



FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2023 - 2024

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Lucian Blaga din Sibiu
1.2. Facultatea	Științe
1.3. Departament	Matematică și Informatică
1.4. Domeniul de studiu	Matematică
1.5. Ciclul de studii ¹	Licenta
1.6. Specializarea	Matematica-Informatica

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Analiza Complexa			Cod	FSTI.MAI.MI.L.FO.3.2200. E-5.1
2.2. Titular activități de curs	Prof. dr. Eugen DRAGHICI				
2.3. Titular activități practice	Prof. dr. Eugen DRAGHICI				
2.4. An de studiu ²	2	2.5. Semestrul ³	1	2.6. Tipul de evaluare ⁴	EX
2.7. Regimul disciplinei ⁵	O	2.8. Categoria formativă a disciplinei ⁶	F		

3. Timpul total estimat

3.1. Extinderea disciplinei în planul de învățământ – număr de ore pe săptămână					
3.1.a.Curs	3.1.b. Seminar	3.1.c. Laborator	3.1.d. Proiect	3.1.e Alte	Total
2	2	-	-	-	4 (6 ore conventionale)
3.2. Extinderea disciplinei în planul de învățământ – total ore din planul de învățământ					
3.2.a.Curs	3.2.b. Seminar	3.2.c. Laborator	3.2.d. Proiect	3.2.e Alte	Total ⁷
28	28	-	-	-	56 (84 ore conventionale)
Distribuția fondului de timp pentru studiu individual⁸					Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					9
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat ⁹					5
Examinări ¹⁰					5
3.3. Total ore alocate studiului individual¹¹ (NOSI_{sem})					69
3.4. Total ore din Planul de învățământ (NOAD_{sem})					56
3.5. Total ore pe semestru¹² (NOAD_{sem} + NOSI_{sem})					125
3.6. Nr ore / ECTS					-
3.7. Număr de credite¹³					5



4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. Discipline necesar a fi promovate anterior (de curriculum) ¹⁴	Analiza Matematica (anul I facultate), Geometria Analitica si Diferentiala (anul I facultate)
4.2. Competențe	Deprinderea de noi metode de calcul (de pilda pentru integrale reale cu ajutorul teoriei reziduurilor)

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. De desfășurare a cursului ¹⁵	Sala de curs, tabla, videoproiector (facultativ), tehnica de calcul (necesara pentru cazul desfasurarii cursului online)
5.2. De desfășurare a activităților practice (lab/sem/pr/aplic) ¹⁶	Computer sau laptop cu softuri deficate licentiate (pentru cazul desfasurarii cursurilor online)

6. Competențe specifice acumulate¹⁷

Număr de credite alocat disciplinei ¹⁸		Repartizare credite pe competențe ¹⁹
6.1. Competențe profesionale	CP1	Posibilitatea de-a aborda probleme cu ajutorul functiilor de o variabila complexa (de axemplu calculul de integrale reale cu ajutorul teoriei reziduurilor)
6.2. Competențe transversale	CT1	Legarea cunostintelor cu cele de analiza pe axa reala.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general	Obiectivul cursului de “Analiza Complexa” este acela de a oferi studentilor competenta in cunoasterea metodelor si ideilor specifice analizei matematice in planul complex, in evidentierea asemanarilor dar mai ales a deosebirilor intre analiza reala si metodele acestia si analiza complexa si metodele ei. Se vor da metode noi si foarte puternice de calcul pentru unele integrale improprii pornind de la teorema reziduurilor, se vor justifica fenomene din analiza clasica care nu puteau fi explicate convingator fara introducerea variabilei complexe (ca de exemplu intervalul de convergenta al unor serii de puteri), se va face legatura cu problemele practice care se pot rezolva cu ajutorul functiilor de o variabila complexa)
7.2. Obiectivele specifice	Deprinderea noilor metode de lucru cu functii de o variabila complexa

