

FI A DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babe-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	Matematic

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Aspecte moderne în topologie și teoria măsurii						
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	E	2.7 Regimul disciplinei	Opțional

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 sem
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					45
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătirea seminariilor/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					45
Tutoriat					15
Examinări					25
Alte activități:					-
3.7 Total ore studiu individual					160
3.8 Total ore pe semestru					202
3.9 Numărul de credite					7

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Analiză matematică (Calcul diferențial în \mathbf{R}^n, calcul integral în \mathbf{R}^n); Funcții reale
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> Sunt utile competențele de raționamente logice și de utilizare a cunoștințelor de curriculum precizate mai sus

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențele specifice acumulate

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

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoșterea, însușirea și aprofundarea unor noțiuni și rezultate fundamentale din topologie și teoria măsurii. • Aplicarea noțiunilor însușite la studiul unor probleme speciale din analiza complexă, ecuații cu derivate parțiale, etc.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Însușirea unor concepte de bază și avansate din topologie și teoria măsurii. • Studiul diverselor clase de spații topologice precum și a legăturii dintre acestea. • Înțelegerea și aprofundarea noțiunilor de funcție măsurabilă, convergența irurilor de funcții măsurabile, a spațiilor L^p, a seriilor Fourier, a măsurilor reale sau complexe. • Înțelegerea și aprofundarea noțiunilor de funcție semicontinuă, funcție cu variație mărginită, funcție Lipschitz, funcție absolut continuă și aplicarea acestor noțiuni în studiul unor probleme din analiza complexă. • Aplicarea noțiunilor însușite din topologie și teoria măsurii în studiul unor probleme moderne din matematica aplicată.

- Implicarea studenților în activitatea de cercetare științifică.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Șiruri generalizate și filtre.	Prelegere, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
2. Axiome de separare (T3, T4).	Prelegere, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
3. Spații produs, teorema lui Tihonov.	Prelegere, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
4. Spații Baire. Compactificare.	Prelegere, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
5. Metrizabilitatea spațiilor topologice.	Prelegere, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
6. Teorema Weierstrass-Stone. Clasificarea spațiilor topologice prin diagrame Venn.	Prelegere, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
7. Tipuri de convergență pentru șiruri de funcții măsurabile. Teoreme clasice.	Prelegere, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
8. Spații L^p .	Prelegere, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
9. Serii Fourier, nuclee Dirichlet și Fejer, convergență punctuală.	Prelegere, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
10. Măsuri reale, teorema Radon-Nikodym.		
11. Derivarea măsurilor, măsuri singulare, aplicații	Prelegere, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
12. Măsură și integrală pe spațiu produs, teorema lui Fubini.	Prelegere, modelarea, demonstrația,	

	conversa ia. Prezentarea de explica ii alternative.	
13. Grupuri topologice, măsură Haar.	Prelegere, modelarea, demonstra ia, conversa ia. Prezentarea de explica ii alternative.	
14. Măsura Hausdorff. Fractali.	Prelegere, modelarea, demonstra ia, conversa ia. Prezentarea de explica ii alternative.	

Bibliografie

1. V. Anisiu: Topologie și teoria măsurii. Universitatea "Babe -Bolyai" Cluj-Napoca, 1995
2. G.B. Folland: Real Analysis. Modern Techniques and their applications. Wiley, 1999
3. H.L. Royden : Real Analysis, 3rd ed, MacMillan, New York, 1988
4. C. George: Exercises in integration. Springer, 1984
5. L.A. Steen, J.A. Seebach: Counterexamples in Topology. Springer, 1978
6. J. Munkres: Topology, 2nd ed. Prentice Hall, 2000
7. C. Swartz: Measure, integration and function spaces. Word Scientific, 1994
8. P. Kree: Integration et theorie de la mesure. Une approche geometrique. Ellipses, Paris, 1997
9. W. Rudin: Analiză reală și complexă, Ed. Theta, București, 1999
10. K. Falconer :Fractal Geometry. 2nd ed., Wiley, 2003

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
1. Rolul axiomei alegerii, Ultrafiltre.	Rezolvare de probleme și dezbateri soluțiilor. Prezentarea temelor/referatelor propuse. Răspunsuri directe la întrebările studenților.	Seminarul este structurat pe o oră.
2. Exemple de spații regulate și normale.	Rezolvare de probleme și dezbateri soluțiilor. Prezentarea temelor/referatelor propuse. Răspunsuri directe la întrebările studenților.	Seminarul este structurat pe o oră.
3. Independența noțiunilor de compactitate și compactitate secvențială. Aplicații ale teoremei Tihonov.	Rezolvare de probleme și dezbateri soluțiilor.	Seminarul este structurat pe o oră.

