

## 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, Matematică-Informatică

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Funcții reale</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. dr. Valeriu ANISIU						
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf. dr. Valeriu ANISIU						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	4	2.6. Tipul de evaluare	C	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 sem
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					6
Alte activități: .....					0
3.7 Total ore studiu individual		70			
3.8 Total ore pe semestru		126			
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 (Calcul diferențial în <math>\mathbf{R}^n</math>, calcul integral în <math>\mathbf{R}^n</math>);</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sunt utile competențe de raționamente logice și de utilizare a cunoștințelor de curriculum precizate mai sus</li> </ul>

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

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sală de curs dotată cu tablă/videoproiector</li> </ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sală de seminar dotată cu tablă/videoproiector</li> </ul>

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"><li>Abilitatea de a înțelege și a aborda rezolvarea unor probleme de matematică și informatică.</li><li>Abilitatea de a formula și comunica oral și în scris idei și concepte din analiza reală.</li><li>Cunoașterea conceptelor de bază din topologie și teoria măsurii.</li><li>Aprofundarea noțiunilor fundamentale din topologie și teoria măsurii care nu au fost întâlnite în cursurile anterioare pe cazuri particulare.</li><li>Abilitatea de a utiliza diferite metode specifice ale analizei reale în abordarea unor probleme din alte ramuri ale matematicii (combinatorică, analiza complexă, analiza funcțională, geometria diferențială)..</li></ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"><li>Studentul trebuie să aibă capacitatea de a aplica noțiunile studiate și de a modela matematic probleme concrete ce intervin în diverse domenii ale matematicii și informaticii.</li><li>Abilitatea de a lucra în echipă, depunând o muncă adecvată.</li><li>Abilitatea de a comunica oral și în scris, prin respectarea normelor de etică și deontologie profesională.</li><li>Identificarea oportunităților de formare continuă și de valorificare eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare.</li></ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"><li>Cunoașterea, însușirea și aprofundarea noțiunilor și rezultatelor fundamentale din topologie și teoria măsurii.</li><li>Evidențierea faptului că însușirea acestor rezultate permit extinderea și înțelegerea mai profundă a analizei matematice studiate în semestrele precedente și deschid calea spre discipline noi: analiza funcțională, geometrie diferențială, aplicarea noțiunilor însușite la studiul unor probleme speciale din analiza complexă, ecuații cu derivate parțiale, etc.</li></ul>
7.2 Obiectivele specifice	<p>Cursul conține două părți. În prima parte sunt parcurse elementele de topologie generală (spațiu topologic, limite, continuitate, axiomele de separare, compactitate, conexitate, spații metrice, spații Baire, prelungirea funcțiilor continue).</p> <p>În partea a doua este expusă teoria măsurii și integrării în spații abstracte dar cu accent asupra măsurii și integralei Lebesgue în <math>\mathbb{R}^n</math>. Sunt prezentate construcțiile clasice și sunt demonstrate rezultatele fundamentale. La sfârșitul cursului studentul trebuie să înțeleagă faptul că noțiunile însușite sunt extensii importante ale cunoștințelor anterioare și constituie fundamentul matematicii moderne, urmând a fi folosite în cursurile următoare.</p>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Spații topologice, vecinătăți, aderență, interior, frontieră	Prelegere, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
2 Bază, subbază, topologie generată, subspațiu, spațiu produs, convergență și continuitate.	Prelegere, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
3. Axiome de separare (T1,T2), spații metrice, completitudine.	Prelegere, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
4. Compactitate în spații topologice și în spații metrice.	Prelegere, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
5. Prelungirea funcțiilor continue. Spații Baire.	Prelegere, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
6. Conexitate, conexitate prin arce, conexitate locală, aplicații.	Prelegere, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
7. Dreapta reală încheiată, limite extreme. Clasificarea spațiilor topologice.	Prelegere, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
8. Algebre și $\sigma$ -algebre. Măsură.	Prelegere, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
9. Măsură exterioară, măsură exterioară Lebesgue în spațiul Euclidian.	Prelegere, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
10. Construcția măsurii Lebesgue. Regularitate.	Prelegere, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
11. Funcții măsurabile și funcții etajate. Convergență a.p.t.	Prelegere, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
12. Integrala Lebesgue a funcțiilor etajate și măsurabile nenegative.	Prelegere, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
13. Integrala Lebesgue generală.	Prelegere, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea	

	de explicații alternative.	
14. Aplicații. Legătura cu integrala Riemann.	Prelegere, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
<b>Bibliografie</b> [1]. V. Anisiu: Topologie si teoria masurii. Universitatea "Babes-Bolyai", Cluj-Napoca, 1995. [2]. C. Crăciun : Lecții de analiză matematică. Universitatea București, 1982. [3]. C. Crăciun : Exerciții și probleme de analiză matematică. Universitatea București 1984. [4]. C. George: Exercises in integration. Springer, New York, 1984 [5]. J. Kelley: General topology. Van Nostrand, Princeton, 1950. [6]. P. Kree: Integration et theorie de la mesure. Une approche geometrique. Ellipses, Paris, 1997 [7]. W. Rudin: Real and complex analysis, McGraw Hill, New York, 1988 (exista traducere in limba romana) [8] G.B. Folland: Real Analysis. Modern Techniques and their applications. Wiley, 1999		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
1. Spații topologice, vecinătăți, aderență, interior, frontieră.	Rezolvare de probleme și dezbaterile soluțiilor. Prezentarea temelor/referatelor propuse. Răspunsuri directe la întrebările studenților.	Toate seminariile sunt structurate pe două ore. Tema este identică cu cea a cursului aferent.
2. Bază, subbază, topologie generată, subspațiu, spațiu produs, convergență și continuitate.	Rezolvare de probleme și dezbaterile soluțiilor. Prezentarea temelor/referatelor propuse. Răspunsuri directe la întrebările studenților.	
3. Axiome de separare (T1,T2), spații metrice, completitudine.	Rezolvare de probleme și dezbaterile soluțiilor. Prezentarea temelor/referatelor propuse. Răspunsuri directe la întrebările studenților.	

