

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 Didactică

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Teme de analiză matematică I (pentru perfecționarea profesorilor)						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. univ. dr. Nicolae Popovici						
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf. univ. dr. Nicolae Popovici						
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	Examen	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
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					56
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					7
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					28
Tutoriat					7
Examinări					35
Alte activități:					
3.7 Total ore studiu individual	133				
3.8 Total ore pe semestru	175				
3.9 Numărul de credite	7				

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 temeinică a unor noțiuni și rezultate fundamentale de analiză matematică la nivel de licență

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	C1.4 Recunoașterea principalelor clase/tipuri de probleme matematice și selectarea metodelor și a tehnicilor adecvate pentru rezolvarea lor.
Competențe transversale	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.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Aprofundarea unor teme speciale de analiză matematică
7.2 Obiectivele specifice	Însușirea unor noțiuni și teoreme fundamentale, precum și dezvoltarea abilităților de rezolvare a unor probleme calitative cu privire la: <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. Șiruri recurente: soluția generală a recurenței liniare de ordinul n cu coeficienți constanți; studiul unor clase speciale de recurențe neliniare.	Prelegerea, demonstrația, exemplificarea	
3. Teorema lui Toeplitz și aplicații ale acesteia (teoremele lui Stolz-Cesaro și Cauchy)	Prelegerea, demonstrația, exemplificarea	
4. Seriile de numere reale: teoremele lui Cauchy și Riemann referitoare la permutarea termenilor unei serii absolut convergente, respectiv semiconvergente	Prelegerea, demonstrația, exemplificarea	
5. Teoremele lui Abel, Cauchy și Mertens cu privire la produsul a două serii	Prelegerea, demonstrația, exemplificarea	
6. Funcții semicontinue; caracterizarea semicontinuității cu ajutorul șirurilor; limitele inferioară și superioară ale unei funcții într-un punct și legătura lor cu semicontinuitatea	Prelegerea, demonstrația, exemplificarea	
7. Funcții uniform continue; caracterizări ale acestora și legătura lor cu alte clase importante de funcții (funcții Lipschitz, funcții Hölder)	Prelegerea, demonstrația, exemplificarea	
8. Funcții cu proprietatea lui Darboux și funcții primitivabile	Prelegerea, demonstrația, exemplificarea	
9. Funcții riglate; mărginirea funcțiilor riglate și mulțimea punctelor lor de discontinuitate (teorema lui Froda)	Prelegerea, demonstrația, exemplificarea	

10. Funcții convexe de o variabilă reală; caracterizări și proprietăți de regularitate ale acestora (derivabilitate laterală, continuitate, lipschitzianitate)	Prelegerea, demonstrația, exemplificarea	
11. Caracterizarea funcțiilor convexe de o variabilă folosind existența dreptei suport, derivatele laterale de ordinul întâi și derivata a doua.	Prelegerea, demonstrația, exemplificarea	
12. Funcții convexe de mai multe variabile reale: caracterizarea acestora cu ajutorul epigraficului și a subgradienților	Prelegerea, demonstrația, exemplificarea	
13. Legătura dintre diferențiabilitatea funcțiilor convexe și derivabilitatea lor laterală, caracterizări ale funcțiilor convexe	Prelegerea, demonstrația, exemplificarea	
14. Extinderi ale noțiunii de funcție convexă; clase speciale de funcții generalizat convexe	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 și studiul convergenței unor șiruri. Teoremele lui Kronecker și Jacobi; exemple de șiruri având mulțimea punctelor limită un interval	Problematizarea, demonstrația, dezbateră	Unele teme vor fi prezentate de către studenți sub formă de referate
2. Studiul unor șiruri definite prin recurențe liniare	Problematizarea, demonstrația, dezbateră	
3. Studiul unor șiruri definite prin recurențe neliniare	Problematizarea, demonstrația, dezbateră	
4. Aplicații ale teoremelor lui Toeplitz și Stolz-Cesaro	Problematizarea, demonstrația, dezbateră	
5. Studiul unor serii remarcabile de numere reale	Problematizarea, demonstrația, dezbateră	
6. Formula lui Wallis și formula lui Stirling	Problematizarea, demonstrația, dezbateră	
7. Transcendența unor numere reale remarcabile	Problematizarea, demonstrația, dezbateră	
8. Dezvoltarea unor funcții în serii Taylor; aplicații	Problematizarea, demonstrația, dezbateră	

9. Studiul semicontinuității unor funcții; condiții suficiente de continuitate a unor funcții semicontinue. Studiul uniform continuității unor funcții	Problematizarea, demonstrația, dezbateră	
10. Studiul primitivabilității unor funcții; rolul proprietății lui Darboux	Problematizarea, demonstrația, dezbateră	
11. Integrabilitatea Riemann a funcțiilor riglate; criterii de integrabilitate Riemann	Problematizarea, demonstrația, dezbateră	
12. Studiul convexității unor funcții reale de o variabilă reală și a unor funcții reale de mai multe variabile reale	Problematizarea, demonstrația, dezbateră	
13. Stabilirea unor inegalități utilizând convexitatea unor funcții	Problematizarea, demonstrația, dezbateră	
14. Studiul unor clase speciale de funcții generalizat convexe	Problematizarea, demonstrația, dezbateră	

Bibliografie

1. APOSTOL, T. M.: Modular functions and Dirichlet series in number theory. Springer-Verlag, New York, 1990.
2. BAKER, A.: Transcendental number theory. Cambridge University Press, 1990.
3. BORWEIN, J.M., LEWIS, A.S.: Convex Analysis and Nonlinear Optimization. Theory and Examples. CMS Books in Mathematics, Springer, 2000.
4. BRECKNER, B.E., POPOVICI, N.: Probleme de analiză convexă în R^n . Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2003.
5. 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.
6. COBZAȘ, Șt.: Analiză matematică (Calcul diferențial). Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 1997.
7. RĂDULESCU, S., RĂDULESCU, M.: Teoreme și probleme de analiză matematică. Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982.
8. SIREȚCHI, Gh.: Calcul diferențial și integral. Vol. 2: Exerciții, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1985
9. 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	Colocviu	60%
10.5 Seminar/laborator	Gradul de participare activă la orele de seminar	Evaluare continuă	10%
	Capacitatea de sintetizare a informațiilor din surse bibliografice și calitatea științifică a referatului	Referat/Parțial	30%

10.6 Standard minim de performanță
Media 5

Data completării

3 mai 2015

Semnătura titularului de curs

Conf. univ. dr. Nicolae Popovici

Semnătura titularului de seminar

Conf. univ. dr. Nicolae Popovici

Data avizării în departament

.....

Semnătura directorului de departament

Prof. univ. dr. Octavian Agratini