8. Conținuturi

8.1. Curs ²⁰	Metode de predare ²¹	Nr. ore
Curs 1 Multimea numerelor complexe, planul lui Gauss, sfera lui Riemann.	Prelegere	2
Curs 2 Notiuni de topologie in planul complex	Prelegere	2
Curs 3 Geometrie analitica in planul complex. Numerele complexe si geo	Prelegere	2
Curs 4 Drumuri in planul complex. Omotopia drumurilor. Domenii simplu conexe	Prelegere	2
Curs 5 Functii complexe de variabila reala. Functii complexe,	Prelegere	2



limite, continuitate		
Curs 6 Functii complexe de variabila complexa. Derivabilitate, teorema Cauchy-Riemann.	Prelegere	2
Curs 7 Interpretarea geometrica a derivatei complexe, reprezentari conforme, functii omografice .	Prelegere	2
Curs 8 Olomorfie, determinarea functiilor olomorfe c{nd se cunoaste doar partea reala sau doar partea imaginara a lor.	Prelegere	2
Curs 9 Functii elementare (exponetiala, logaritmul complex, functiile trigonometrice si hiperbolice).	Prelegere	2
Curs 10 Drumuri rectificabile, integrala complexa, primitive, legatura dintre olomorfie si primitivabilitate.	Prelegere	2
Curs 11 Teorema lui Cauchy si consecinte (formulele lui Cauchy in disc, inegalitatile lui Cauchy, teorema lui Morera.	Prelegere	2
Curs 12 Alte consecinte ale teoremei lui Cauchy (formulele lui Cauchy in domenii simplu conexe, teorema indexului, teorema lui Liouville, teorema fundamentala a algebrei.	Prelegere	2
Curs 13 Siruri si serii de functii olomorfe (teoreme generale, cum ar fi lema lui Weierstrass, serii de puteri, teorema lui Abel, teorema Cauchy-Hadamard de determinare a razei de converhenta teorema de dezvoltare in serie Taylor.	Prelegere	2
Curs 14 Zerourile functiilor olomorfe, teorema asupra zerourilor, teorema identitatii functiilor olomorfe, teorema maximului, lema lui Schwarz.	Prelegere	2
Total ore curs:		28



8.2. Activități practice

8.2.a. Seminar		Metode de predare ²²	Nr. ore
Seminar 1	Probleme cu numere complexe	Exercitii	2
Seminar 2	Probleme cu numere complexe. Aplicatii geometrice ale acestora	Exercitii	2
Seminar 3	Definirea riguroasa a argumentului (parte teoretica), sfera lui Riemann si realizarea efectiva a bijectivitatii intre multimea numerelor complexe si numerele de pe sfera lui Riemann de pe care a fost scos un punct)	Exercitii	2
Seminar 4	Drumuri omotope, functii complexe de variabila erala, exercitii.	Exercitii	2
Seminar 5	Lucrare de control facultativa (cu caracter de examen partial)	Exercitii	2
Seminar 6	Cateva functii complexe elementare si exercitii cu polinoame cu coeficienti complecsi.	Exercitii	2
Seminar 7	Determinarea unor functii olomorfe f cunoscand Ref sau Imf I.	Exercitii	2
Seminar 8	Determinarea unor functii olomorfe cu parte reala cunoscuta II.	Exercitii	2
Seminar 9	Lucrare de control semestriala neobligatorie (cu caracter teoretic si cu probleme	Exercitii	2
Seminar 10	Teorema lui Cauchy si formulele lui Cauchy. Aplicatii directe.	Exercitii	2
Seminar 11	Formulele lui Poisson si Schwarz (subiect teoretic care se va trata ca problema cu ajutorul studentilor carora li se va da in seminarul prealabil ca tema individuala de studiu)	Exercitii	2
Seminar 12	Dezvoltari in serii de puteri. Probleme despre raza de convergenta	Exercitii	2
Seminar 13	Reziduuri si metode de calcul ale acestora (definitie, probleme de calcul al reziduurilor), teorema reziduurilor (subiect teoretic, demonstrare la seminar pe baza cunostintelor acumulate la ultimul curs)	Exercitii	2
Seminar 14	Aplicatii ale teoremei reziduurilor lat calculul unor integrale complexe, calculul unor tipuri de integrale improprii reale, calculul sumelor unor serii.	Exercitii	2
Total ore seminar			28

