

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	<b>Universitatea „Babeș-Bolyai” Cluj-Napoca</b>
1.2 Facultatea	<b>Facultatea de Matematică și Informatică</b>
1.3 Departamentul	<b>Departamentul de Matematică</b>
1.4 Domeniul de studii	<b>Matematică</b>
1.5 Ciclul de studii	<b>Master</b>
1.6 Programul de studiu / Calificarea	<b>Matematică – linia de studiu română</b>

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Funcții univale și subordonări diferențiale</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	<b>Profesor dr. Grigore Ștefan Sălăgean</b>						
2.3 Titularul activităților de seminar	<b>Profesor dr. Grigore Ștefan Sălăgean</b>						
2.4 Anul de studiu	<b>2</b>	2.5 Semestrul	<b>4</b>	2.6. Tipul de evaluare	<b>Examen</b>	2.7 Regimul disciplinei	<b>Optional</b>

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	<b>3</b>	Din care: 3.2 curs	<b>2</b>	3.3 seminar/laborator	<b>1</b>
3.4 Total ore din planul de învățământ	<b>36</b>	Din care: 3.5 curs	<b>24</b>	3.6 seminar/laborator	<b>12</b>
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					45
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					30
Tutoriat					14
Examinări					20
Alte activități: .....					
3.7 Total ore studiu individual	<b>139</b>				
3.8 Total ore pe semestru	<b>175</b>				
3.9 Numărul de credite	<b>7</b>				

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza Complexă, Analiză Matematică 2 (Calcul diferențial în <math>\mathbf{R}^n</math>)</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gândire matematică, modelare, problematizare</li> </ul>

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sală de curs cu infrastructură adecvată</li> </ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sală de seminar cu infrastructură adecvată</li> </ul>

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abilitatea de a înțelege și de a opera cu conceptele matematice.</li> <li>• Abilitatea de a înțelege și a aborda rezolvarea unor probleme de natură matematică.</li> <li>• Abilitatea de a formula și comunica oral și în scris idei și concepte din analiza complexă.</li> <li>• Cunoașterea conceptelor topologice de bază din planul complex</li> <li>• Înțelegerea teoriei funcțiilor olomorfe, a integralelor acestora și a dezvoltării lor în serii de puteri, precum și abilitatea de a folosi aceste cunoștințe</li> <li>• Aptitudinea de a calcula integrale complexe și a aplica aceste rezultate în analiza reală</li> <li>• Însușirea diferitelor metode specifice analizei complexe, cu aplicații în celelalte ramuri ale matematicii, în fizică și tehnică.</li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abilități de lucru în echipă, abilități de comunicare orală și scrisă</li> <li>• Priceperi și obiceiuri de utilizare IT</li> <li>• Respectarea și dezvoltarea valorilor și eticii profesionale</li> <li>• Rezolvarea de probleme profesionale și de viață și luarea deciziilor,</li> <li>• Recunoașterea și respectul diversității și multiculturalității;</li> <li>• Exprimarea opiniilor, argumentarea lor și acceptarea altor opinii</li> <li>• Autonomia învățării, inițiativă în activitatea</li> <li>• Deschidere către învățarea pe tot parcursul vieții</li> </ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Aprofundarea unor cunoștințe din teoria geometrică a funcțiilor analitice. precum și a unor aplicații în reprezentarea conformă
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dezvoltarea abilității de a aborda și rezolva unele probleme utilizând metode specifice analizei complexe</li> <li>• Crearea de condiții permissive studiului individual al studentului</li> <li>• Prezentarea principalelor clase de funcții univalente definite prin proprietăți geometrice remarcabile</li> <li>• Prezentarea unor aplicații referitoare la reprezentarea conformă</li> <li>• Cunoașterea metodei subordonarilor diferențiale</li> <li>• Prezentarea unor metode de cercetare moderne în domeniul Teoriei geometrice a funcțiilor</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
<b>Cursul 1.</b> Funcții univalente. Noțiuni și rezultate generale. Aplicații.	Prelegere interactivă, magistrală, dialog, demonstrații. Descoperirea inductivă, deductivă, prin documentare	[1, Cap. 4], [2, Cap. 1], [3, Cap. 3], [4, Cap. 6], [5, Cap. 1].
<b>Cursul 2</b> Clasa S. Teoreme de acoperire și deformare. Estimări ale coeficienților. Compactitatea clasei S.	Prelegere interactivă, magistrală, dialog, demonstrații. Descoperirea inductivă, deductivă, prin documentare	[1, Cap. 4], [2, Cap. 1], [3, Cap. 3], [5, Cap. 1].
<b>Cursul 3:</b> Clasa Carathéodory. Reprezentarea integrală a funcțiilor olomorfe cu parte reală pozitivă. Compactitatea clasei Carathéodory. Subordonare.	Prelegere interactivă, magistrală, dialog, demonstrații. Descoperirea inductivă, deductivă, prin documentare	[2, Cap. 3], [5, Cap. 2], [9, Cap. 1].
<b>Cursul 4</b> Funcții stelate. Caracterizare analitică. Teoreme de acoperire și deformare. Estimări ale coeficienților funcțiilor din clasa S*.	Prelegere interactivă, magistrală, dialog, demonstrații. Descoperirea inductivă, deductivă, prin documentare	[2, Cap. 4], [5, Cap. 2], [9, Cap. 2].
<b>Cursul 5.</b> Funcții convexe. Caracterizare analitică. Teoreme de acoperire și deformare. Teorema lui Alexander. Estimări ale coeficienților funcțiilor din clasa K.	Prelegere interactivă, magistrală, dialog, demonstrații. Descoperirea inductivă, deductivă, prin documentare	[2, Cap. 4], [5, Cap. 2], [9, Cap. 2].
<b>Cursul 6.</b> Funcții alfa-convexe. Caracterizare analitică. Teoreme de acoperire și deformare. Teorema de stelaritate a funcțiilor alfa-convexe. Aplicații.	Prelegere interactivă, magistrală, dialog, demonstrații. Descoperirea inductivă, deductivă, prin documentare	[2, Cap. 4], [5, Cap. 2].
<b>Cursul 7.</b> Funcții aproape-convexe. Teorema lui Kaplan de caracterizare intrinsecă a funcțiilor aproape convexe. Estimări ale coeficienților. Aplicații.	Prelegere interactivă, magistrală, dialog, demonstrații. Descoperirea inductivă, deductivă, prin documentare	[2, Cap. 4], [5, Cap. 2], [9, Cap. 2].
<b>Cursul 8.</b> Funcții spiralate. Caracterizare analitică. Formula de structură. Funcții analitice cu coeficienți negativi .	Prelegere interactivă, magistrală, dialog, demonstrații. Descoperirea inductivă, deductivă, prin documentare	[2, Cap. 4], [5, Cap. 2], [9, Cap. 2], [3, Cap. 3] Articole recente din jurnale de specialitate.

