

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 informatică • Inspector de specialitate matematician Cod COR 212003; • Referent de specialitate matematician Cod COR 212004; • Matematician Cod COR 212009; • Consilier statistician Cod COR 212011; • Expert statistician Cod COR 212012; • Inspector de specialitate statistician Cod COR 212013; • Referent de specialitate statistician Cod COR 212014.

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. Spatii si subspatii liniare, spatii cat, subspatii maximale si functionale liniare.	Prelegerea participativă, expunerea, problematizarea, exemplificarea, demonstrația, dialogul (utilizare Google Classroom)	2 ore
2. Versiunea reala a teoremei Hahn-Banach.	Prelegerea participativă, expunerea, problematizarea, exemplificarea, demonstrația, dialogul (utilizare Google Classroom)	2 ore
3. Versiunea complexa a teoremei Hahn-Banach.	Prelegerea participativă, expunerea, problematizarea, exemplificarea, demonstrația, dialogul (utilizare Google Classroom)	2 ore
4. Topologii metrice si semimetrice. Completitudine si lema lui Baire.	Prelegerea participativă, expunerea, problematizarea, exemplificarea, demonstrația, dialogul (utilizare Google Classroom)	2 ore
5. Spatii normate (Banach). Dualul topologic.	Prelegerea participativă, expunerea, problematizarea, exemplificarea, demonstrația, dialogul (utilizare Google Classroom)	2 ore
6. Operatori liniari si continuii intre spatii normate. Operatorul adjunct.	Prelegerea participativă, expunerea, problematizarea, exemplificarea, demonstrația, dialogul (utilizare Google Classroom)	2 ore
7. Scufundarea in bidual si spatii reflexive. Elemente de cea mai buna aproximare.	Prelegerea participativă, expunerea, problematizarea, exemplificarea, demonstrația, dialogul (utilizare Google Classroom)	2 ore
8. Principiul graficului inchis si principiul marginirii uniforme. Teorema Banach-Steinhaus.	Prelegerea participativă, expunerea, problematizarea, exemplificarea, demonstrația, dialogul (utilizare Google Classroom)	2 ore
9. Principiul aplicatiei deschise si principiul lui Banach de inversare. Complement topologic si operatori inversabili la dreapta (stanga).	Prelegerea participativă, expunerea, problematizarea, exemplificarea, demonstrația, dialogul (utilizare Google Classroom)	2 ore
10. Spatii Hilbert, ortogonalitate, teorema proiectiei si 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 funcțională. Teorie și aplicații, Ed. Dunod, Paris 1994.
2. A. Crăciunescu, Notițe de curs, Pagina disciplinei, elearning.e-uvv.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. W. Rudin: Functional analysis, McGraw-Hill, 1973

7.2. Seminar/laborator	Metode de predare/ învățare	Observații
Spații și subspații liniare. Subspații liniare generate. Dimensiune. Cazurile spațiilor $\mathbb{R}^p$, $\mathbb{I}^p$, $C[X]$, $C_{[a,b]}$ etc.	Rezolvarea de probleme propuse de titularul de seminar sau indicate la curs	4 ore – Conținutul propus va fi încărcat spre consultare pe pagina disciplinei de pe Google Classroom cu o săptămână înaintea orei.
Aplicații ale teoremei Hahn-Banach.	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 înaintea orei.
Spații metrice. Convergența. Spații Baire. Completitudine.	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 înaintea orei.
Spații și subspații normate finit dimensionale.	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 înaintea orei.
Functionale liniare și continue. Dualele spațiilor C^p , $\mathbb{I}^p$	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 înaintea orei.

Calculul normei unor operatori liniari și continui	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.
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*

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 activitatile 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) si principiile analizei functionale și predarea celor două teme			

Data completării
17.09.2025

Semnătura titularului de curs
Lect. Dr. Aurelian Craciunescu

Semnătura titularului de seminar
Lect. Dr. Aurelian Craciunescu

Data avizării în departament
18.09.2025

Semnătura directorului de departament
Prof. dr. Bogdan Sasu