

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Matematica 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 + Matematică informatică

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Analiza matematică 2 (Calcul diferențial în \mathbb{R}^n)						
2.2 Titularul activităților de curs	Trif Tiberiu-Vasile						
2.3 Titularul activităților de seminar	Trif Tiberiu-Vasile						
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	2	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	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"> Analiza matematică 1 (Analiza pe \mathbb{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"> Sala de curs cu infrastructura adecvată
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> Sala de seminar cu infrastructura adecvată

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Abilitatea de a intelege si de a opera cu concepte matematice • Abilitatea de a intelege si a aborda rezolvarea unor probleme de natura matematica • Abilitatea de a formula si a comunica oral si in scris idei si concepte matematice
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Abilitatea de a calcula si/sau a studia convergenta integralelor improprii • Abilitatea de a opera cu notiuni specifice topologiei spatiului euclidian \mathbf{R}^n • Abilitatea de a opera cu functii de mai multe variabile si de a studia proprietatile acestora legate de continuitate, diferentiabilitate, derivabilitate partiala etc.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoasterea integralelor improprii, a topologiei spațiului euclidian \mathbf{R}^n, precum si a calculului diferential al functiilor 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 si a unor criterii de convergenta pentru integrale improprii • Prezentarea notiunilor fundamentale si a unor rezultate de baza referitoare la topologia spațiului euclidian \mathbf{R}^n • Prezentarea notiunilor fundamentale si a unor rezultate de baza referitoare la calculul diferential al functiilor 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, conversatie, demonstratie 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, conversatie, demonstratie 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, conversatie, demonstratie 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, conversatie, demonstratie 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, conversatie, demonstratie 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 de variabilă vectorială: definiția continuității într-un punct, caracterizarea secvențială a continuității, operații cu funcții continue, teorema lui Weierstrass.	Expunere, conversatie, demonstratie didactica problematizare	[2], pp. 193 – 204 pp. 232 – 244 [6], pp. 290 – 298 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, conversatie, demonstratie 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, conversatie, demonstratie 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, conversatie, demonstratie didactica problematizare	[4], pp. 343 – 350
10. Calcul diferențial în \mathbf{R}^n : operații cu funcții diferențiabile, diferențiabilitatea compusei, diferențiabilitatea inversei.	Expunere, conversatie, demonstratie didactica	[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, conversatie, demonstratie didactica	[4], pp. 422 – 426
12. Calcul diferențial în \mathbf{R}^n : teorema difeomorfismului local, funcții implicite de clasă C^1 , teorema funcției implicite.	Expunere, conversatie, demonstratie didactica	[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, conversatie, demonstratie 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, conversatie, demonstratie didactica problematizare	[4], pp. 365 – 384

Bibliografie

- 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 ordinal 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 diferencial 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 diferencial si integral, Vol. I + Vol. II, Editura Stiintifica si Enciclopedica, Bucuresti, 1985
7. TRIF T.: Probleme de calcul diferencial si integral în \mathbf{R}^n , Uiversitatea Babes-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 diferencial al funcțiilor de mai multe variabile) este prevazuta în programul de studii al tuturor universitatilor

importante din Romania si din lume. Ea constituie o parte indispensabila a pregatirii viitorilor profesori de matematica sau a viitorilor cercetatori in 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	- cunoasterea notiunilor si a rezultatelor de baza - cunoasterea demonstratiilor principalelor rezultate teoretice - aplicarea rezultatelor teoretice de baza la rezolvarea unor probleme concrete	Examen scris la sfarsitul semestrului	75%
10.5 Seminar/laborator	- rezolvarea unor probleme concrete cu ajutorul rezultatelor teoretice de la curs	O lucrare de control in timpul semestrului + rezolvarea problemelor obligatorii de la seminar	25%
10.6 Standard minim de performanță			
• Participarea activa la cursuri si seminarii			

Data completării

29 aprilie 2013

Titular de curs

Conf. dr. Trif Tiberiu-Vasile

Titular de seminar

Conf. dr. Trif Tiberiu-Vasile

Data avizării în departament

.....

Director de departament

Prof. dr. Agratini Octavian