

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2. Facultatea	Matematică și Informatică
1.3. Departamentul	Matematică și Informatică
1.4. Domeniul de studii de licență	Matematică
1.5. Ciclul de studii ²⁾	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Matematică informatică

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Analiză complexă								
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. Dorina Răducanu								
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Prof. dr. Dorina Răducanu								
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DF	
							Obligativitate ⁴⁾	DI	

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	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					25
Tutoriat					4
Examinări					3
Alte activități.....					2
3.7 Total ore de activitate a studentului	94				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea cursurilor de Analiză matematică
4.2 de competențe	Operarea cu noțiuni și metode matematice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sală de curs dotată cu tablă și videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală de curs dotată cu tablă și videoproiector

6. Competențe specifice acumulate și rezultatele învățării

Competențe profesionale	CP2. Raționament matematic riguros și creativ în contexte avansate 2.1. Cunoștințe R.Î.2.1.1. Studentul/absolventul definește conceptele de bază din discipline avansate de matematică din curriculum. R.Î.2.1.2. Studentul/absolventul compară și distinge noțiunile înrudite și proprietățile acestora din discipline avansate de matematică din curriculum. R.Î.2.1.3. Studentul/absolventul formulează observații și diferențiază noțiuni, proprietăți și aserțiuni din discipline avansate de matematică prin exemple și contraexemple. 2.2. Aptitudini R.Î.2.2.1. Studentul/absolventul răspunde la întrebări și formulează corect și riguros enunțurile unor aserțiuni matematice (leme, propoziții, teoreme) din disciplinele din curriculum. R.Î.2.2.2. Studentul/absolventul reproduce și analizează ipotezele și concluziile din aserțiunile matematice și discută modul în care acestea se pot lega în cadrul demonstrației. R.Î.2.2.3. Studentul/absolventul argumentează rolul elementelor din ipoteza aserțiunilor matematice, discută modul în care acestea se articulează în demonstrație și construiește în mod independent demonstrații corecte ale unor aserțiuni matematice din cadrul disciplinelor majore ale matematicii. 2.3. Responsabilitate și autonomie R.Î.2.3.1. Studentul/absolventul extinde tehnicile de rezolvare a problemelor obișnuite la probleme care apar în situații noi și cu grad progresiv de dificultate, caută și alte metode de rezolvare și formulează consecințe și concluzii ce decurg dintr-un set de ipoteze. R.Î.2.3.2. Studentul/absolventul analizează metodele de rezolvare, stabilește unicitatea soluțiilor, recunoaște erorile de raționament din rezolvarea unei probleme, găsește modalitatea prin care le poate elimina și obține versiunea corectă a demonstrației / metodei de rezolvare. R.Î.2.3.3. Studentul/absolventul verifică, pe cazuri particulare sau prin construirea unor exemple sau contraexemple, validitatea unor afirmații matematice. Studentul/absolventul transpune o situație practică în limbaj matematic, rezolvă problema obținută și interpretează rezultatele obținute.
Competențe transversale	CT1. Gândirea analitică, organizarea de informații și resurse, interpretarea de date și soluționarea problemelor RÎ 1.1: Absolventul gândește folosind logica și raționamentul pentru a identifica punctele tari și punctele slabe ale soluțiilor alternative, concluziilor sau abordărilor problemelor. RÎ 1.2: Absolventul înțelege sarcinile care îi revin și procesele aferente, organizează informații, obiecte și resurse prin metode sistematice și în conformitate cu anumite standarde și asigură gestionarea sarcinii. RÎ 1.3: Absolventul dă dovadă de înțelegere a termenilor și conceptelor matematice și aplică principii și procese matematice de bază pentru interpretarea datelor și a faptelor. RÎ 1.4: Absolventul găsește soluții la probleme practice, operaționale sau conceptuale într-o gamă largă de contexte. CT3. Lucrul în echipă, învățarea continuă și dezvoltarea relațiilor de colaborare RÎ 3.1: Absolventul lucrează cu încredere în cadrul unui grup, contribuind activ la realizarea sarcinilor comune. RÎ 3.2: Absolventul dă dovadă de o atitudine pozitivă față de cerințe noi și provocatoare, manifestând dorința de învățare pe tot parcursul vieții. RÎ 3.3: Absolventul construiește relații de încredere reciprocă, respect și cooperare între membrii unei echipe.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Materialele prezentate în cadrul orelor de curs și seminar ajută studenții să-și însușească noțiunile de bază din Analiza complexă și să fie capabili să
---------------------------------------	--

