



## 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 <sup>1</sup>	Master
1.6. Specializarea	Matematică Informatică Aplicată

### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Capitole speciale de analiză funcțională			Cod	FSTI.MAI.MIA.M.SA. 3.1200.C-6.7	
2.2. Titular activități de curs	Prof.univ.dr. Laurian Suciu					
2.3. Titular activități practice	Prof.univ.dr. Laurian Suciu					
2.4. An de studiu <sup>2</sup>	2	2.5. Semestrul <sup>3</sup>	3	2.6. Tipul de evaluare <sup>4</sup>	C	
2.7. Regimul disciplinei <sup>5</sup>	A		2.8. Categoria formativă a disciplinei <sup>6</sup>	S		

### 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
1	2				3
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 <sup>7</sup>
14	28				42
<b>Distribuția fondului de timp pentru studiu individual<sup>8</sup></b>					<b>Nr. ore</b>
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					50
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					30
Tutoriat <sup>9</sup>					12
Examinări <sup>10</sup>					6
<b>3.3. Total ore alocate studiului individual<sup>11</sup> (NOSI<sub>sem</sub>)</b>					<b>108</b>
<b>3.4. Total ore din Planul de învățământ (NOAD<sub>sem</sub>)</b>					<b>42</b>
<b>3.5. Total ore pe semestru<sup>12</sup> (NOAD<sub>sem</sub> + NOSI<sub>sem</sub>)</b>					<b>150</b>
<b>3.6. Nr ore / ECTS</b>					<b>25</b>
<b>3.7. Număr de credite<sup>13</sup></b>					<b>6</b>

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

4.1. Discipline necesar a fi promovate anterior (de curriculum) <sup>14</sup>	Analiză Matematică 1,2, Algebră liniară, Topologie generală, Teoria măsurii și a integralei și Analiză funcțională.
4.2. Competențe	Cunoașterea și utilizarea rezultatelor de analiză matematică și analiză funcțională studiate în ciclul de licență: limită și continuitate, compacitate, funcții olomorfe, integrala Lebesgue, spații normate și operatori liniari.

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

5.1. De desfășurare a cursului <sup>15</sup>	Tablă, videoproiector, platforme online
5.2. De desfășurare a activităților practice (lab/sem/pr/aplic) <sup>16</sup>	Tablă, videoproiector, platforme online

**6. Competențe specifice acumulate**<sup>17</sup>

		Număr de credite alocate disciplinei <sup>18</sup>	6	Repartizare credite pe competențe <sup>19</sup>
<b>6.1. Competențe profesionale</b>	CP1	Operarea cu noțiuni și metode avansate de analiză funcțională.		1
	CP2	Cunoașterea, familiarizarea și operarea cu elemente de teoria spațiilor liniare topologice, cu noțiunile și rezultatele avansate de analiză funcțională.		1
	CP3	Stăpânirea și utilizarea fără dificultate a noțiunilor: spațiu local convex, distribuție, spații de funcții indefinit derivabile, spațiu Frechet.		1
	CP4	Realizarea de conexiuni între rezultate și între matematică și informatică.		1
	CP5			
<b>6.2. Competențe transversale</b>	CT1	Manifestarea unei atitudini responsabile față de domeniul științific și didactic, valorificarea potențialului propriu pe plan profesional, respectarea regulilor de muncă riguroasă și eficientă pentru executarea unor sarcini profesionale complexe.		1
	CT2	Coordonarea și conducerea eficientă a activităților organizate în echipă sau într-un grup interdisciplinar.		1
	CT3			

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

7.1. Obiectivul general	- extinderea unor noțiuni și rezultate din analiza reală, ecuații diferențiale, analiză funcțională și a teoriei operatorilor liniari cu aplicații în tehnică.
7.2. Obiectivele specifice	- însușirea, familiarizarea, generalizarea și aplicarea unor noțiuni și rezultate fundamentale din analiza matematică, analiza complexă, analiza funcțională în studiul spațiilor local convexe, a spațiilor liniare topologice cu bază topologică și a distribuțiilor. - inițierea în fundamentele matematice ale teoriei spațiilor generate de familii de funcționale, teorie foarte modernă și des utilizată în cele mai variate domenii ale științei.

