

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 (ro) (en)	Analiză matematică 2 (Calcul diferențial în R^n) Calculus 2 (Differential calculus in R^n)						
2.2 Titularul activităților de curs	Trif Tiberiu-Vasile						
2.3 Titularul activităților de seminar							
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	obligatorie
2.8 Codul disciplinei	MLR0006						

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
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					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					9
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutoriat					10
Examinări					15
Alte activități:					
3.7 Total ore studiu individual			69		
3.8 Total ore pe semestru			125		
3.9 Numărul de credite			5		

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Analiză matematică 1 (Analiza pe R)
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> Gândire matematică, modelare, problematizare

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • C1.4 Recunoașterea principalelor clase/tipuri de probleme matematice și selectarea metodelor și a tehnicilor adecvate pentru rezolvarea lor • C2.1 Identificarea noțiunilor de bază utilizate în descrierea unor fenomene și procese
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea integralelor improprii, a topologiei spațiului euclidian \mathbf{R}^n, precum și a calculului diferențial al funcțiilor de mai multe variabile
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Prezentarea integralelor improprii, a unor metode de calcul al acestora, precum și a unor criterii de convergență pentru integrale improprii • Prezentarea noțiunilor fundamentale și a unor rezultate de bază referitoare la topologia spațiului euclidian \mathbf{R}^n • Prezentarea noțiunilor fundamentale și a unor rezultate de bază referitoare la calculul diferențial al funcțiilor de mai multe variabile

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Integrale improprii: definiția integralelor improprii pe diferite tipuri de intervale necompacte, relația dintre integrala improprie și integrala Riemann. Calculul integralelor improprii (liniaritatea, formula lui Leibniz-Newton, integrarea prin părți).	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	[10], pp. 379 – 385
2. Integrale improprii: schimbarea de variabilă în integrala improprie. Criterii de convergență pentru integrale improprii (criteriul lui Cauchy, criteriul comparației, criteriul lui Abel).	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	[10], pp. 386 – 391
3. Topologie în \mathbf{R}^n : spațiul euclidian \mathbf{R}^n (produsul scalar, norma euclidiană, distanța euclidiană), structura topologică a spațiului \mathbf{R}^n (bile, vecinătăți, puncte interioare, exterioare, aderente, frontieră, de acumulare și izolate).	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	[2], pp. 110 – 132 [6], pp. 269 – 275
4. Topologie în \mathbf{R}^n : structura topologică a spațiului \mathbf{R}^n (mulțimi deschise și mulțimi închise). Șiruri de puncte din \mathbf{R}^n : șiruri convergente și șiruri fundamentale, caracterizarea secvențială a punctelor aderente, a punctelor de acumulare și a mulțimilor închise.	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	[2], pp. 159 – 185 [6], pp. 269 – 275
5. Mulțimi compacte în \mathbf{R}^n : definiția noțiunii de mulțime compactă, exemple de mulțimi compacte în \mathbf{R}^n , teorema de caracterizare a mulțimilor compacte din \mathbf{R}^n .	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	[2], pp. 132 – 142 pp. 185 – 187 [6], pp. 298 – 301
6. Limite ale funcțiilor vectoriale de variabilă vectorială: definiția limitei, caracterizarea secvențială a limitei, operații cu funcții care au limită. Continuitatea funcțiilor vectoriale	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	[2], pp. 193 – 204 pp. 232 – 244 [6], pp. 290 – 298

