

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea de Vest din Timișoara
1.2. Facultatea	Fizică și Matematică
1.3. Departamentul	Matematică
1.4. Domeniul de studii	Matematică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / calificarea*	Matematică • Consilier matematician Cod COR 212001; • Expert matematician Cod COR 212002; • Inspector de specialitate matematician Cod COR 212003; • Referent de specialitate matematician Cod COR 212004; • Matematician Cod COR 212009.

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Analiză funcțională						
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. dr. Aurelian Crăciunescu						
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. dr. Aurelian Crăciunescu						
2.4. Anul de studii	3	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DO

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
Distribuția fondului de timp*					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					15
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Examinări					4
Tutorat					5
3.7. Total ore studiu individual	69				
3.8. Total ore pe semestru	125				
3.9. Număr de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde e cazul)

4.1. de curriculum	Cunoștințe de teoria mulțimilor, topologie, analiză reală și complexă, algebră liniară
4.2. de competențe	Cunoștințe de calcul diferențial și integral pentru funcții de mai multe variabile reale, algebră abstractă și teoria mulțimilor.

5. Condiții (acolo unde e cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs / Google Classroom
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	Sală de seminar / Google Classroom

6. Obiectivele disciplinei - rezultate așteptate ale învățării la formarea cărora contribuie parcurgerea și promovarea disciplinei

Obiective generale: Dezvoltarea capacității de a analiza și rezolva probleme de analiză funcțională și de a aplica conceptele și rezultatele prezentate la alte discipline.

Rezultate așteptate ale învățării

Cunoștințe	C1. Cunoașterea și înțelegerea noțiunilor matematice fundamentale; C2. Cunoașterea normelor de redactare și a limbajului specific de comunicare a raționamentelor matematice; C3. Înțelegerea și interpretarea unui text matematic avansat; C4. Cunoașterea și înțelegerea terminologiei specifice; C5. Cunoașterea și înțelegerea modelor matematice utilizate în modelarea unor fenomene; C6. Cunoașterea strategiilor de organizare a unei prezentări orale sau scrise în funcție de publicul țintă; C7. Cunoașterea metodelor și instrumentelor de cercetare, a mijloacelor și surselor moderne de documentare specifice domeniului de specializare; C8. Cunoașterea și înțelegerea normelor generale de etică și deontologie profesională, specifice domeniului de studii;
Abilități	A1. Abilitatea de a abstractiza, formaliza și generaliza materialul matematic; A2. Efectuarea rapidă și prescurtată a lanțului de raționamente și operații necesare rezolvării de probleme; A3. Abilitatea de a releva regula și tipul de soluții transferabile în rezolvarea problemelor similare; A4. Abilitatea de a înțelege limbajul matematic și de a opera cu simboluri abstracte; A5. Capacitatea de a raționa logic și ordonat; A6. Abilitatea de a condensa raționamentele; A7. Capacitatea de restructurare permanentă a experienței anterioare, de a descoperi soluții multiple; A8. Abilitatea de a dezvolta modele matematice în studierea unor fenomene; A9. Trecerea rapidă și ușoară de la raționamentul direct la raționamentul invers în procesul de studiere a materialului matematic
Responsabilitate și autonomie	R1. Gestionarea de activități și proiecte complexe, bazate pe cunoștințele și aptitudinile enumerate în timpul formării profesionale și, ulterior, la locul de muncă; R2. Asumarea responsabilității pentru luarea deciziilor în situații imprevizibile, în procesul de formare și, ulterior, la locul de muncă; R3. Asumarea responsabilității pentru propria formare profesională.

7. Conținuturi*

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
1. Spații și subspații liniare, spații compacte, subspații maximale și funcționale liniare.	Prelegerea participativă, expunerea, problematizarea, exemplificarea, demonstrația, dialogul (utilizare Google Classroom)	2 ore
2. Versiunea reală a teoremei Hahn-Banach.	Prelegerea participativă, expunerea, problematizarea, exemplificarea, demonstrația, dialogul (utilizare Google Classroom)	2 ore
3. Versiunea complexă a teoremei Hahn-Banach.	Prelegerea participativă, expunerea, problematizarea, exemplificarea, demonstrația, dialogul (utilizare Google Classroom)	2 ore
4. Topologii metrice și semimetrică. Completitudine și lema lui Baire.	Prelegerea participativă, expunerea, problematizarea, exemplificarea, demonstrația, dialogul (utilizare Google Classroom)	2 ore
5. Spații normate (Banach). Dualul topologic.	Prelegerea participativă, expunerea, problematizarea, exemplificarea, demonstrația, dialogul (utilizare Google Classroom)	2 ore
6. Operatori liniari și continuui între spații normate. Operatorul adjunct.	Prelegerea participativă, expunerea, problematizarea, exemplificarea, demonstrația, dialogul (utilizare Google Classroom)	2 ore
7. Scufundarea în bidual și spații reflexive. Elemente de cea mai bună aproximare.	Prelegerea participativă, expunerea, problematizarea, exemplificarea, demonstrația, dialogul (utilizare Google Classroom)	2 ore
8. Principiul graficului închis și principiul marginirii uniforme. Teorema Banach-Steinhaus.	Prelegerea participativă, expunerea, problematizarea, exemplificarea, demonstrația, dialogul (utilizare Google Classroom)	2 ore
9. Principiul aplicației deschise și principiul lui Banach de inversare. Complement topologic și operatori inversabili la dreapta (stanga).	Prelegerea participativă, expunerea, problematizarea, exemplificarea, demonstrația, dialogul (utilizare Google Classroom)	2 ore
10. Spații Hilbert, ortogonalitate, teorema proiecției și teorema lui Riesz.	Prelegerea participativă, expunerea, problematizarea, exemplificarea, demonstrația, dialogul (utilizare Google Classroom)	2 ore
11. Operatori între spații Hilbert. Adjunctul hilbertian	Prelegerea participativă, expunerea, problematizarea, exemplificarea, demonstrația, dialogul (utilizare Google Classroom)	2 ore

12. Sisteme ortonormate. Baze Hilbertiene	Prelegerea participativă, expunerea, problematizarea, exemplificarea, demonstrația, dialogul (utilizare Google Classroom)	2 ore
13. Sistemul trigonometric fundamental. Completitudine	Prelegerea participativă, expunerea, problematizarea, exemplificarea, demonstrația, dialogul (utilizare Google Classroom)	2 ore
14. Convergența punctuală a seriilor Fourier	Prelegerea participativă, expunerea, problematizarea, exemplificarea, demonstrația, dialogul (utilizare Google Classroom)	2 ore
Bibliografie: 1. H. Brezis : Analiza functionala. Teorie si aplicatii, Ed. Dunod, Paris 1994. 2. A. Crăciunescu, Notițe de curs, Pagina disciplinei, elearning.e-uvt.ro 3. R. Cristescu : Analiza functionala, Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti 1970. 4. D. Gaspar, P. Gaspar : Analiza functionala, Editura de Vest Timisoara, 2009. 5. W. Rudin: Functional analysis, McGraw-Hill, 1973		
7.2. Seminar/laborator	Metode de predare/ învățare	Observații
Spatii si subspatii liniare. Subspatii liniare generate. Dimensiune. Cazurile spatiilor $\mathbb{R}^p$, $\mathbb{I}^p$, $C[X]$, $C_{[a, b]}$ etc.	Rezolvarea de probleme propuse de titularul de seminar sau indicate la curs	4 ore – Conținutul propus va fi incarcat spre consultare pe pagina disciplinei de pe Google Classroom cu o săptămână inaintea orei.
Aplicatii ale teoremei Hahn-Banach.	Rezolvarea de probleme propuse de titularul de seminar sau indicate la curs	2 ore – Conținutul propus va fi incarcat spre consultare pe pagina disciplinei de pe Google Classroom cu o săptămână inaintea orei.
Spatii metrice. Convergenta. Spatii Baire. Completitudine.	Rezolvarea de probleme propuse de titularul de seminar sau indicate la curs	2 ore – Conținutul propus va fi incarcat spre consultare pe pagina disciplinei de pe Google Classroom cu o săptămână inaintea orei.
Spatii si subspatii normate finit dimensionale.	Rezolvarea de probleme propuse de titularul de seminar sau indicate la curs	2 ore – Conținutul propus va fi incarcat spre consultare pe pagina disciplinei de pe Google Classroom cu o săptămână inaintea orei.
Functionale liniare si continue. Dualele spatiilor C^p , $\mathbb{I}^p$	Rezolvarea de probleme propuse de titularul de seminar sau indicate la curs	2 ore – Conținutul propus va fi incarcat spre consultare pe pagina disciplinei de pe Google Classroom cu o săptămână inaintea orei.
Calculul normei unor operatori liniari si continui	Rezolvarea de probleme propuse de titularul de seminar sau indicate la curs	2 ore – Conținutul propus va fi incarcat spre consultare pe pagina disciplinei de pe Google

		Classroom cu o săptămână înainte de ore.
Aplicații ale principiilor analizei funcționale	Rezolvarea de probleme propuse de titularul de seminar sau indicate la curs	4 ore – Conținutul propus va fi încărcat spre consultare pe pagina disciplinei de pe Google Classroom cu o săptămână înainte de ore.
Exemple de spații Hilbert. Ortogonalitate. Sistemul trigonometric fundamental.	Rezolvarea de probleme propuse de titularul de seminar sau indicate la curs	2 ore – Conținutul propus va fi încărcat spre consultare pe pagina disciplinei de pe Google Classroom cu o săptămână înainte de ore.
Proiecții și proiectori	Rezolvarea de probleme propuse de titularul de seminar sau indicate la curs	2 ore – Conținutul propus va fi încărcat spre consultare pe pagina disciplinei de pe Google Classroom cu o săptămână înainte de ore.
Adjunct hilbertian. Operatori autoadjuncti. Operatori unitari (cazuri concrete)	Rezolvarea de probleme propuse de titularul de seminar sau indicate la curs	2 ore – Conținutul propus va fi încărcat spre consultare pe pagina disciplinei de pe Google Classroom cu o săptămână înainte de ore.
Serii Fourier. Aplicații.	Rezolvarea de probleme propuse de titularul de seminar sau indicate la curs	4 ore – Conținutul propus va fi încărcat spre consultare pe pagina disciplinei de pe Google Classroom cu o săptămână înainte de ore.
Bibliografie 1. H. Brezis : Analiza funcțională. Teorie și aplicații, Ed. Dunod, Paris 1994. 2. A. Crăciunescu, Probleme propuse pentru seminar, Pagina disciplinei, elearning.e-uvt.ro 3. R. Cristescu : Analiza funcțională, Editura Didactică și Pedagogică, București 1970. 4. D. Gaspar, P. Gaspar : Analiza funcțională, Editura de Vest Timișoara, 2009. 5. E. Popa : Culegere de probleme de Analiza funcțională, EDP, București, 1984 6. W. Rudin: Functional analysis, McGraw-Hill, 1973		

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

Conținutul este în concordanță cu structura cursurilor similare de la alte universități și acoperă aspectele fundamentale din teoria analizei funcționale. Cunoștințele dobândite la această disciplină sunt esențiale pentru orice activitate care utilizează matematici avansate în probleme specifice. Competențele oferite de această disciplină sunt necesare unui absolvent de matematică informatică pentru a identifica soluții eficiente de rezolvare a unor probleme concrete, indiferent de domeniul de activitate conform calificărilor menționate.

9. Evaluare*

Tip de activitate	9.1. Criterii de evaluare**	9.2. Metode de evaluare***	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	Examinare finala	Lucrare scrisă	30%
9.5. Seminar/laborator	Examinare partiala	Doua lucrari de control continând aplicații de seminar	30%
	Prezenta la activitățile seminarului	Implicare activă în rezolvarea problemelor de seminar	20%
		Predarea la termen a temelor (2) propuse	20%
9.6. Standard minim de performanță			
Cunoasterea structurii algebrico-topologice a spatiilor Banach (Hilbert), a principiile analizei functionale și predarea celor două teme.			

Data completării
17.09.2025

Semnătura titularului de curs
Lect. Dr. Aurelian Crăciunescu

Semnătura titularului de seminar
Lect. Dr. Aurelian Crăciunescu

Data avizării în departament
18.09.2025

Semnătura directorului de departament
Prof. dr. Bogdan Sasu