	Prezentarea temelor/referatelor propuse. Răspunsuri directe la întrebările studenților.	
4. Aplicații ale teoremei lui Baire. Compactificări concrete.	Rezolvare de probleme și dezbateri ale soluțiilor. Prezentarea temelor/referatelor propuse. Răspunsuri directe la întrebările studenților.	Seminarul este structurat pe o oră.
5. Exemple de spații metrizable. Metrizabilitatea grupurilor topologice.	Rezolvare de probleme și dezbateri ale soluțiilor. Prezentarea temelor/referatelor propuse. Răspunsuri directe la întrebările studenților.	Seminarul este structurat pe o oră.
6. Aplicații ale teoremei Weierstrass-Stone. Separabilitatea unor spații de funcții.	Rezolvare de probleme și dezbateri ale soluțiilor. Prezentarea temelor/referatelor propuse. Răspunsuri directe la întrebările studenților.	Seminarul este structurat pe o oră.
7. Exemple și contraexempluri de convergențe. Aplicații la teoreme de trecere la limită în integrala Lebesgue.	Rezolvare de probleme și dezbateri ale soluțiilor. Prezentarea temelor/referatelor propuse. Răspunsuri directe la întrebările studenților.	Seminarul este structurat pe o oră.
8. Relații între normele $\ \cdot\ _p$. Spațiul L^∞ . Aplicații.	Rezolvare de probleme și dezbateri ale soluțiilor. Prezentarea temelor/referatelor propuse. Răspunsuri directe la întrebările	Seminarul este structurat pe o oră.

	studenților.	
9. Exemple de sisteme ortonormate și dezvoltări în serie Fourier.	Rezolvare de probleme și dezbateri soluțiilor. Prezentarea temelor/referatelor propuse. Răspunsuri directe la întrebările studenților.	Seminarul este structurat pe o oră.
10. Descompunere Hahn. Funcții absolut continue.	Rezolvare de probleme și dezbateri soluțiilor. Prezentarea temelor/referatelor propuse. Răspunsuri directe la întrebările studenților.	Seminarul este structurat pe o oră.
11. Schimbări de variabilă în integrale. Funcții cu variație mărginită.	Rezolvare de probleme și dezbateri soluțiilor. Prezentarea temelor/referatelor propuse. Răspunsuri directe la întrebările studenților.	Seminarul este structurat pe o oră.
12. Calcule de integrale. Măsurabilitatea graficului funcțiilor măsurabile.	Rezolvare de probleme și dezbateri soluțiilor. Prezentarea temelor/referatelor propuse. Răspunsuri directe la întrebările studenților.	Seminarul este structurat pe o oră.
13. Exemple de grupuri topologice.	Rezolvare de probleme și dezbateri soluțiilor. Prezentarea temelor/referatelor propuse. Răspunsuri directe la întrebările studenților.	Seminarul este structurat pe o oră.
14. Exemple de fractali și calculul dimensiunii Hausdorff	Rezolvare de probleme și dezbateri soluțiilor.	Seminarul este structurat pe o oră.

	Prezentarea temelor/referatelor propuse. Răspunsuri directe la întrebările studenților.	
Bibliografie		
1. V. Anisiu, <i>Topologie și Teoria Măsurii</i> , Universitatea "Babeș-Bolyai" Cluj-Napoca, 1995.		
2. C. George, <i>Exercises in integration</i> . Springer, 1984		
3. C. Craciun : <i>Exerciții și probleme de analiză matematică</i> . Universitatea București 1984.		
4. M. R. Spiegel - <i>Real variables-Lebesgue and measure theory</i> . Schaum's Outline, McGraw Hill, 1990		
5. H.L. Royden, <i>Real Analysis</i> , 3rd ed, MacMillan, New York, 1988.		
6. G.B. Folland, <i>Real Analysis. Modern Techniques and their applications</i> , Wiley, 1999.		
7. A. Precupanu, <i>Analiză Matematică</i> , Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1976.		

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 master al celor mai importante universități din țară și străinătate. Această disciplină este esențială 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 final
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 (teme/referate) și participarea activă la seminar.	30%
	Prezența la ore: conform cerințelor generale ale facultății.		
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> • Obținerea notei 5 (într-o scară de la 1 la 10) în urma lucrării scrise la final de semestru precum și a activității la seminariile din timpul semestrului. 			

Data completării

25.09.2013

Data avizării în departament

.....

Titular de curs

Conf. dr. Valeriu ANISIU

Titular de seminar

Conf. dr. Valeriu ANISIU

Director de departament

Prof. Dr. Octavian AGRATINI