

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 Aplicată - linia de studiu engleză

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Capitole speciale de analiză reală și complexă						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Gabriela KOHR						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. Dr. Gabriela KOHR						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	3	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	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
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					44
Tutoriat					14
Examinări					25
Alte activități:					-
3.7 Total ore studiu individual		158			
3.8 Total ore pe semestru		200			
3.9 Numărul de credite		8			

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; Analiză complexă
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> Sunt utile competențe 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 și analiza complexă. • Cunoașterea conceptelor de bază și avansate din topologie, teoria măsurii și analiza complexă. • Aprofundarea noțiunilor fundamentale din topologie, teoria măsurii și analiza complexă care nu au fost studiate în cursurile anterioare. • Abilitatea de a utiliza diferite metode specifice ale analizei reale/complexă 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"> • Cunoașterea, însușirea și aprofundarea unor noțiuni și rezultate fundamentale din topologie, teoria măsurii și analiza complexă. • 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 cunoștințe de bază și avansate din analiza reală și analiza complexă. • Studiul diverselor clase de spații topologice precum și a legăturii dintre acestea. • Înțelegerea și aprofundarea noțiunilor de funcție măsurabilă, convergența șirurilor 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. Teoria reziduurilor aplicată în studiul unor probleme din analiza reală.	Prelegere, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
2. Spații topologice conexe. Spații topologice compacte. Exemple și aplicații.	Prelegere, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
3. Spații topologice regulate. Spații topologice normale. Exemple.	Prelegere, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
4. Spații topologice produs. Aplicații.	Prelegere, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
5. Spații Baire. Exemple și aplicații.	Prelegere, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative	
6. Spații topologice metrizable, spații Fréchet. Aplicații la caracterizarea submulțimilor compacte ale spațiului $H(\Omega)$.	Prelegere, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
7. Funcții măsurabile. Convergența șirurilor de funcții măsurabile. Aplicații.	Prelegere, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
8. Integrala Lebesgue. Spații L^p . Rezultate fundamentale.	Prelegere, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
9. Serii Fourier. Rezultate fundamentale. Exemple.	Prelegere, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
10. Măsuri reale și complexe. Teorema lui Radon-Nikodym. Măsura și integrala pe spațiul produs. Teorema lui Fubini.	Prelegere, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
11. Funcții univalente. Rezultate generale.	Prelegere, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
12. Funcții Lipschitz și funcții absolut continue. Aplicații ale noțiunii de absolut continuitate în studiul unor	Prelegere, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea	

probleme speciale din analiza complexă (I).	de explicații alternative.	
13. Aplicații ale noțiunii de absolut continuitate în studiul unor probleme speciale din analiza complexă (II).	Prelegere, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
14. Funcții armonice și funcții subarmonice. Exemple și aplicații.	Prelegere, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
Bibliografie 1. Anisiu, V., <i>Topologie și Teoria Măsurii</i> , Universitatea "Babeș-Bolyai" Cluj-Napoca, 1995. 2. Kohr, G., Mocanu, P.T., <i>Capitole Speciale de Analiză Complexă</i> , Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2005. 3. Royden, H.L., <i>Real Analysis</i> , third Ed., MacMillan, New York, 1988. 4. Rudin, W., <i>Real and Complex Analysis</i> , 3rd Ed., Mc. Graw-Hill, 1987. 5. Folland, G.B. , <i>Real Analysis. Modern Techniques and their applications</i> , Wiley, 1999. 6. Benedetto, J., Czaja, W., <i>Integration and Modern Analysis</i> , Birkhäuser, Boston, 2009. 7. Dugundji, J., <i>Topology</i> , Allyn and Bacon, New York, 1966. 8. Taylor, M.E., <i>Measure Theory and Integration</i> , Amer. Math. Soc. Providence, Rhode Island, 2006. 9. Stein, E., Shakarchi, R., <i>Complex Analysis</i> , Princeton University Press, 2003. 10. Graham, I., Kohr, G., <i>Geometric Function Theory in One and Higher Dimensions</i> , Marcel Dekker Inc, New York, 2003.		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
1. Aplicații ale teoriei reziduurilor. Calculul unor integrale reale definite cu ajutorul reziduurilor.	Rezolvare de probleme și dezbaterile soluțiilor. Prezentarea temelor/referatelor propuse. Răspunsuri directe la întrebările studenților.	Seminarul este structurat pe o oră.
2. Șiruri generalizate și filtre. Exemple și aplicații.	Rezolvare de probleme și dezbaterile soluțiilor. Prezentarea temelor/referatelor propuse. Răspunsuri directe la întrebările studenților.	Seminarul este structurat pe o oră.
3. Spații topologice regulate și spații topologice normale.	Rezolvare de probleme și	Seminarul este structurat pe o oră.