**8. Conținuturi**

8.1. Curs <sup>20</sup>	Metode de predare <sup>21</sup>	Nr. ore
Curs 1: Spații liniare topologice.	Prelegerea	1

Curs 2: F-spații.	Prelegerea	1
Curs 3: Spații local convexe.	Prelegerea	1
Curs 4: Topologiile slabe pe un spațiu Banach și în dualul acestuia.	Prelegerea	1
Curs 5: Topologiile convergenței punctuale și a convergenței compacte a șirurilor de funcții.	Prelegerea	1
Curs 6: Dualul unui spațiu local convex.	Prelegerea	1
Curs 7: Forme geometrice ale teoremei Hahn-Banach.	Prelegerea	1
Curs 8: Puncte extremale și separarea mulțimilor convexe. Teorema Krein-Milman.	Prelegerea	1
Curs 9: Operatori liniari și continui între spații liniare topologice.	Prelegerea	1
Curs 10: Baze de vectori în spații normate.	Prelegerea	1
Curs 11: Spațiile de bază din teoria distribuțiilor.	Prelegerea	1
Curs 12: Distribuții de n-variabile reale.	Prelegerea	1
Curs 13: Distribuții de tip funcție și cu suport compact.	Prelegerea	1
Curs 14: Derivarea distribuțiilor și distribuții temperate.	Prelegerea	1
<b>Total ore curs:</b>		<b>14</b>

## 8.2. Activități practice

8.2.a. Seminar		Metode de predare <sup>22</sup>	Nr. ore
Seminar 1	Aplicații la tema : Spații liniare topologice.	Expunerea probl. la tablă	2
Seminar 2	Aplicații la tema : F-spații.	Expunerea probl. la tablă	2
Seminar 3	Aplicații la tema : Spații local convexe.	Expunerea probl. la tablă	2
Seminar 4	Aplicații la tema : Topologiile slabe pe un spațiu Banach și în dualul acestuia.	Expunerea probl. la tablă	2
Seminar 5	Aplicații la tema : Topologiile convergenței punctuale și a convergenței compacte a șirurilor de funcții.	Expunerea probl. la tablă	2
Seminar 6	Aplicații la tema : Dualul unui spațiu local convex.	Expunerea probl. la tablă	2
Seminar 7	Aplicații la tema : Forme geometrice ale teoremei Hahn-Banach.	Expunerea probl. la tablă	2
Seminar 8	Aplicații la tema : Puncte extremale și separarea mulțimilor convexe. Teorema Krein-Milman.	Expunerea probl. la tablă	2
Seminar 9	Aplicații la tema : Operatori liniari și continui între spații liniare topologice.	Expunerea probl. la tablă	2
Seminar 10	Aplicații la tema : Baze de vectori în spații normate.	Expunerea probl. la tablă	2
Seminar 11	Aplicații la tema : Spațiile de bază din teoria distribuțiilor.	Expunerea probl. la tablă	2
Seminar 12	Aplicații la tema : Distribuții de n-variabile reale.	Expunerea probl. la tablă	2
Seminar 13	Aplicații la tema : Distribuții de tip funcție și cu suport compact.	Expunerea probl. la tablă	2
Seminar 14	Aplicații la tema : Derivarea distribuțiilor și distribuții temperate.	Expunerea probl. la tablă	2
<b>Total ore seminar</b>			<b>28</b>

## 9. Bibliografie

9.1. Referințe bibliografice recomandate	H. Brezis, Analiză funcțională, Teorie și aplicații. Editura Academiei Române 2002.
	D. Gașpar, P. Gașpar, Analiză Funcțională. Editura de Vest, Timișoara, 2009.
	C. Costara, D. Popa, Exercises in Functional Analysis, Kluwer 2003.
	G. Sirețchi, Spații concrete în analiza funcțională. Complemente, exerciții, București, 1982.
	I. F. Wilde, Functional Analysis-Topological Vector Spaces, Londra, 2003.
	S. Strătilă : Integrala Lebesgue și transformarea Fourier. București. Editura Fundației Theta, 2014.

## 10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului<sup>23</sup>

Conținuturile disciplinei sunt permanent adaptate atât tradițiilor cât și evoluțiilor domeniilor în care pot fi angajați absolvenții. Acest lucru se realizează atât pe baza experienței cadrelor didactice ale departamentului în domeniul didactic și în cel IT dar și printr-o permanentă colaborare și consultare cu colegii altor universități din țară și străinătate cât și cu alți posibili angajatori din domeniul aferent programului. Astfel se insistă în formarea la studenți a unei gândiri structurate, a unui raționament organizat logico-deductiv, a capacității de analiză și sinteză, de imaginație, intuiție, de anticipare a unor rezultate. Analiza funcțională este o disciplină modernă care își găsește aplicabilitate în multe și foarte variate domenii științifice.

## 11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală	Obs. <sup>24</sup>	
11.4a Examen / Colocviu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)</li> </ul>	Teste pe parcurs <sup>25</sup> :	$P_{1.1} = \frac{\_}{\_} \%$ $N_{1.1} \geq 5$	$P_1 = 50\%$ $N_1 \geq 5$	$P_1 = P_{1.1} +$ $P_{1.2} +$ $P_{1.3} +$ $P_{1.4}$
		Teme de casă:	$P_{1.2} = \frac{\_}{\_} \%$ $N_{1.2} \geq 5$		
		Alte activități <sup>26</sup> :	$P_{1.3} = \frac{\_}{\_} \%$ $N_{1.3} \geq 5$		
		Evaluare finală:	$P_{1.4} = 50\%$ $N_{1.4} \geq 5$		
11.4b Seminar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor</li> </ul>	Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze științifice)	$P_2 = 50\%$ $N_2 \geq 5$	nCPE	
11.4c Laborator	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoașterea aparatului, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chestionar scris</li> <li>Răspuns oral</li> <li>Caiet de laborator, lucrări experimentale, referate etc.</li> <li>Demonstrație practică</li> </ul>	$P_3 = \frac{\_}{\_} \%$ $N_3 \geq 5$		
11.4d Proiect	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Autoevaluarea, prezentarea și/sau susținerea proiectului</li> <li>Evaluarea critică a unui proiect</li> </ul>	$P_4 = \frac{\_}{\_} \%$ $N_4 \geq 5$		
11.5 Standard minim de performanță <sup>27</sup>			$N_T = 5$	$P_T = 100\%$	



$$N_T = 1 + 0,9 \times \sum_{n=1}^4 (P_n \times N_n) \geq 5$$

$$P_T = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 = 100\%$$

$$N_T = 1 + 0,9 \times [(P_{1,1} \times N_{1,1} + P_{1,2} \times N_{1,2} + P_{1,3} \times N_{1,3} + P_{1,4} \times N_{1,4}) + P_2 \times N_2 + P_3 \times N_3 + P_4 \times N_4]$$

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 | \_ | 5 | \_ | / | 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.univ.dr. Laurian SUCIU	
Responsabil program de studii	Conf. univ. dr. Adrian Nicolae BRANGA	
Director Departament	Prof. univ. dr. Mugur Alexandru ACU	

<sup>1</sup> Licență / Master

<sup>2</sup> 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

<sup>3</sup> 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

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

<sup>5</sup> Regim disciplină: O=Disciplină obligatorie; A=Disciplină opțională; U=Facultativă

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

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

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

<sup>9</sup> Între 7 și 14 ore

<sup>10</sup> Între 2 și 6 ore

<sup>11</sup> Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

<sup>12</sup> 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.)

<sup>13</sup> Numărul de credit 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<sub>C</sub>/C<sub>A</sub> = 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

<sup>14</sup> Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente

<sup>15</sup> Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice, platforme on-line etc.

<sup>16</sup> Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, platforme on-line etc.

<sup>17</sup> Competențele din Grilele aferente descrierii programului de studii, adaptate la specificul disciplinei

<sup>18</sup> Din planul de învățământ

<sup>19</sup> Creditele alocate disciplinei se distribuie pe competențe profesionale și transversale în funcție de specificul disciplinei

<sup>20</sup> Titluri de capitole și paragrafe

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

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

<sup>23</sup> Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

<sup>24</sup> CPE – condiționează participarea la examen; nCPE – nu condiționează participarea la examen; CEF - condiționează evaluarea finală; N/A – nu se aplică

<sup>25</sup> Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

<sup>26</sup> Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

<sup>27</sup> Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.