

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	Program de Conversie Profesională
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Matematică

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Analiză complexă						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. dr. Valeriu Anisiu						
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf. dr. Valeriu Anisiu						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Obligatorie / DS

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar	2 sem
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	Din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					46
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					44
Tutoriat					14
Examinări					24
Alte activități:					-
3.7 Total ore studiu individual	158				
3.8 Total ore pe semestru	200				
3.9 Numărul de credite	8				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Analiză matematică 2 (Calcul diferențial în \mathbf{R}^n)
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> Sunt utile competențe de raționamente logice și de utilizare a cunoștințelor de curriculum precizate mai sus

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> Sală de curs dotată cu tablă/videoproiector
5.2 De desfășurare a	<ul style="list-style-type: none"> Sală de seminar dotată cu tablă/videoproiector

seminarului/laboratorului	
---------------------------	--

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • C1.1 Identificarea noțiunilor, descrierea teoriilor și utilizarea limbajului specific. • C1.4 Recunoașterea principalelor clase/tipuri de probleme matematice și selectarea metodelor și a tehnicilor adecvate pentru rezolvarea lor. • C5.2 Utilizarea raționamentelor matematice în demonstrarea unor rezultate matematice. • Abilitatea de a formula și comunica oral și în scris idei și concepte din analiza complexă. • Abilitatea de a utiliza diferite metode specifice ale analizei complexe în abordarea unor probleme din alte ramuri ale matematicii.
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. • Studentul trebuie să aibă capacitatea de a aplica noțiunile studiate și de a modela matematic probleme concrete ce intervin în diverse domenii ale matematicii.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea, însușirea și aprofundarea unor noțiuni și rezultate fundamentale din teoria funcțiilor de o variabilă complexă.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Însușirea unor cunoștințe de bază din teoria funcțiilor de o variabilă complexă. • Înțelegerea și aprofundarea rezultatelor fundamentale din teoria funcțiilor olomorfe de o variabilă complexă. • Aprofundarea cunoștințelor referitoare la diverse funcții elementare din planul complex. • Înțelegerea și aprofundarea rezultatelor fundamentale privind integrala complexă. • Posibilitatea de a calcula integrale complexe. • Posibilitatea de a dezvolta în serii Taylor și Laurent. • Abilitatea de a calcula diverse tipuri de integrale reale folosind metode ale analizei complexe.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Numere complexe. Planul complex și planul	Prelegerea, modelarea,	Cursul este structurat

complex extins.	demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	pe 1 oră/săptămână.
2. Derivata funcțiilor reale de o variabilă complexă. Derivata funcțiilor complexe de o variabilă complexă.	Prelegerea, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
3. Teorema lui Cauchy-Riemann. Funcții olomorfe. Proprietăți generale.	Prelegerea, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
4. Funcții elementare. Exemple.	Prelegerea, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
5. Funcții omografice. Proprietăți generale.	Prelegerea, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
6. Integrarea funcțiilor complexe. Proprietăți generale ale integralei complexe.	Prelegerea, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
7. Formulele lui Cauchy. Inegalitățile lui Cauchy. Teorema lui Liouville. Aplicații.	Prelegerea, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
8. Șiruri și serii de funcții olomorfe. Teorema lui Weierstrass.	Prelegerea, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
9. Serii de puteri. Teorema lui Cauchy-Hadamard. Echivalența dintre analicitate și olomorfie.	Prelegerea, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
10. Zerourile funcțiilor olomorfe. Teorema identității funcțiilor olomorfe.	Prelegerea, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
11. Teorema maximului modulului. Lema lui Schwarz.	Prelegerea, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
12. Serii Laurent. Puncte singulare. Clasificarea punctelor singulare izolate.	Prelegerea, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
13. Funcții meromorfe. Teorema reziduurilor. Aplicații.	Prelegerea, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	

14. Aplicații ale Teoremei reziduurilor la calculul unor integrale reale.	Prelegerea, modelarea, demonstrația, conversația. Prezentarea de explicații alternative.	
Bibliografie		
1. Hamburg, P., Mocanu, P.T., Negoescu, N., <i>Analiză Matematică (Funcții Complex)</i> , Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982.		
2. Kohr, G., Mocanu, P.T., <i>Capitole Speciale de Analiză Complexă</i> , Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2005.		
3. Ahlfors, L.V., <i>Complex Analysis</i> , 3rd ed., McGraw-Hill Book Co., New York, 1979.		
4. Conway, J.B., <i>Functions of One Complex Variable</i> , vol. I, Graduate Texts in Mathematics, 159, Springer Verlag, New York, 1996.		
5. Gașpar, D., Suci, N., <i>Analiză Complexă</i> , Editura Academiei Române, București, 1999.		
6. Krantz, S., <i>Handbook of Complex Variables</i> , Birkhäuser Verlag, Boston, Basel, Berlin, 1999.		
7. Popa, E., <i>Introducere în Teoria Funcțiilor de o Variabilă Complexă</i> , Editura Univ. A.I. Cuza, Iași, 2001.		
8. Rudin, W., <i>Real and Complex Analysis</i> , 3rd ed., Mc. Graw-Hill, 1987.		
8.2 Seminar	Metode de predare	Observații
1. Proprietăți ale numerelor complexe. Aplicații.	Rezolvare de probleme și dezbaterile soluțiilor. Răspunsuri directe la întrebările studenților. Lansarea unor teme de studiu.	
2. Proiecția stereografică. Planul complex extins. Șiruri de numere complexe.	Rezolvare de probleme și dezbaterile soluțiilor. Răspunsuri directe la întrebările studenților. Lansarea unor teme de studiu.	
3. Funcții complexe de o variabilă complexă. Exemple și aplicații.	Rezolvare de probleme și dezbaterile soluțiilor. Răspunsuri directe la întrebările studenților. Lansarea unor teme de studiu.	
4. Derivata funcțiilor de o variabilă complexă. Aplicații ale Teoremei lui Cauchy-Riemann.	Rezolvare de probleme și dezbaterile soluțiilor. Răspunsuri directe la întrebările studenților. Lansarea unor teme de studiu.	
5. Funcții omografice. Aplicații (I).	Rezolvare de probleme și dezbaterile soluțiilor. Răspunsuri directe la întrebările studenților. Lansarea unor teme de studiu.	
6. Funcții omografice. Aplicații (II).	Rezolvare de probleme și dezbaterile soluțiilor. Răspunsuri directe la întrebările studenților.	

