

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-Informatică

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Complemente de analiză matematică						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. univ. dr. habil. Nicolae Popovici						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. univ. dr. habil. Nicolae Popovici						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	4	2.6. Tipul de evaluare	Verificare pe parcurs	2.7 Regimul disciplinei	Disciplină opțională

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					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					7
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					1
Examinări					8
Alte activități:					
3.7 Total ore studiu individual	58				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • Analiză matematică 1 (Analiza pe \mathbb{R}) • Analiză matematică 2 (Calcul diferențial în \mathbb{R}^n)
4.2 de competențe	Cunoașterea unor noțiuni și rezultate fundamentale din analiza matematică

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sala de curs dotată cu videoproiector
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	Sala de seminar cu infrastructura clasică

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C1.4 Recunoașterea principalelor clase/tipuri de probleme matematice și selectarea metodelor și a tehnicilor adecvate pentru rezolvarea lor.</p> <p>C1.5 Elaborarea unor proiecte și lucrări de prezentare a unor rezultate și metode matematice.</p>
Competențe transversale	<p>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.</p> <p>CT2. Desfasurarea eficientă și eficace a activităților organizate în echipă</p>

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Extinderea și aprofundarea unor teme clasice din domeniul analizei matematice
7.2 Obiectivele specifice	<p>Înșuirea unor noțiuni și rezultate teoretice fundamentale, precum și dezvoltarea abilităților de rezolvare a unor probleme calitative cu privire la:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Șiruri și serii de numere reale; • Clase speciale de funcții reale de una sau mai multe variabile..

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Șiruri de puncte de pe axa reală completată; mulțimea punctelor limită ale unui șir; limita inferioară și limita superioară	Prelegerea, demonstrația, exemplificarea	
2. Teorema lui Toeplitz și aplicații ale acesteia (teoremele lui Stolz-Cesaro și Cauchy)	Prelegerea, demonstrația, exemplificarea	
3. Șiruri definite prin recurențe liniare cu coeficienți constanți	Prelegerea, demonstrația, exemplificarea	
4. Clase speciale de șiruri definite prin recurențe neliniare	Prelegerea, demonstrația, exemplificarea	
5. Serii de numere reale: teoremele lui Cauchy și Riemann referitoare la permutarea termenilor unei serii absolut convergente, respectiv semiconvergente	Prelegerea, demonstrația, exemplificarea	
6. Teoremele lui Abel, Cauchy și Mertens cu privire la produsul a două serii	Prelegerea, demonstrația, exemplificarea	
7. Funcții semicontinue; caracterizarea semicontinuității cu ajutorul șirurilor	Prelegerea, demonstrația, exemplificarea	
8. Funcții uniform continue; caracterizări ale acestora și legătura lor cu alte clase importante de funcții (funcții Lipschitz, funcții Hölder)	Prelegerea, demonstrația, exemplificarea	
9. Funcții cu proprietatea lui Darboux și funcții primitivabile	Prelegerea, demonstrația, exemplificarea	