8.2.b. Laborator		Metode de predare ²³	Nr. ore
Laborator 1			
Laborator 2			
Laborator 3			
Laborator 4			
Laborator 5			
Laborator 6			



Laborator 7			
Laborator 8			
Laborator 9			
Laborator 10			
Laborator 11			
Laborator 12			
Laborator 13			
Laborator 14			
Total ore laborator			



8.2.c. Proiect		Metode de predare ²⁴	Nr. ore
Proiect 1			
Proiect 2			
Proiect 3			
Proiect 4			
Proiect 5			
Proiect 6			
Proiect 7			
Proiect 8			
Proiect 9			
Proiect 10			
Proiect 11			
Proiect 12			
Proiect 13			
Proiect 14			
Total ore proiect			

8.2.d. Alte activități practice		Metode de predare	Nr. ore
Activitatea 1			
Activitatea 2			
Activitatea 3			
Activitatea 4			
Activitatea 5			
Activitatea 6			
Activitatea 7			
Activitatea 8			
Activitatea 9			
Activitatea 10			
Activitatea 11			
Activitatea 12			
Activitatea 13			
Activitatea 14			
Total ore alte activități practice			

9. Bibliografie

9.1. Referințe bibliografice recomandate	1. P. Hamburg, P. Mocanu, Negoescu, Analiza Matematica (Funcții Complexe), Editura Didactica și Pedagogica, București, 1982. (Bibliografie pentru CURS) 2. Acu Mugur, Blezu Dorin, Culegere de probleme de Analiza Complexa, Editura Universității “Lucian Blaga” din Sibiu, 2000. (Probleme pentru seminar) 3. M. Evgrafov, K. Bejanov, Y. Sidorov, M. Fedoruk, M. Chabounine, Recueil de problemes sur la theorie des fonctions analytiques, Editions MIR, Moscou, 1974 (traducere din limba rusa in limba franceza) (Probleme pentru seminar) Mențiune: Toate cartile propuse la bibliografie se afla in Biblioteca Universitatii.
9.2. Referințe bibliografice suplimentare	1.L.V. Ahlfors, Complex Analysis, Mc. Graw-Hill, New york 1966. 2. Gh. Calugareanu, Elemente de Teoria Funcțiilor de o variabila complexa, Bucuresti, 1963

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului²⁵

Se realizeaza prin contacte periodice cu acestia in vederea analizei problemei.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală	Obs. ²⁶	
11.4a Examen / Colocviu	<ul style="list-style-type: none"> Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea) 	Teste pe parcurs ²⁷ :	$P_{1.1}=10\%$ $N_{1.1} \geq 5$	$P_1=70\%$ $N_1 \geq 5$	$P_1 = P_{1.1} + P_{1.2} + P_{1.3} + P_{1.4}$
		Teme de casă:	$P_{1.2}=0\%$ $N_{1.2} \geq 5$		
		Alte activități ²⁸ :	$P_{1.3}=0\%$ $N_{1.3} \geq 5$		
		Evaluare finală:	$P_{1.4}=60\%$ $N_{1.4} \geq 5$		
11.4b Seminar	<ul style="list-style-type: none"> Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor 	Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze științifice)	$P_2=30\%$ $N_2 \geq 5$		
11.4c Laborator	<ul style="list-style-type: none"> Cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate 	<ul style="list-style-type: none"> Chestionar scris Răspuns oral Caiet de laborator, lucrări experimentale, referate etc. Demonstrație practică 	$P_3 = _ \%$ $N_3 \geq 5$		
11.4d Proiect	<ul style="list-style-type: none"> Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese 	<ul style="list-style-type: none"> Autoevaluarea, prezentarea și/sau susținerea proiectului Evaluarea critică a unui proiect 	$P_4 = _ \%$ $N_4 \geq 5$		
11.5 Standard minim de performanță ²⁹			$N_T = 5$	$P_T = 100\%$	
$N_T = 1 + 0,9 \times \sum_{n=1}^4 (P_n \times N_n) \geq 5$ $P_T = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 = 100\%$ $N_T = 1 + 0,9 \times [(P_{1.1} \times N_{1.1} + P_{1.2} \times N_{1.2} + P_{1.3} \times N_{1.3} + P_{1.4} \times N_{1.4}) + P_2 \times N_2 + P_3 \times N_3 + P_4 \times N_4]$					

