



## FIȘA DISCIPLINEI\*

### 1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea Lucian Blaga din Sibiu
Facultatea	Facultatea de Științe
Departament	Departamentul de Matematică și Informatică
Domeniul de studiu	Matematică
Ciclul de studii	Licenta
Specializarea	Matematică Informatică

### 2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	Analiza funcțională			
Codul cursului	Tipul cursului	An de studiu	Semestrul	Număr de credite
380601S04I027	Obligatoriu	II	2	6
Tipul de evaluare	Categoriza formativă a disciplinei (DF=fundamentală.; DD=domeniu; DS=specialitate; DC=complementară)			
Examen	DS			
Titular activități curs	prof.univ.dr. Laurian Suci			
Titular activități seminar / laborator/ proiect	prof.univ.dr. Laurian Suci			

### 3. Timpul total estimat

Extinderea disciplinei în planul de învățământ – număr de ore pe săptămână				
Curs	Seminar	Laborator	Proiect	Total
2	3			5
Extinderea disciplinei în planul de învățământ – Total ore din planul de învățământ				
Curs	Seminar	Laborator	Proiect	Total (NOAD <sub>sem</sub> )
28	42			70

Distribuția fondului de timp pentru studiu individual		Nr.ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe		40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren		10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri		20
Tutoriat:		4
Examinări:		6
Total ore alocate studiului individual (NOSI <sub>sem</sub> )		80
Total ore pe semestru (NOAD <sub>sem</sub> + NOSI <sub>sem</sub> )		150

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

De curriculum	Analiză Matematică 1,2, Elemente de topologie generală, Funcții reale și teoria măsurii.
De competențe	Cunoașterea și utilizarea rezultatelor de analiză matematică, topologie generală, teoria măsurii studiate



# ULE

Ministerul Educației Naționale  
Universitatea "Lucian Blaga" din Sibiu  
Facultatea de Științe

	în ciclul de licență: spații topologice, spații metrice, convergență, limită și continuitate, compacitate, măsuri pozitive, integrarea funcțiilor măsurabile în raport cu o măsură pozitivă.
--	--

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

De desfășurare a cursului	Tablă, videoproiector
De desfășurare a sem/lab/pr	Tablă, videoproiector

## 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Operarea cu noțiuni și metode avansate de analiză matematică: teoria măsurii, analiza funcțională</p> <p>Cunoașterea, familiarizarea și operarea cu elemente de teoria operatorilor, cu noțiunile și rezultatele de topologie și teoria măsurii.</p> <p>Stăpânirea și utilizarea fără dificultate a noțiunilor:</p> <p>Spațiu normat, spațiu Hilbert, operator liniar, principiile analizei funcționale, topologii slabe.</p> <p>Conceperea și aplicarea de modele matematice pentru analiza unor fenomene și procese.</p> <p>Realizarea de conexiuni între rezultate și între matematică și informatică.</p>
Competențe transversale	<p>Manifestarea unei atitudini responsabile față de domeniul științific și didactic, valorificarea potențialului propriu pe plan profesional, respectarea regulilor de muncă riguroasă și eficiența pentru executarea unor sarcini profesionale complexe.</p> <p>Coordonarea și conducerea eficientă a activităților organizate în echipă sau într-un grup interdisciplinar</p> <p>Selectarea resurselor informaționale, utilizarea eficientă a surselor de formare profesională, dezvoltarea capacității de corelare a activității profesionale la cerințele unei societăți dinamice.</p>



# ULB

Ministerul Educației Naționale  
Universitatea "Lucian Blaga" din Sibiu  
Facultatea de Științe

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

Obiectivul general al disciplinei	- extinderea unor noțiuni și rezultate din teoria clasică a măsurii și din algebra liniară în analiza funcțională pe spații normate.
Obiectivele specifice	- însușirea, familiarizarea, generalizarea și aplicarea unor noțiuni și rezultate fundamentale din analiza matematică, topologie, teoria măsurii în studiul analizei funcționale: limite, continuitate, compacitate, spații Banach, măsuri pozitive, dualitate, proprietăți de bază ale operatorilor continui. - inițierea în fundamentele matematice ale spațiilor liniare infinite dimensionale, teorie modernă și des utilizată în cele mai variate domenii ale științei.

## 8. Conținuturi

Curs		Nr. ore
Curs 1	Spații liniare	2
Curs 2	Subspații, spații cât	2
Curs 3	Spații normate : Definiții. Proprietăți; Topologizarea unui spațiu normat.	2
Curs 4	Spații normate finit dimensionale; Spații normate separabile; Spații normate complete (spații Banach); Criteriul lui Banach.	2
Curs 5	Topologii inițiale. Șiruri generalizate.	2
Curs 6	Operatori liniari și continui pe spații normate : Definiții. Proprietăți; Spații normate izomorfe și izometrice; Convergența uniformă și convergența tare a unui șir de operatori.	2
Curs 7	Principiile fundamentale ale analizei funcționale : Teorema lui Baire de categorie; Principiul aplicației deschise; Teorema de inversare a lui Banach.	2
Curs 8	Principiul graficului închis; Principiul mărginirii uniforme. Teorema Banach-Steinhaus.	2