<b>Cursul 9.</b> Subordonări diferențiale. Leme fundamentale. Clasa funcțiilor admisibile.	Prelegere interactivă, magistrală, dialog, demonstrații. Descoperirea inductivă, deductivă, prin documentare	[2, Cap. 10], [6, Cap. 2].
<b>Cursul 10.</b> Aplicații ale teoriei subordonărilor diferențiale.	Prelegere interactivă, magistrală, dialog, demonstrații. Descoperirea inductivă, deductivă, prin documentare	[2, Cap. 10], [6, Cap. 2-4] Articole recente din jurnale de specialitate.
<b>Cursul 11.</b> Operatori integrali și operatori diferențiali pe clase de funcții analitice.	Prelegere interactivă, magistrală, dialog, demonstrații.	[2, Cap. 11], [6, Cap. 3-4]. Articole recente din jurnale de specialitate
<b>Cursul 12.</b> Noi direcții de dezvoltare a Teoriei geometrice a funcțiilor analitice.	Prelegere interactivă, magistrală.	Articole recente din jurnale de specialitate

### Bibliografie.

1. G. Kohr, P.T. Mocanu, *Capitole Speciale de Analiză Complexă*, Presa Univ. Clujeană, Cluj-Napoca, 2005.
2. P. T. Mocanu, T. Bulboacă, G. S. Sălăgean, *Teoria Geometrică a Funcțiilor Univalente*, Cluj-Napoca: Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, Ed. II, 2006.
3. G. S. Sălăgean, *Geometria Planului Complex*, Promedia Plus, Cluj-Napoca, 1997.
4. P. Hamburg, P. T. Mocanu, N. Negoescu, *Analiză Matematică (Funcții complexe)*, Ed. Did. și Ped., București, 1982.
5. I. Graham, G. Kohr, *Geometric Function Theory in One and Higher Dimensions*, Marcel Dekker Inc., New York, 2003.
6. S. S. Miller, P. T. Mocanu, *Differential Subordinations. Theory and Applications*, New York – Basel, Marcel Dekker Inc., 2000.
7. Ch. Pommerenke, *Univalent Functions*, Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 1975.
8. A. W. Goodman, *Univalent Functions*, Mariner Publ. Comp., Tampa, Florida, 1984.
9. P. Duren, *Univalent Functions*, Springer-Verlag, New York, 1983.
10. W. Rudin, *Real and Complex Analysis*, 3rd ed., Mc. Graw-Hill, 1987.