	Lansarea unor teme de studiu.	
7. Funcții elementare. Exemple și aplicații.	Rezolvare de probleme și dezbateră soluțiilor. Răspunsuri directe la întrebările studenților. Lansarea unor teme de studiu.	
8. Integrala complexă. Calculul unor integrale complexe elementare.	Rezolvare de probleme și dezbateră soluțiilor. Răspunsuri directe la întrebările studenților. Lansarea unor teme de studiu.	
9. Formulele lui Cauchy. Aplicații.	Rezolvare de probleme și dezbateră soluțiilor. Răspunsuri directe la întrebările studenților. Lansarea unor teme de studiu.	
10. Dezvoltări în serie Taylor.	Rezolvare de probleme și dezbateră soluțiilor. Răspunsuri directe la întrebările studenților. Lansarea unor teme de studiu.	
11. Dezvoltări în serie Laurent. Puncte singulare izolate. Exemple și aplicații.	Rezolvare de probleme și dezbateră soluțiilor. Răspunsuri directe la întrebările studenților. Lansarea unor teme de studiu.	
12. Aplicații ale Teoremei reziduurilor la calculul unor integrale complexe.	Rezolvare de probleme și dezbateră soluțiilor. Răspunsuri directe la întrebările studenților. Lansarea unor teme de studiu.	
13. Aplicații ale Teoremei reziduurilor la calculul unor integrale reale (I).	Rezolvare de probleme și dezbateră soluțiilor. Răspunsuri directe la întrebările studenților. Lansarea unor teme de studiu.	
14. Aplicații ale Teoremei reziduurilor la calculul unor integrale reale (II).	Rezolvare de probleme și dezbateră soluțiilor. Răspunsuri directe la întrebările studenților. Lansarea unor teme de studiu.	

Bibliografie

1. Hamburg, P., Mocanu, P.T., Negoescu, N., *Analiză Matematică (Funcții Complexe)*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982.
2. Kohr, G., Mocanu, P.T., *Capitole Speciale de Analiză Complexă*, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2005.
3. Conway, J.B., *Functions of One Complex Variable*, vol. I, Graduate Texts in Mathematics, 159, Springer Verlag, New York, 1996.

4. Popa, E., *Introducere în Teoria Funcțiilor de o Variabilă Complexă*, Editura Univ. A.I. Cuza, Iași, 2001.
5. Volkovskiy, L., Lunts, G., Aramanovich, I., *Problems in the Theory of Functions of a Complex variable*, Moscow: MIR Publishers, 1972.
6. Evgrafov, M., Bejanov, K., Sidorov, Y., Fedoruk, M., Chabounine, M., *Recueil de Problèmes sur la Théorie des Fonctions Analytiques*, Moscou: Editions Mir, 1974.
7. Mocanu, G., Stoian, G., Vișinescu, E., *Teoria Funcțiilor de o Variabilă Complexă (Culegere de Probleme)*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1970.
8. Sălăgean, G.S., *Geometria Planului Complex*, Promedia-Plus, Cluj-Napoca, 1997.

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

- Tematica acestui curs este în concordanță cu ceea ce este prevăzut în programul de studii al tuturor universităților importante din țară și străinătate. Această disciplină este esențială în pregătirea viitorilor profesori și cercetători în matematică, precum și a celor care utilizează diverse metode și tehnici matematice în alte domenii (fizică, chimie, inginerie, informatică).

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.	Examen scris.	60%
	Posibilitatea de a justifica prin demonstrație rezultate teoretice.		
10.5 Seminar/laborator	Capacitatea de a aplica rezultatele dobândite la curs la rezolvarea unor probleme concrete.	O lucrare de control (la mijlocul semestrului), evaluarea activității studenților din timpul semestrului și participarea activă la seminar.	40%
	Prezența la ore: conform cerințelor generale ale facultății.		
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> • Obținerea notei 5 (într-o scară de la 1 la 10) în urma lucrării scrise la examen precum și a activității la seminar din timpul semestrului. 			

Data completării

11.05.2016

Data avizării în departament

19.05.2016

Semnătura titularului de curs

Conf. dr. Valeriu Anisiu

Semnătura titularului de seminar

Conf. dr. Valeriu Anisiu

Semnătura directorului de departament

Prof. univ. dr. Octavian AGRATINI