# ULBS

Ministerul Educației Naționale  
Universitatea "Lucian Blaga" din Sibiu  
Facultatea de Științe

Curs 9	Dualul unui spațiu normat : Topologia slabă pe un spațiu normat.	2
Curs 10	Teoremele lui Hahn-Banach și Bohnenblust-Sobczyk ; Scufundarea în bidual. Completatul unui spațiu normat.	2
Curs 11	Topologia slabă a operatorilor; Topologia *-slabă din dual; Operatori compacți pe un spațiu Banach .	2
Curs 12	Teoremele lui Banach-Alaoglu-Bourbaki și Goldstine; Spații Banach reflexive. Teoremele lui Kakutani și Eberlein-Smulian.	2
Curs 13	Spații Hilbert: Produs scalar; Ortogonalitatea pe spații Hilbert. Proiecții; Familii ortogonale. Baze.	2
Curs 14	Operatori liniari și continui pe spații Hilbert: Forma funcționalelor liniare și continue (teorema lui Riesz); Adjunctul unui operator; Operatori autoadjuncți.	2
<b>Total ore curs:</b>		<b>28</b>
<b>Seminar/Laborator</b>		<b>Nr. ore</b>
Sem 1	Aplicații la tema : Spații liniare.	3
Sem 2	Aplicații la tema : Subspații, spații cât.	3
Sem 3	Aplicații la tema : Spații normate.	3
Sem 4	Aplicații la tema : Spații Banach.	3
Sem 5	Aplicații la tema : Operatori liniari și continui pe spații normate.	3
Sem 6	Aplicații la tema : Operatori liniari și continui pe spații Banach.	3
Sem 7	Aplicații la tema : Principiile fundamentale ale analizei funcționale 1.	3
Sem 8	Aplicații la tema : Principiile fundamentale ale analizei funcționale 2.	3
Sem 9	Aplicații la tema : Dualul unui spațiu normat.	3
Sem 10	Aplicații la tema : Bidualul unui spațiu normat.	3
Sem 11	Aplicații la tema : Topologii slabe și operatori compacți.	3
Sem 12	Aplicații la tema : Spații reflexive.	3
Sem 13	Aplicații la tema : Spații Hilbert.	3
Sem 14	Aplicații la tema : Operatori liniari și continui pe spații Hilbert.	3



# ULE

Ministerul Educației Naționale  
Universitatea "Lucian Blaga" din Sibiu  
Facultatea de Științe

<b>Total ore seminar/laborator</b>	<b>42</b>
------------------------------------	-----------

### Metode de predare : Curs/Seminar/Laborator

<ul style="list-style-type: none"><li>- expunerea sistematică a cunoștințelor (expunerea, prelegerea, explicația, demonstrația materialului intuitiv);</li><li>- demonstrația;</li><li>- metoda problematizării și învățării prin descoperire</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- metoda conversației;</li><li>- demonstrația;</li><li>- metoda problematizării și învățării prin descoperire;</li><li>- metoda exercițiului.</li></ul>	
---	---	--

### Bibliografie

<b>Referințe bibliografice recomandate</b>	<p>W.W.Breckner, <i>Analiză funcțională</i>, Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2009.</p> <p>H. Brezis, <i>Analiza functionala, Teorie si aplicatii</i>. Editura Academiei Romane.</p> <p>D.Gaspar, P. Gaspar, <i>Analiza Functionala</i>. Editura de Vest, Timisoara, 2009.</p> <p>C. Costara, D. Popa, <i>Exercises in Functional Analysis</i>, Kluwer 2003.</p> <p>E. Popa, <i>Culegere de probleme de analiza functionala</i>, EDP, Bucuresti, 1981.</p>
<b>Referințe bibliografice suplimentare</b>	<p>D. N. Arnold, <i>Functional Analysis</i>, internet.</p>

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

Se realizează prin contacte periodice cu aceștia în vederea analizei problemei.

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



# ULB

Ministerul Educației Naționale  
Universitatea "Lucian Blaga" din Sibiu  
Facultatea de Științe

găsește aplicabilitate în multe și foarte variate domenii științifice.

## 10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Ponderea în nota finală	Obs.**
Curs	Gradul de cunoaștere a formulelor, cunoaștere a metodelor și aspectelor prezentate în cadrul activităților didactice aferente disciplinei	Examen	70 %	
Seminar/ Laborator	Evaluarea activității în cadrul activităților de seminar	Lucrari de verificare pe parcurs Proiecte	30%	nCPE

### Standard minim de performanță

- cunoașterea a cel puțin 1/2 dintre noțiunile cerute la examen.

(\*) Fișa disciplinei cuprinde componente adaptate persoanelor cu dizabilități, în funcție de tipul și gradul acestora.

(\*\*) CPE – condiționează participarea la examen; nCPE – nu condiționează participarea la examen; CEF - condiționează evaluarea finală;

Data completării: 24.09.2018

Data avizării în Departament: 28.09.2018

	Grad didactic, titlul, prenume, numele	Semnătura
Titular disciplină	prof.univ.dr. Laurian Suciu	
Director de departament	prof.univ.dr. Mugur Acu	