10. Funcții riglate și funcții integrabile Riemann	Prelegerea, demonstrația, exemplificarea	
11. Funcții convexe de o variabilă reală; caracterizări și proprietăți de regularitate ale acestora (derivabilitate laterală, continuitate)	Prelegerea, demonstrația, exemplificarea	
12. Caracterizarea funcțiilor convexe de o variabilă folosind existența dreptei suport, derivatele laterale de ordinul întâi și derivata a doua	Prelegerea, demonstrația, exemplificarea	
13. Funcții convexe de mai multe variabile reale; caracterizarea acestora cu ajutorul epigraficului; subdiferențiabilitatea funcțiilor convexe	Prelegerea, demonstrația, exemplificarea	
14. Legătura dintre diferențiabilitatea funcțiilor convexe și derivabilitatea lor laterală, caracterizări ale funcțiilor convexe diferențiabile	Prelegerea, demonstrația, exemplificarea	
Bibliografie		
1. BRECKNER, B.E., POPOVICI, N.: Convexity and Optimization. An Introduction. Editura EFES, Cluj-Napoca, 2006.		
2. BRECKNER, W.W., TRIF, T.: Convex Functions and Related Functional Equations. Selected Topics. Presa Universitară Clujeană, 2008.		
3. COBZAȘ, Șt.: Analiză matematică (Calcul diferențial). Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 1997.		
4. MARUȘCIAC, I: Analiză matematică. Partea II. Universitatea "Babeș-Bolyai" Cluj-Napoca, 1983.		
5. MEGAN, M.: Bazele analizei matematice. Vol. I și II, Editura EUROBIT, Timișoara, 1997. Vol. III, Editura EUROBIT, Timișoara, 1998.		
6. NICOLESCU, M.: Analiză matematică. Vol. II, Editura Tehnică, București, 1958.		
7. ROBERTS, A.W., VARBERG, D.E.: Convex Functions. Academic Press, 1973.		
8. RUDIN, W.: Principles of Mathematical Analysis. 2nd Edition, McGraw-Hill, New York, 1964.		
9. SIREȚCHI, Gh.: Calcul diferențial și integral. Vol. 1: Noțiuni fundamentale. Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1985.		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
1. Determinarea punctelor limită a unor șiruri; exemple de șiruri având mulțimea punctelor limită un interval; Teoremele lui Dirichlet și Kronecker	Problematizarea, demonstrația, dezbateră	2 ore
2. Aplicații ale teoremelor lui Toeplitz și Stolz-Cesaro	Problematizarea, demonstrația, dezbateră	2 ore, referate
3. Șiruri definite prin recurențe liniare.	Problematizarea, demonstrația, dezbateră	2 ore, referate
4. Șiruri definite prin recurențe neliniare.	Problematizarea, demonstrația, dezbateră	2 ore, referate
5. Serii remarcabile de numere reale; dezvoltarea unor funcții în serii Taylor	Problematizarea, demonstrația, dezbateră	2 ore, referate
6. Studiul primitivității și a integrabilității Riemann a unor funcții	Problematizarea, demonstrația, dezbateră	2 ore, referate
7. Aplicații ale funcțiilor convexe în stabilirea unor inegalități	Problematizarea, demonstrația, dezbateră	2 ore, referate
Bibliografie		
1. APOSTOL, T. M.: Modular functions and Dirichlet series in number theory. Springer-Verlag, New York, 1990.		
2. BORWEIN, J.M., LEWIS, A.S.: Convex Analysis and Nonlinear Optimization. Theory and Examples.		

CMS Books in Mathematics, Springer, 2000.

3. BRECKNER, B.E., POPOVICI, N.: Probleme de analiză convexă în R^n . Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2003.
4. BUCUR, G., CÂMPU, E., GĂINĂ, S.: Culegere de probleme de calcul diferențial și integral. Vol. II, Editura Tehnică, București, 1966. Vol. III, Editura Tehnică, București, 1967.
5. COBZAȘ, Șt.: Analiză matematică (Calcul diferențial). Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 1997.
6. RĂDULESCU, S., RĂDULESCU, M.: Teoreme și probleme de analiză matematică. Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982.
7. SIREȚCHI, Gh.: Calcul diferențial și integral. Vol. 2: Exerciții, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1985
8. TRIF, T.: Probleme de calcul diferențial și integral în R^n . Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2003.

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

Conținutul disciplinei este adaptat nevoilor absolvenților masteratului didactic, mai ales (dar nu numai) în vederea angajării în sistemul de învățământ liceal

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 rezultate teoretice; capacitatea de a le aplica în rezolvarea problemelor	Verificare pe parcurs (două teste scrise)	60%
10.5 Seminar/laborator	Participarea activă la orele de seminar	Evaluare continuă	10%
	Capacitatea de sintetizare a informațiilor din surse bibliografice și calitatea științifică a referatului	Referat	30%
10.6 Standard minim de performanță: Media 5			

Data completării Semnătura titularului de curs

19 februarie 2017 Prof. univ. dr. habil. Nicolae Popovici

Semnătura titularului de seminar

Prof. univ. dr. habil. Nicolae Popovici

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament