

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea de Vest din Timișoara
1.2. Facultatea	Matematică și Informatică
1.3. Departamentul	Matematică
1.4. Domeniul de studii	Matematică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / calificarea*	Matematică / <i>Matematician - 212009; Profesor în învățământul gimnazial - 233002; Asistent de cercetare în matematică - 212016; Referent de specialitate matematician - 212004</i>

### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	ANALIZA FUNCTIONALA						
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. Dr. AURELIAN CRACIUNESCU						
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. Dr. AURELIAN CRACIUNESCU						
2.4. Anul de studii	3	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DS

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3. seminar/laborator	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6. seminar/laborator	28
<b>Distribuția fondului de timp*</b>					<b>ore</b>
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					46
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					21
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					18
Examinări					4
Tutorat					5
3.7. Total ore studiu individual	94				
3.8. Total ore pe semestru	150				
3.9. Număr de credite	6				

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

4.1. de curriculum	Cunostiinte de teoria multimilor, topologie, analiza reala si complexa, algebra liniara
4.2. de competențe	

### 5. Condiții (acolo unde e cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	

### 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operarea cu notiuni și metode matematice specifice</li> <li>• Conceperea modelelor matematice pentru descrierea unor fenomene</li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> </ul>

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea structurii analitice a spațiilor Banach și a conceptelor de dualitate.</li> <li>• Asimilarea principiilor fundamentale din teoria operatorilor și a teoriei spectrale</li> <li>• Insușirea unor raționamente abstracte privind geometria spațiilor Banach (Hilbert)</li> </ul>
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicarea principiilor de baza privind dualitatea și teoria operatorilor la modele funcționale concrete</li> </ul>

### 8. Conținuturi\*

8.1. Curs	Metode de predare	Observații
1. Spații liniare și subspații, spații cat, subspații maximale și funcționale liniare.	Predare la tablă, cu participarea studenților la expunerea unor notiuni.	
2. Versiunea reală a teoremei Hahn-Banach.	Predare la tablă, cu participarea studenților la expunerea unor notiuni.	
3. Versiunea complexă a teoremei Hahn-Banach.	Predare la tablă, cu participarea studenților la expunerea unor notiuni.	
4. Topologii metrice și semimetrice. Completitudine și lema lui Baire.	Predare la tablă, cu participarea studenților la expunerea unor notiuni.	
5. Spații normate (Banach). Dualul topologic.	Predare la tablă, cu participarea studenților la expunerea unor notiuni.	
6. Operatori liniari și continuui între spații normate. Operatorul adjunct.	Predare la tablă, cu participarea studenților la expunerea unor notiuni.	
7. Scufundarea în bidual și spații reflexive. Elemente de cea mai bună aproximare.	Predare la tablă, cu participarea studenților la expunerea unor notiuni.	

8. Principiul graficului închis și principiul marginirii uniforme. Teorema Banach-Steinhaus.	Predare la tabla, cu participarea studenților la expunerea unor notiuni.	
9. Principiul aplicației deschise și principiul lui Banach de inversare. Complement topologic și operatori inversabili la dreapta (stanga).	Predare la tabla, cu participarea studenților la expunerea unor notiuni.	
10. Spații Hilbert, ortogonalitate, teorema proiecției și teorema lui Riesz.	Predare la tabla, cu participarea studenților la expunerea unor notiuni.	
11. Operatori între spații Hilbert. Adjunctul hilbertian	Predare la tabla, cu participarea studenților la expunerea unor notiuni.	
12. Spectrul și mulțimea rezolventă a operatorilor în spații Banach.	Predare la tabla, cu participarea studenților la expunerea unor notiuni.	
13. Raza spectrală și funcția rezolventă.	Predare la tabla, cu participarea studenților la expunerea unor notiuni.	
14. Spectrul operatorilor autoadjuncti și compacti.	Predare la tabla, cu participarea studenților la expunerea unor notiuni.	
<p><b>Bibliografie:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>H. Brezis : Analiza funcțională. Teorie și aplicații, Ed. Dunod, Paris 1994.</b></li> <li><b>R. Cristescu : Analiza funcțională, Editura Didactică și Pedagogică, București 1970.</b></li> <li><b>D. Gaspar, P. Gaspar : Analiza funcțională, Editura de Vest Timișoara, 2009.</b></li> <li><b>W. Rudin: Functional analysis, McGraw-Hill, 1973</b></li> </ol>		
<b>8.2. Seminar/laborator</b>	<b>Metode de predare/ învățare</b>	<b>Observații</b>
1. Spații și subspații liniare. Subspații liniare generate. Dimensiune. Cazurile spațiilor $\mathbb{R}^p$ , $\mathbb{C}^p$ , $C[X]$ , $C_{[a, b]}$ etc.	Rezolvarea la tabla de probleme propuse de titularul de seminar sau indicate la curs. Dialog. Expuneri la tabla	4 ore
2. Aplicații ale teoremei Hahn-Banach.	Rezolvarea la tabla de probleme propuse de titularul de seminar sau indicate la curs. Dialog, expuneri la tabla	
3. Spații metrice. Convergența. Spații Baire. Completitudine.	Rezolvarea la tabla de probleme propuse de titularul de seminar sau indicate la curs. Dialog, expuneri la tabla	4 ore
4. Spații și subspații normate finit dimensionale.	Rezolvarea la tabla de probleme propuse de titularul de seminar sau indicate la curs. Dialog, expuneri la	

	tabla	
5. Functionale liniare si continue. Dualele spatiilor $C^p, l^p$	Rezolvarea la tabla de probleme propuse de titularul de seminar sau indicate la curs. Dialog, expuneri la tabla	
6. Calculul normei unor operatori liniari si continui	Rezolvarea la tabla de probleme propuse de titularul de seminar sau indicate la curs. Dialog	
7. Aplicatii ale principiilor analizei functionale	Rezolvarea la tabla de probleme propuse de titularul de seminar sau indicate la curs. Dialog, expuneri la tabla	4 ore
8. Exemple de spatii Hilbert. Ortogonalitate. Sistemul trigonometric fundamental.	Rezolvarea la tabla de probleme propuse de titularul de seminar sau indicate la curs. Dialog, expuneri la tabla	
9. Proiectii si proiectori	Rezolvarea la tabla de probleme propuse de titularul de seminar sau indicate la curs. Dialog, expuneri la tabla	
10. Adjunct hilbertian. Operatori autoadjuncti. Operatori unitari (cazuri concrete)	Rezolvarea la tabla de probleme propuse de titularul de seminar sau indicate la curs. Dialog, expuneri la tabla	
11. Spectrul operatorilor liniari si marginiti.	Rezolvarea la tabla de probleme propuse de titularul de seminar sau indicate la curs. Dialog, expuneri la tabla	
<b>Bibliografie</b>		
1. H. Brezis : <b>Analiza functionala. Teorie si aplicatii</b> , Ed. Dunod, Paris 1994. 2. R. Cristescu : <b>Analiza functionala</b> , Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti 1970. 3. D. Gaspar, P. Gaspar : <b>Analiza functionala</b> , Editura de Vest Timisoara, 2009. 4. E. Popa : <b>Culegere de probleme de Analiza functionala</b> , EDP, Bucuresti, 1984 5. W. Rudin: <b>Functional analysis</b> , McGraw-Hill, 1973		

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

**10. Evaluare\***

Tip de activitate	10.1. Criterii de evaluare**	10.2. Metode de evaluare***	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Examinare finala	Lucrare scrisa si examinare orala	50%
10.5.	Examinare partiala	Doua lucrari de control	30%

Seminar/laborator		continand aplicatii de seminar	
	Prezenta la activitatile seminarului	Participare activa, expuneri la tabla, referate	20%
10.6. Standard minim de performanță			
Cunoasterea structurii algebrico-topologice a spatiilor Banach (Hilbert) si principiile analizei functionale.			

Data completării

25.09.2017

Semnătura titularului de curs  
Lect. Dr. Aurelian Craciunescu

Semnătura titularului de seminar  
Lect. Dr. Aurelian Craciunescu

Semnătura directorului de departament  
Prof. dr. Bogdan Sasu