Unde: **1** = punctul din oficiu (adăugat la calculul notei finale)

P = Pondere (P_T = Pondera totală);

N = Nota (N_T = Nota finală);

Fișa disciplinei cuprinde componente adaptate persoanelor cu CES (persoane cu dizabilități și persoane cu potențial înalt), în funcție de tipul și gradul acestora, la nivelul tuturor elementelor curriculare (competențe, obiective, conținuturi, metode de predare, evaluare alternativă), pentru a asigura șanse echitabile în pregătirea academică a tuturor studenților, acordând atenție sporită nevoilor individuale de învățare.

Data completării: | 2 | _ | 7 | | / | 0 | _ | 9 | | / | 2 | _ | 0 | _ | 2 | _ | 3 | |

Data avizării în Departament: | 2 | _ | 8 | | / | 0 | _ | 9 | | / | 2 | _ | 0 | _ | 2 | _ | 3 | |

	Grad didactic, titlul, prenume, numele	Semnătura
Titular disciplină	Prof. dr. Eugen DRAGHICI	
Responsabil program de studii	Conf. univ. dr. Adrian Nicolae BRANGA	
Director Departament	Prof. univ. dr. Mugur Alexandru ACU	

¹ Licență / Master

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

³ 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

⁴ Examen, colocviu sau VP A/R – din planul de învățământ

⁵ Regim disciplină: O=Disciplină obligatorie; A=Disciplină opțională; U=Facultativă

⁶ Categoria formativă: S=Specialitate; F=Fundamentală; C=Complementară; I=Asistată integral; P=Asistată parțial; N=Neasistată

⁷ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.2.a.b.c.d.e.)

⁸ Liniiile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.37.

⁹ Între 7 și 14 ore

¹⁰ Între 2 și 6 ore

¹¹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹² Suma (3.5.) dintre numărul de ore de activitate didactică directă (NOAD) și numărul de ore de studiu individual (NOSI) trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.7) x nr. ore pe credit (3.6.)

¹³ Numărul de credite se calculează după formula următoare și se rotunjește la valori vecine întregi (fie prin micșorare fie prin majorare)

$$\text{Nr. credite} = \frac{\text{NOCpSpD} \times C_C + \text{NOApSpD} \times C_A}{\text{TOCpSdP} \times C_C + \text{TOApSdP} \times C_A} \times 30 \text{ credite}$$

Unde:

- NOCpSpD = Număr ore curs/săptămână/disciplina pentru care se calculează creditele
- NOApSpD = Număr ore aplicații (sem./lab./pro.)/săptămână/disciplina pentru care se calculează creditele
- TOCpSdP = Număr total ore curs/săptămână din plan
- TOApSdP = Număr total ore aplicații (sem./lab./pro.)/săptămână din plan
- C_C/C_A = Coeficienți curs/aplicații calculate conform tabelului

Coeficienți	Curs	Aplicații (S/L/P)
Licență	2	1
Master	2,5	1,5
Licență lb. străină	2,5	1,25

¹⁴ Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente

¹⁵ Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice, platforme on-line etc.

¹⁶ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, platforme on-line etc.

¹⁷ Competențele din Grilele aferente descrierii programului de studii, adaptate la specificul disciplinei

¹⁸ Din planul de învățământ

¹⁹ Creditele alocate disciplinei se distribuie pe competențe profesionale și transversale în funcție de specificul disciplinei

²⁰ Titluri de capitole și paragrafe

²¹ Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

²² Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme

²³ Demonstrație practică, exercițiu, experiment

²⁴ Studii de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

²⁵ Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

²⁶ CPE – condiționează participarea la examen; nCPE – nu condiționează participarea la examen; CEF - condiționează evaluarea finală; N/A – nu se aplică

²⁷ Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

²⁸ Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

²⁹ Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.