The linked image cannot be displayed. The file may have been moved, renamed, o...

FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	**Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iaşi**
1.2 Facultatea	**Facultatea de Matematică**
1.3 Departamentul	**DEPARTAMENTUL DE MATEMATICA**
1.4 Domeniul de studii	**Matematică**
1.5 Ciclul de studii	**Licenţă**
1.6 Programul de studii / Calificarea	**Matematică informatică**

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Elemente de analiză complexă și aplicații				
2.2 Titularul activităţilor de curs			Lect. Dr. ELENA-ALEXANDRA MELNIG				
2.3 Titularul activităţilor de seminar			Lect. Dr. ELENA-ALEXANDRA MELNIG/ Specialist MIHAI COSMIN PAVEL				
2.4 An de studiu	II	**2.5** Semestrul	IV	**2.6** Tip de evaluare*	V	**2.7** Regimul disciplinei**	Ob

**E – Examen / C – Colocviu / V – Verificare*

***OB – Obligatoriu / OP – Opţional / F – Facultativ*

3. Timpul total estimat (ore pe semestru si activitati didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	**3.2** curs	2	**3.3** seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învăţământ	56	**3.5** curs	28	**3.6** seminar/laborator	28

Distribuţia fondului de timp	ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie şi altele	20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	0
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii şi eseuri	20
Tutoriat	0
Examinări	4
Alte activităţi	0

3.7 Total ore studiu individual*	44
3.8 Total ore pe semestru	100
3.9 Numărul de credite	4

4. Precondiţii - De curriculum (dacă este cazul)

Calcul diferenţial pentru funcţii de o variabilă reală, Geometrie analitică, Programare C# sau Python

5. Condiţii (dacă este cazul)

5.1 De desfăşurare a cursului	Amfiteatru
5.2 De desfăşurare a seminarului/ laboratorului	Sala de seminar/laborator

6. Obiective

La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenţii vor fi capabili:

- să stabilească dacă o funcție este olomorfă utilizând condițiile Cauchy-Riemann
- să găsească discul sau coroana de convergență pentru serii Taylor și Laurent complexe
- să calculeze cu ajutorul teoremei reziduurilor valoarea integralelor complexe sau a unor integrale reale
- să explice şi să definească riguros noţiunile de fractali de tip Newton, mulţimi Julia, mulţimea lui Mandelbrot
- să utilizeze calculatorul pentru elaborarea de aplicaţii de grafică digitală;

7. Competenţe/Rezultate ale învăţării

- Operarea cu noţiuni şi metode matematice
- Explicarea şi interpretarea corectă a conceptelor matematice, folosind limbajul specific
- Prelucrarea matematică a datelor, analiza şi interpretarea unor fenomene şi procese
- Explicarea şi interpretarea modelelor matematice
- Aplicarea metodelor teoretice de analiză adecvate la problematica dată

8. Conţinut

8.1 Curs	**Metode de predare**	**Observaţii** (ore şi referinţe bibliografice)
1. Structura algebrică şi topologică a mulţimii numerelor complexe: corpul numerelor complexe, modulul si argumentul unui număr complex.	Expunerea, exemplificarea, conversaţia, problematizarea;	2 ore
2. Planul lui Gauss şi sfera lui Riemann. Sistemul vecinătăţilor unui număr complex şi pentru punctul de la infinit, şiruri şi serii convergente	Expunerea, exemplificarea, conversaţia, problematizarea;	2 ore
3. Funcţii complexe: limite, continuitate. Clase Python pentru grafică 2D utilizând numere complexe	Expunerea, exemplificarea, conversaţia, problematizarea;	2 ore
4. Funcţii olomorfe. Condiţiile Cauchy-Riemann	Expunerea, exemplificarea, conversaţia, problematizarea;	2 ore
5. Funcţii elementare complexe: exponențiala, determinările logaritmului și ale funcției putere, funcțiile trigonometrice	Expunerea, exemplificarea, conversaţia, problematizarea;	2 ore
6. Integrala curbilinie în planul complex, teorema fundamentală a calculului integral	Expunerea, exemplificarea, conversaţia, problematizarea;	2 ore
7. Integrale parametrice, formula integrală a lui Cauchy, aplicaţii	Expunerea, exemplificarea, conversaţia, problematizarea;	2 ore
8. Serii de puteri, serii Taylor, serii Laurent, dezvoltările în serii a funcţiilor olomorfe pe discuri şi pe coroane circulare	Expunerea, exemplificarea, conversaţia, problematizarea;	2 ore
9. Teorema reziduurilor a lui Cauchy. Calculul reziduurilor	Expunerea, exemplificarea, conversaţia, problematizarea;	2 ore
10. Aplicatii ale Teoremei reziduurilor in calculul unor serii numerice	Expunerea, exemplificarea, conversaţia, problematizarea;	2 ore
11. Aplicatii ale Teoremei reziduurilor in calculul unor integrale improprii	Expunerea, exemplificarea, conversaţia, problematizarea;	2 ore
12. Studiul recurenţelor de ordinul întâi în planul complex. Puncte fixe, puncte periodice, bazine de atracţie. Fractali de tip Newton	Expunerea, exemplificarea, conversaţia, problematizarea;	2 ore