	le aplice în alte domenii și ramuri ale matematicii. • Materialele prezentate în cadrul orelor de curs și seminar oferă studentului o bază solidă pentru continuarea pregătirii profesionale cu ciclul de master.
7.2 Obiectivele specifice	Cunoștințe • Însușirea proprietăților funcțiilor olomorfe și aplicarea lor în rezolvarea problemelor. • Cunoașterea teoremelor fundamentale privind integrala complexă. • Asimilarea rezultatelor teoretice privind șirurile și seriile de funcții complexe. • Înțelegerea și aprofundarea rezultatelor principale din teoria reprezentărilor conforme. Aptitudini • Abilitatea de a folosi rezultate adecvate în calculul integralelor complexe. • Utilizarea seriilor Taylor sau Laurent pentru a calcula reziduuri. • Abilitatea de a calcula diverse tipuri de integrale reale folosind teoria reziduurilor. • Abilitatea de a determina aplicații conforme între diverse domenii din planul complex. Responsabilitate și autonomie • Aplicarea corectă a metodelor și principiilor de bază în rezolvarea problemelor. • Aplicarea metodelor teoretice de analiză complexă în abordarea unor probleme interdisciplinare. • Aplicarea cunoștințelor acumulate în cercetarea fundamentală. • Dezvoltarea continuă a capacității de autoevaluare.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
1. Numere complexe Corpul numerelor complexe. Elemente de topologie în $\mathbb{C}$. Planul complex extins și reprezentarea lui sferică.	Prelegere clasică, demonstrație, conversație și problematizare	4	
2. Funcții olomorfe Funcții complexe definiție, limită, continuitate. Funcții olomorfe. Exemple de funcții olomorfe: funcții raționale, funcții omografice, funcția exponențială și logaritmică.	Prelegere clasică, demonstrație, conversație și problematizare	6	
3. Integrala complexă Drumuri în planul complex. Integrala complex. Teorema și formulele lui Cauchy. Principiul maximului modulului. Lema Schwarz.	Prelegere clasică, demonstrație, conversație și problematizare	6	
4. Serii de funcții. Teorema reziduurilor Serii Taylor. Dezvoltări în serie Taylor.		8	