de variabilă vectorială: definiția continuității într-un punct, caracterizarea secvențială a continuității, operații cu funcții continue, teorema lui Weierstrass.		pp. 348 – 353
7. Calcul diferențial în \mathbf{R}^n : aplicații liniare și norma acestora, derivata unei funcții vectoriale de variabilă reală, teorema de medie pentru funcții vectoriale de variabilă reală.	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	[4], pp. 393 – 404
8. Calcul diferențial în \mathbf{R}^n : diferențiabilitatea funcțiilor vectoriale de variabilă vectorială (definiția diferențialei, continuitatea funcțiilor diferențiabile, legătura dintre derivată și diferențială în cazul funcțiilor vectoriale de variabilă reală).	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	[4], pp. 413 – 417
9. Calcul diferențial în \mathbf{R}^n : derivata după o direcție a unei funcții vectoriale de variabilă vectorială și legătura ei cu diferențiala, derivate parțiale și legătura lor cu diferențiala.	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	[4], pp. 343 – 350
10. Calcul diferențial în \mathbf{R}^n : operații cu funcții diferențiabile, diferențiabilitatea compusei, diferențiabilitatea inversei.	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	[4], pp. 417 – 422
11. Calcul diferențial în \mathbf{R}^n : teoreme de medie pentru funcții de variabilă vectorială. Funcții de clasă C^1 , difeomorfisme de clasă C^1 .	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	[4], pp. 422 – 426
12. Calcul diferențial în \mathbf{R}^n : teorema difeomorfismului local, funcții implicite de clasă C^1 , teorema funcției implicite.	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	[4], pp. 427 – 441
13. Calcul diferențial în \mathbf{R}^n : extreme condiționate, regula multiplicatorilor lui Lagrange, derivate parțiale de ordinul doi, teoremele lui Schwarz și Young referitoare la egalitatea derivatelor mixte, diferențiala a doua.	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	[4], pp. 361 – 365 pp. 441 – 445
14. Calcul diferențial în \mathbf{R}^n : condiții necesare și condiții suficiente de extrem, derivate parțiale de ordin superior, diferențiale de ordin superior, formula lui Taylor.	Expunere, conversație, demonstrație didactica problematizare	[4], pp. 365 – 384
Bibliografie		
<ol style="list-style-type: none"> BALÁZS M., KOLUMBÁN I.: Matematikai analizis, Dacia Könyvkiado, Kolozsvár-Napoca, 1978 BRECKNER W. W.: Analiza matematica. Topologia spatiului \mathbf{R}^n. Universitatea din Cluj-Napoca, 1985 BROWDER A.: Mathematical Analysis. An Introduction, Springer-Verlag, New York, 1996 COBZAS ST.: Analiză matematică (Calcul diferențial), Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 1997 FINTA Z.: Matematikai Analízis I, II, Kolozsvári Egyetemi Kiadó, Kolozsvár, 2007 FITZPATRICK P.M.: Advanced Calculus: Second Edition, AMS, 2006 HEUSER H.: Lehrbuch der Analysis, Teil 1, 11. Auflage, B. G. Teubner, Stuttgart, 1994; Teil 2, 9. Auflage, B. G. Teubner, Stuttgart, 1995 MEGAN M.: Bazele analizei matematice, Vol. I + Vol. II, Editura EUROBIT, Timisoara, 1997. Vol. III, Editura EUROBIT, Timisoara, 1998 RUDIN W.: Principles of Mathematical Analysis, 2nd Edition, McGraw-Hill, New York, 1964 SIRETCHI GH.: Calcul diferențial și integral, Vol. I, Editura Stiintifica și Enciclopedica, București, 1985 WALTER W.: Analysis, I, II, Springer-Verlag, Berlin, 1990 		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
1. Integrale Riemann: diferite metode de calcul al integralelor Riemann.	Conversație, problematizare	[6], II pp. 412 – 432
2. Integrale improprii: diferite metode de calcul al integralelor improprii.	Conversație, problematizare	[6], II pp.485 – 498

