Adriana Nicolae						
2.4. Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	4	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Obligatorie

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					4
Examinări					5
Alte activități					-
3.7 Total ore studiu individual	69				
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, 2</li> </ul>
4.2. de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gândire analitică</li> </ul>

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

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Amfiteatru echipat cu tablă</li> </ul>
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sală de seminar echipată cu tablă</li> </ul>

### 6. Competențele specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>C1.1 Identificarea notiunilor, descrierea teoriilor și utilizarea limbajului specific.</li> <li>C1.4 Recunoașterea principalelor clase/tipuri de probleme matematice și selectarea metodelor și a tehnicilor adecvate pentru rezolvarea lor.</li> <li>C5.2 Utilizarea raționamentelor matematice în demonstrarea unor rezultate matematice.</li> </ul>
--------------------------------	---

<b>Competențe transversale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CT1 Aplicarea regulilor de muncă organizată 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>Dobândirea de cunoștințe fundamentale de topologie generală, teoria măsurii și integrării, precum și aplicarea acestora în rezolvarea de probleme.</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dobândirea de cunoștințe despre cele două mari părți ale cursului: elemente de topologie generală (e.g., spații topologice, axiome de separare, continuitate, spații metrice, compactitate, conexitate) și elemente de teoria măsurii și integrării (e.g., <math>\sigma</math>-algebre, măsuri, măsuri exterioare, măsura Lebesgue, integrarea funcțiilor măsurabile, teoreme limită).</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Spații topologice și definiții relaționate	Expunere, conversație, demonstrație didactică, problematizare	
2. Interiorul, aderența și frontiera unei mulțimi. Baze ale topologiilor	Expunere, conversație, demonstrație didactică, problematizare	
3. Funcții continue. Omeomorfisme. Axiome de separare	Expunere, conversație, demonstrație didactică, problematizare	
4. Spații metrice	Expunere, conversație, demonstrație didactică, problematizare	
5. Compactitate în spații topologice și spații metrice. Compactitate și funcții continue	Expunere, conversație, demonstrație didactică, problematizare	
6. Conexitate în spații topologice	Expunere, conversație, demonstrație didactică, problematizare	
7. Algebre și $\sigma$ -algebre. Măsuri	Expunere, conversație, demonstrație didactică, problematizare	
8. Măsuri exterioare	Expunere, conversație, demonstrație didactică, problematizare	
9. Măsura Lebesgue	Expunere, conversație, demonstrație didactică, problematizare	
10. Funcții măsurabile	Expunere, conversație, demonstrație didactică, problematizare	
11. Integrarea funcțiilor măsurabile (I)	Expunere, conversație, demonstrație didactică, problematizare	
12. Integrarea funcțiilor măsurabile (II)	Expunere, conversație, demonstrație didactică, problematizare	
13. Teoreme limită și aplicații (I)	Expunere, conversație, demonstrație didactică, problematizare	
14. Teoreme limită și aplicații (II). Relația dintre integralele Riemann și Lebesgue	Expunere, conversație, demonstrație didactică, problematizare	

## Bibliografie

1. V. Anisiu, Topologie și teoria măsurii, Universitatea "Babeș-Bolyai", Cluj-Napoca, 1993.
2. J.J. Benedetto, W. Czaja, Integration and modern analysis, Birkhäuser, Boston, MA, 2009.
3. D.L. Cohn, Measure theory, 2<sup>nd</sup> ed., Birkhäuser/Springer, New York, 2013.
4. R. Engelking, General topology, 2<sup>nd</sup> ed., Heldermann Verlag, Berlin, 1989.
5. G.B. Folland, Real analysis. Modern techniques and their applications, 2<sup>nd</sup> ed., John Wiley & Sons, Inc., New York, 1999.
6. J.L. Kelley, General topology. Reprint of the 1955 edition [Van Nostrand, Toronto, Ont.], Springer, New York-Berlin, 1975.
7. J.R. Munkres, Topology, 2<sup>nd</sup> ed., Prentice Hall, Inc., Upper Saddle River, NJ, 2000.
8. W. Rudin, Real and complex analysis, 3<sup>rd</sup> ed., McGraw-Hill Book Co., New York, 1987.
9. B. Simon, A comprehensive course in analysis. Part 1: Real analysis, American Mathematical Society, Providence, RI, 2015.
10. E. Stein, R. Shakarchi, Real analysis. Measure theory, integration, and Hilbert spaces, Princeton University Press, Princeton, NJ, 2005.

8.2 Seminar	Metode de predare	Observații
1. Spații topologice și definiții relaționate	Conversație, exercițiu, demonstrație didactică	
2. Interiorul, aderența și frontiera unei mulțimi. Baze ale topologiilor	Conversație, exercițiu, demonstrație didactică	
3. Funcții continue. Omeomorfisme. Axiome de separare	Conversație, exercițiu, demonstrație didactică	
4. Spații metrice	Conversație, exercițiu, demonstrație didactică	
5. Compactitate în spații topologice și spații metrice. Compactitate și funcții continue	Conversație, exercițiu, demonstrație didactică	
6. Conexitate în spații topologice	Conversație, exercițiu, demonstrație didactică	
7. Algebre și $\sigma$ -algebre. Măsuri	Conversație, exercițiu, demonstrație didactică	
8. Măsuri exterioare	Conversație, exercițiu, demonstrație didactică	
9. Măsura Lebesgue	Conversație, exercițiu, demonstrație didactică	
10. Funcții măsurabile	Conversație, exercițiu, demonstrație didactică	
11. Integrarea funcțiilor măsurabile (I)	Conversație, exercițiu, demonstrație didactică	
12. Integrarea funcțiilor măsurabile (II)	Conversație, exercițiu, demonstrație didactică	
13. Teoreme limită și aplicații (I)	Conversație, exercițiu, demonstrație didactică	
14. Teoreme limită și aplicații (II). Relația dintre integralele Riemann și Lebesgue	Conversație, exercițiu, demonstrație didactică	

## Bibliografie (în plus față de cărțile menționate anterior care conțin și ele exerciții)

1. A.V. Arkhangel'skiĭ, V.I. Ponomarev, Fundamentals of general topology: Problems and exercises, D. Reidel Publishing Co., Dordrecht, 1984.
2. R.L. Schilling, Measures, integrals and martingales, Cambridge University Press, New York, 2005.
3. W.J. Kaczor, M.T. Nowak, Problems in Mathematical Analysis III. Integration, American Mathematical Society, Providence, RI, 2003.

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

Cursul asigură un fundament teoretic solid, în concordanță cu standarde naționale și internaționale. Această disciplină este folositoare în pregătirea viitorilor profesori și cercetători în matematică, precum și a celor care utilizează diverse metode și tehnici matematice moderne în alte domenii.

## 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, exemplelor și rezultatelor de bază - Abilitatea de a demonstra rezultate teoretice	- Lucrare de control, examen - Activitatea la curs și seminar	- Lucrare de control: 30% - Examen: 70% - Activitatea la curs și seminar: bonus max. 5%
10.5 Seminar/laborator	- Rezolvare de probleme folosind concepte și rezultate însușite în timpul orelor de curs - Prezență conform regulilor facultății		
10.6 Standard minim de performanță			
Atât nota la examen, cât și media finală trebuie să fie cel puțin 5.			

Data completării

4.05.2020

Semnătura titularului de curs

Lect. dr. Adriana Nicolae

Semnătura titularului de seminar

Lect. dr. Adriana Nicolae

Data avizării în departament

.....

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. Octavian Agratini