4. Compactitate în spații topologice și în spații metrice.	Rezolvare de probleme și dezbateră soluțiilor. Prezentarea temelor/referatelor propuse. Răspunsuri directe la întrebările studenților.	
5. Prelungirea funcțiilor continue. Spații Baire.	Rezolvare de probleme și dezbateră soluțiilor. Prezentarea temelor/referatelor propuse. Răspunsuri directe la întrebările studenților.	
6. Conexitate, conexitate prin arce, conexitate locală, aplicații.	Rezolvare de probleme și dezbateră soluțiilor. Prezentarea temelor/referatelor propuse. Răspunsuri directe la întrebările studenților.	
7. Dreapta reală încheiată, limite extreme. Clasificarea spațiilor topologice.	Rezolvare de probleme și dezbateră soluțiilor. Prezentarea temelor/referatelor propuse. Răspunsuri directe la întrebările studenților.	
8. Algebre și $\sigma$ -algebre. Măsură.	Rezolvare de probleme și dezbateră soluțiilor. Prezentarea temelor/referatelor propuse. Răspunsuri directe la întrebările studenților.	
9. Măsură exterioară, măsură exterioară Lebesgue în $\mathbb{R}^m$ .	Rezolvare de probleme și dezbateră soluțiilor. Prezentarea	

	temelor/referatelor propuse. Răspunsuri directe la întrebările studenților.	
10. Construcția măsurii Lebesgue. Regularitate.	Rezolvare de probleme și dezbateră soluțiilor. Prezentarea temelor/referatelor propuse. Răspunsuri directe la întrebările studenților.	
11. Funcții măsurabile și funcții etajate. Convergență a.p.t.	Rezolvare de probleme și dezbateră soluțiilor. Prezentarea temelor/referatelor propuse. Răspunsuri directe la întrebările studenților.	
12. Integrala Lebesgue a funcțiilor etajate și măsurabile nenegative.	Rezolvare de probleme și dezbateră soluțiilor. Prezentarea temelor/referatelor propuse. Răspunsuri directe la întrebările studenților.	
13. Integrala Lebesgue generală.	Rezolvare de probleme și dezbateră soluțiilor. Prezentarea temelor/referatelor propuse. Răspunsuri directe la întrebările studenților.	
14. Aplicații. Legătura cu integrala Riemann.	Rezolvare de probleme și dezbateră soluțiilor. Prezentarea temelor/referatelor propuse. Răspunsuri directe la întrebările studenților.	

## Bibliografie

- [1]. V. Anisiu - Topologie si teoria masurii. Universitatea "Babes-Bolyai", Cluj-Napoca, 1995.
- [2] L. Lipschutz – Teory and Problems of General Topology. Schaum's Outline, McGraw Hill 1968
- [3] M. R. Spiegel - Real variables-Lebesgue and measure theory. Schaum's Outline, McGraw Hill 1990
- [4]. C. Crăciun - Exerciții și probleme de analiză matematică. Universitatea București 1984.
- [5]. C. George - Exercises in integration. Springer, New York, 1984
- [6]. W. Rudin - Real and complex analysis, McGraw Hill, New York, 1988 (exista traducere in limba romana)
- [7] G.B. Folland - Real Analysis. Modern Techniques and their applications. Wiley, 1999
- [8] B. Makarov, A. Podkorytov - Real Analysis. Springer 2013

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

- Tematica acestui curs este în concordanță cu ceea ce este prevăzut în programul de studii la nivel licență al celor mai importante universități din țară și străinătate. Această disciplină este esențială în pregătirea viitorilor profesori și cercetători în matematică/informatică/matematica aplicată, 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 și a rezultatelor de bază.	Lucrare scrisă la final de semestru.	70%
	Posibilitatea de a justifica prin demonstrație rezultatele teoretice.		
10.5 Seminar/laborator	Capacitatea de a aplica rezultatele dobândite la curs la rezolvarea unor probleme.	Evaluarea activității studenților din timpul semestrului (lucrare de control) și participarea activă la seminar.	30%
	Prezența la ore: conform cerințelor generale ale facultății.		
10.6 Standard minim de performanță			
· Obținerea notei 5 (într-o scară de la 1 la 10) în urma lucrării scrise la final de semestru precum și a activității la seminarii din timpul semestrului.			

Data completării

15.04.2015

Titular de curs

Conf. dr. Valeriu ANISIU

Titular de seminar

Conf. dr. Valeriu ANISIU

Data avizării în departament

.....

Director de departament

Prof. dr. Octavian AGRATINI