8.1 Curs	Metode de predare	Observaţii (ore şi referinţe bibliografice)
13. Mulţimi Fatou şi Julia pentru funcţii polinomiale şi raţionale. Tehnici de reprezentare grafică	Expunerea, exemplificarea, conversaţia, problematizarea;	2 ore
14. Analiza recurenţei pătratice în cazul real şi în cazul complex. Mulţimea lui Mandelbrot	Expunerea, exemplificarea, conversaţia, problematizarea;	2 ore

Bibliografie

1. P. Hamburg, N. Negoescu, P. Mocanu – Analiza matematica (Functii complexe), Ed. Didactică şi Pedagogică. Bucureşti, 1982
2. E. Popa – Introducere in teoria functiilor de o variabila compexa, Ed. Univ. „Al.I.Cuza” Iasi, 2000

3. W. Rudin - Real and complex analysis, McGraw-Hill Book Company, Third Edition, 1987

4. Lars Ahlfors - Complex Analysis, McGraw-Hill Book Company, Third Edition, 1966

5. Suport de curs: http://www.math.uaic.ro/~necula/

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observaţii (ore şi referinţe bibliografice)
1. Numere complexe. Transformari geometrice. Distante. Traiectorii si domenii.	Conversaţia, exerciţiul	2 ore
2. Sistemul vecinătăţilor unui număr complex şi pentru punctul de la infinit, şiruri şi serii convergente	Conversaţia, exerciţiul	2 ore
3. Clase Python pentru grafică 2D utilizând numere complexe	Elaborarea, tastarea şi rularea programelor exemplificative	2 ore
4. Funcţii complexe: limite, continuitate	Conversaţia, exerciţiul	2 ore
5. Funcţii olomorfe. Condiţiile Cauchy-Riemann	Conversaţia, exerciţiul	4 ore
6. Funcţii elementare complexe: exponenţiala, determinările logaritmului şi ale funcţiei putere, funcţiile trigonometrice	Conversaţia, exerciţiul	2 ore
7.Integrala curbilinie în planul complex, teorema fundamentală a calculului integral	Conversaţia, exerciţiul	2 ore
8. Integrale parametrice, formula integrală a lui Cauchy, aplicaţii	Conversaţia, exerciţiul	2 ore
9. Serii de puteri, serii Taylor, serii Laurent, dezvoltările în serii a funcţiilor olomorfe pe discuri şi pe coroane circulare	Conversaţia, exerciţiul	2 ore
10.Teorema reziduurilor a lui Cauchy. Calculul reziduurilor	Conversaţia, exerciţiul	2 ore
11. Aplicatii ale Teoremei reziduurilor in calculul unor serii numerice	Conversaţia, exerciţiul	2 ore
12. Aplicatii ale Teoremei reziduurilor in calculul unor integrale improprii	Conversaţia, exerciţiul	2 ore
13. Mulţimi Fatou şi Julia pentru funcţii polinomiale şi raţionale. Tehnici de reprezentare grafică	Elaborarea, tastarea şi rularea programelor exemplificative	2 ore

Bibliografie

1. P. Hamburg, N. Negoescu, P. Mocanu – Analiza matematica (Functii complexe), Ed. Didactică şi Pedagogică. Bucureşti, 1982
2. E. Popa – Introducere in teoria functiilor de o variabila compexa, Ed. Univ. „Al.I.Cuza” Iasi, 2000

3. W. Rudin - Real and complex analysis, McGraw-Hill Book Company, Third Edition, 1987

4. Lars Ahlfors - Complex Analysis, McGraw-Hill Book Company, Third Edition, 1966

5. Suport de curs: http://www.math.uaic.ro/~necula/

9. Coroborarea conţinutului disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii, asociaţiilor profesionale şi angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Cursul, seminarul şi laboratorul vor furniza studenţilor informaţii şi competenţe calculul integral în planul complex, precum şi abilităţi de rezolvare a problemelor de geometrie plană utilizând numere complexe. De asemenea, studenţii vor folosi cunoştinţele lor de programare pentru verificarea numerică a diverselor limite, sume, integrale calculate în planul complex, precum şi pentru trasarea de desene plane folosind numere complexe.

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)		100
Curs	Forma de evaluare			Verificare mixtă
	Pondere			50
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale			Da
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Verificare scrisă periodică	40	Da
		Test	40	Da
		Evaluare curentă	20	Nu
Seminar / Laborator	Forma de evaluare			Verificare mixtă
	Pondere			50
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale			Da
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Verificare scrisă periodică	40	Da
		Test	40	Da
		Verificare practică periodică	20	Nu

10.2 Menţiuni (situaţii speciale în evaluare)	

10.3 Standard minim de performanţă
Studentul trebuie să cunoască şi să utilizeze noţiunile şi conceptele matematice de bază folosite în analiza complexă: operaţii aritmetice, limite, sume de serii, calculul reziduurilor pentru funcțiile complexe și utilizarea lor în cadrul integralelor complexe, precum şi să poată realiza, pixel cu pixel, printr-un program scris într-un limbaj de nivel înalt, un desen simplu în plan utilizând numere complexe.

Data completării,

Titular de curs,
Lect. Dr. ELENA-ALEXANDRA MELNIG

Titular de seminar,
Lect. Dr. ELENA-ALEXANDRA MELNIG/ Specialist MIHAI COSMIN PAVEL

Data avizării în departament,

Director de departament,
Prof. Dr. IONEL DUMITREL GHIBA