Serii Laurent.Dezvoltări în serie Laurent Puncte singulare izolate. Teorema reziduurilor. Aplicații ale teoremei reziduurilor.	Prelegere clasică, demonstrație , conversație și problematizare		
5. Reprezentarea conformă Reprezentarea conformă a domeniilor simplu conexe		4	
Bibliografie 1. P. Hamburg, P. Mocanu, N. Negoescu, <i>Analiză matematică(Funcții complexe)</i> , E. D. P., București, 1982 2. O. Mayer, <i>Teoria funcțiilor de o variabilă complexă</i> , Edit. Academiei, 1981 3. N. N. Pascu, D. Răducanu, <i>Funcții complexe</i> , Edit. Univ. Transilvania din Brașov, 1999 4. W. Rudin, <i>Analiză reală și complexă</i> , Edit. Theta, București, 1999. 5. N. H. Asmar, L. Grafakos, Complex analysis with applications, Spriger Nature Switzerland AG, 2018. 6. D. Marshall, Complex analysis, Cambridge University Press, 2019.			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
1. Exerciții și probleme cu numere complexe	Conversație, exercițiu, problematizare, muncă individuală sau de grup	2	
2. Funcții olomorfe.Determinarea unei funcții olomorfe cunoscând partea ei reală sau imaginară		4	
3. Funcția exponențială și funcția logaritmică		4	
4. Integrala complexă: proprietăți, metode de calcul		6	
5. Dezvoltări în serie Taylor		2	
6. Dezvoltări în serie Laurent		2	
7. Teorema reziduurilor și aplicații		6	
8. Funcția omografică. Exemple de transformări conforme		2	
Bibliografie 1. P. Kessler, M. Roșiu, <i>Culegere de probleme și exerciții de Analiză complexă</i> , Edit. Universitaria, Craiova,2005 2. N. N.Pascu, D. Răducanu, <i>Funcții complexe</i> , Edit. Univ. Transilvania din Brașov, 1999 3. I. L. Popescu & colectiv, <i>Probleme de analiză complexă</i> , Edit. Tehnică, București, 1995 4. N. H. Asmar, L. Grafakos, Complex analysis with applications, Spriger Nature Switzerland AG, 2018.			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Cursul asigură un fundament teoretic solid, în concordanță cu standardele naționale. Disciplina, prin problematica tratată, pune la dispoziție concepte și metode ce pot fi aplicate în analiza și interpretarea unor procese și fenomene specifice din matematică, fizică, informatică. Conținutul disciplinei este util în formarea unui comportament profesionist, în măsură să satisfacă așteptările angajatorilor din învățământ sau din domeniul IT.
--

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
-------------------	---------------------------	-------------------------	---------------------------------

10.4 Curs	Activitate continuă și participare la curs: -Prezență activă și intervenții argumentate -Integrarea cunoștințelor în discuții -Capacitatea de exemplificare	Evaluare pe parcurs	10%
10.5 Seminar	Activitate continuă și participare la seminar: -Prezență activă și intervenții argumentate -Utilizarea corectă a termenilor specifici -Capacitatea de exemplificare și de rezolvare a problemelor propuse - Colaborare în echipă la analiza și discutarea soluțiilor, cu argumentarea propriilor metode de rezolvare	Evaluare pe parcurs	30%
	-Gradul de acoperire a problematicei cerute de subiecte - Utilizarea corectă a termenilor și noțiunilor specifice cursului - Claritatea, coerența și concizia expunerii scrise	Evaluare prin examen scris Evaluare sumativă	60%
10.6 Standard minim de performanță			
• Înțelegerea noțiunilor fundamentale ale analizei complexe. • Enunțarea rezultatelor teoretice și aplicarea acestora în rezolvarea de probleme.			
<i>Grilă de evaluare pe niveluri de performanță</i>			
<i>Nivel de performanță</i>	<i>Descriere generală</i>	<i>Caracteristici</i>	
Excelent (9-10)	Studentul demonstrează stăpânire conceptuală și analitică, aplicând creativ teoria la situații noi sau complexe	Terminologie perfectă, demonstrații clare și coerente, autonomie și gândire critică	
Foarte bine (8)	Demostrează înțelegerea solidă și aplicarea corectă a noțiunilor fundamentale	Pot apărea erori minore de calcul sau omisiuni, dar soluțiile sunt corecte și bine structurate.	
Bine (7)	Studentul înțelege metodele teoretice și poate să le aplice în rezolvarea unor probleme clasice	Definirea noțiunilor este uneori inexactă, erori de calcul în rezolvarea problemelor	
Suficient(6)	Studentul stăpânește o parte din cunoștințele de bază și aplică metode elementare în contexte foarte simple	Răspunsuri corecte parțial, lacune de logică	

Insuficient (<5)	Studentul nu înțelege noțiunile fundamentale și nu le poate aplica în rezolvarea unor probleme cu nivel scăzut de dificultate	Confuzie teoretică, aplicații greșite
------------------	---	---------------------------------------

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 15/09/2024⁵ și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 15/09/2025 .

Conf. dr. Ion Gabriel STAN Decan	Conf. dr. Nicușor MINCULETE Director de departament
Prof. dr. Dorina RĂDUCANU Titular de curs	Prof. dr. Dorina RĂDUCANU Titular de seminar

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).