8.2 Seminar/laborator	Metode de predare	Observații
<b>Seminarul 1-2.</b> Funcții omografice, aplicații.	Conversații introductive, utilizarea întrebărilor-problemă, a exercițiilor și problemelor,	[3, Cap.2], [4, Cap. 2]

	dezbaterăa unor soluții	
<b>Seminarul 3-4.</b> Reprezentări conforme, aplicații.	Conversații introductive, utilizarea întrebărilor-problemă, a exercițiilor și problemelor, dezbaterăa unor soluții	[1, Cap. 5], [4, Cap. 6], [3, Cap. 2].
<b>Seminarul 5-6.</b> Funcții univalente, proprietăți generale, exemple de funcții univalente.	Conversații introductive, utilizarea întrebărilor-problemă, a exercițiilor și problemelor, dezbaterăa unor soluții	[1, Cap. 4], [2, Cap. 1], [5, Cap. 1].
<b>Seminarul 7-8.</b> Principiul subordonării. Lema lui Sakaguchi. Aplicații relative la clasele $S^*$ și $K$ .	Conversații introductive, utilizarea întrebărilor-problemă, a exercițiilor și problemelor, dezbaterăa unor soluții	[2, Cap. 3-4], [5, Cap. 2], [7, Cap. 3].
<b>Seminarul 9-10.</b> Aplicații relative la clasele funcțiilor spirale, aproape-convexe și alfa-convexe, probleme	Conversații introductive, utilizarea întrebărilor-problemă, a exercițiilor și problemelor, dezbaterăa unor soluții	[2, Cap. 3-4], [5, Cap. 2].
<b>Seminarul 11-12.</b> Aplicații ale teoriei subordonărilor diferențiale la studiul unor clase speciale de funcții-exemple, probleme	Conversații introductive, utilizarea întrebărilor-problemă, a exercițiilor și problemelor, dezbaterăa unor soluții	[2, Cap. 10], [6, Cap. 2-4].

#### **Bibliografie.**

1. G. Kohr, P.T. Mocanu, *Capitole Speciale de Analiză Complexă*, Presa Univ. Clujeană, Cluj-Napoca, 2005.
2. P. T. Mocanu, T. Bulboacă, G. S. Sălăgean, *Teoria Geometrică a Funcțiilor Univalente*, Cluj-Napoca: Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, Ed. II, 2006.
3. G. S. Sălăgean, *Geometria Planului Complex*, Promedia Plus, Cluj-Napoca, 1997.
4. P. Hamburg, P. T. Mocanu, N. Negoescu, *Analiză Matematică (Funcții complexe)*, Ed. Did. și Ped., București, 1982.
5. I. Graham, G. Kohr, *Geometric Function Theory in One and Higher Dimensions*, Marcel Dekker Inc., New York, 2003.
6. S. S. Miller, P. T. Mocanu, *Differential Subordinations. Theory and Applications*, New York – Basel, Marcel Dekker Inc., 2000.
7. Ch. Pommerenke, *Univalent Functions*, Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 1975.
8. A. W. Goodman, *Univalent Functions*, Mariner Publ. Comp., Tampa, Florida, 1984.

9. P. Duren, *Univalent Functions*, Springer-Verlag, New York, 1983.

10. W. Rudin, *Real and Complex Analysis*, 3rd ed., Mc. Graw-Hill, 1987.

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

- Tematica acestui curs este prevăzută în programul de studii al multor universități importante din întreaga lume. Ea poate constitui o parte a pregătirii viitorilor profesori de matematică, dar mai ales a viitorilor cercetători în domeniul matematicii, cât și al celor care activează în alte domenii care aplică nemijlocit metodele matematicii (fizica, chimia, ingineria, informatica).

**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;	Lucrare scrisă la sfârșitul semestrului.	60 %
	- posibilitatea de a efectua demonstrația unor rezultate teoretice;		
10.5 Seminar/laborator	- aplicarea rezultatelor teoretice de bază de la curs la rezolvarea unor probleme concrete.	Evaluarea pe parcurs, prin participarea activă la seminarii, un referat și o lucrare de control.	40 %
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Obținerea mediei 5 (într-o scară de la 1 la 10) în urma lucrării scrise și a examinării orale precum și a activității la seminarii din timpul anului.</li></ul>			

Data completării

29.04.2013

Titular de curs

Prof. univ. dr. Grigore Sălăgean

Titular de seminar

Prof. univ. dr. Grigore Sălăgean

Data avizării în departament

Director de departament,

Prof. univ. dr. Octavian Agratini

.....

.....