3. Integrale improprii: calculul unor integrale improprii remarcabile și studiul convergenței unor integrale improprii.	Conversație, problematizare	[6], I pp. 394 – 409
4. Spațiul euclidian \mathbf{R}^n : probleme referitoare la spațiul euclidian \mathbf{R}^n .	Conversație, problematizare	Setul de probleme al titularului de curs
5. Mulțimi compacte în \mathbf{R}^n : probleme referitoare la mulțimi compacte în \mathbf{R}^n .	Conversație, problematizare	[2], pp. 57 – 60
6. Limite ale funcțiilor vectoriale de variabilă vectorială, continuitatea funcțiilor vectoriale de variabilă vectorială.	Conversație, problematizare	[2], pp. 31 – 32
7. Aplicații liniare și norma acestora: calculul normelor unor aplicații liniare concrete.	Conversație, problematizare	[7], pp. 45 – 46
8. Derivate după direcții, derivate parțiale și diferențiale: se vor calcula derivatele după direcții, derivatele parțiale și diferențialele unor funcții concrete.	Conversație, problematizare	[7], pp. 46 – 49
9. Diferențiale: se va studia diferențiabilitatea unor funcții concrete.	Conversație, problematizare	[7], pp. 50 – 55
10. Operații cu funcții diferențiabile.	Conversație, problematizare	[7], pp. 56 – 61
11. Teoreme de medie pentru funcții de variabilă vectorială.	Conversație, problematizare	[7], pp. 61 – 64
12. Difeomorfisme și funcții implicite: aplicarea rezultatelor de la curs în situații concrete.	Conversație, problematizare	[7], pp. 64 – 69
13. Extreme condiționate, derivate parțiale de ordin doi: aplicarea rezultatelor de la curs în situații concrete.	Conversație, problematizare	[7], pp. 69 – 73 pp. 75 – 79
14. Extreme libere și extreme condiționate, derivate parțiale de ordin superior: determinarea punctelor de extrem local al funcțiilor reale de variabilă vectorială, determinarea derivatelor parțiale de ordin superior.	Conversație, problematizare	[7], pp. 73 – 79

Bibliografie

1. BUCUR G., CÂMPU E., GAINA S.: Culegere de probleme de calcul diferential si integral, Vol. II, Editura Tehnica Bucuresti 1966. Vol. III, Editura Tehnica, Bucuresti, 1967
2. DE SOUZA P. N., SILVA J.-N.: Berkeley Problems in Mathematics. Springer, 1998
3. KACZOR W. J., NOWAK M. T.: Problems in Mathematical Analysis III: Integration. American Mathematical Society, 2003
4. KEDLAYA K. S., POONEN B., VAKIL R.: The William Lowell Putnam Mathematical Competition 1985 – 2000. Problems, Solutions, and Commentary. The Mathematical Association of America, 2002
5. RĂDULESCU S., RĂDULESCU M.: Teoreme și probleme de analiză matematică. Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982
6. SIRETCHI GH.: Calcul diferential si integral, Vol. I + Vol. II, Editura Stiintifica si Enciclopedica, Bucuresti, 1985
7. TRIF T.: Probleme de calcul diferential si integral în \mathbf{R}^n , Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, 2003

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

- Tematica acestui curs (integrale improprii, topologia spațiului euclidian \mathbf{R}^n și calculul diferențial al funcțiilor de mai multe variabile) este prevăzută în programul de studii al tuturor universităților importante din România și din lume. Ea constituie o parte indispensabilă a pregătirii viitorilor profesori de matematică sau a viitorilor cercetători în domeniul matematicii.

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 - cunoașterea demonstrațiilor principalelor rezultate teoretice - aplicarea rezultatelor teoretice de bază la rezolvarea unor probleme concrete	Examen scris la sfârșitul semestrului	75%
10.5 Seminar/laborator	- rezolvarea unor probleme concrete cu ajutorul rezultatelor teoretice de la curs	O lucrare de control în timpul semestrului	25%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none">• Definirea noțiunilor, enunțarea rezultatelor teoretice fundamentale și aplicarea acestora în rezolvarea de probleme simple• Identificarea și selectarea metodelor pentru abordarea unor probleme concrete simple			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

26 aprilie 2016

.....

.....

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

.....

.....