Exemple și aplicații.	dezbateră soluțiilor. Prezentarea temelor/referatelor propuse. Răspunsuri directe la întrebările studenților.	
4. Spații topologice produs. Spații Baire. Exemple și aplicații.	Rezolvare de probleme și dezbateră soluțiilor. Prezentarea temelor/referatelor propuse. Răspunsuri directe la întrebările studenților.	Seminarul este structurat pe o oră.
5. Spații topologice metrizabile. Exemple.	Rezolvare de probleme și dezbateră soluțiilor. Prezentarea temelor/referatelor propuse. Răspunsuri directe la întrebările studenților.	Seminarul este structurat pe o oră.
6. Funcții măsurabile. Tipuri de convergență a șirurilor de funcții măsurabile. Exemple.	Rezolvare de probleme și dezbateră soluțiilor. Prezentarea temelor/referatelor propuse. Răspunsuri directe la întrebările studenților.	Seminarul este structurat pe o oră.
7. Integrala Lebesgue. Aplicații (I)	Rezolvare de probleme și dezbateră soluțiilor. Prezentarea temelor/referatelor propuse. Răspunsuri directe la întrebările studenților.	Seminarul este structurat pe o oră.
8. Integrala Lebesgue. Aplicații (II)	Rezolvare de probleme și dezbateră soluțiilor. Prezentarea temelor/referatelor propuse.	Seminarul este structurat pe o oră.

	Răspunsuri directe la întrebările studenților.	
9. Spații Hilbert. Spații L^p . Exemple.	Rezolvare de probleme și dezbateră soluțiilor. Prezentarea temelor/referatelor propuse. Răspunsuri directe la întrebările studenților.	Seminarul este structurat pe o oră.
10. Sisteme ortogonale. Serii Fourier. Exemple.	Rezolvare de probleme și dezbateră soluțiilor. Prezentarea temelor/referatelor propuse. Răspunsuri directe la întrebările studenților.	Seminarul este structurat pe o oră.
11. Funcții semicontinue, funcții cu variație mărginită, funcții Lipschitz, funcții absolut continue. Exemple.	Rezolvare de probleme și dezbateră soluțiilor. Prezentarea temelor/referatelor propuse. Răspunsuri directe la întrebările studenților.	Seminarul este structurat pe o oră.
12. Funcții injective. Criterii de difeomorfism global. Aplicații.	Rezolvare de probleme și dezbateră soluțiilor. Prezentarea temelor/referatelor propuse. Răspunsuri directe la întrebările studenților.	Seminarul este structurat pe o oră.
13. Funcții armonice. Exemple și aplicații.	Rezolvare de probleme și dezbateră soluțiilor. Prezentarea temelor/referatelor propuse. Răspunsuri directe la întrebările studenților.	Seminarul este structurat pe o oră.
14. Funcții subarmonice. Exemple și aplicații.	Rezolvare de probleme și	Seminarul este structurat pe o oră.

	dezbateră soluțiilor. Prezentarea temelor/referatelor propuse. Răspunsuri directe la întrebările studenților.	
--	---	--

Bibliografie

1. Anisiu, V., *Topologie și Teoria Măsurii*, Universitatea "Babeș-Bolyai" Cluj-Napoca, 1995.
2. Kohr, G., Mocanu, P.T., *Capitole Speciale de Analiză Complexă*, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2005.
3. Royden, H.L., *Real Analysis*, 3rd ed, MacMillan, New York, 1988.
4. Rudin, W., *Real and Complex Analysis*, 3rd ed., Mc. Graw-Hill, 1987.
5. Folland, G.B. , *Real Analysis. Modern Techniques and their applications*, Wiley, 1999.
6. Benedetto, J., Czaja, W., *Integration and Modern Analysis*, Birkhäuser, Boston, 2009.
7. Munkres, J. *Topology*, 2nd ed. Prentice Hall, 2000.
8. Precupanu, A., *Analiză Matematică*, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1976.
9. Curt, P., *Spații Hardy și Funcții Univalente*, Ed. Albastră, Cluj-Napoca, 2004.
10. Graham, I., Kohr, G., *Geometric Function Theory in One and Higher Dimensions*, Marcel Dekker Inc, New York, 2003.

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/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.	60%
	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), o lucrare de control la mijlocul semestrului și participarea	40%

		activă la seminar.	
	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 seminarii din timpul semestrului. 			

Data completării

29.04.2013

Data avizării în departament

.....

Titular de curs

Prof. Dr. Gabriela KOHR

Titular de seminar

Prof. Dr. Gabriela KOHR

Director de departament

Prof. Dr. Octavian AGRATINI