

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 ¹	Master
1.6. Specializarea	Matematică Informatică Aplicată

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Funcții spline și aplicații			Cod	FSTI.MAI.MIA.M.SO. 1.2010.E-6.2
2.2. Titular activități de curs	Conf. univ. dr. Adrian Nicolae BRANGA				
2.3. Titular activități practice	Conf. univ. dr. Adrian Nicolae BRANGA				
2.4. An de studiu ²	1	2.5. Semestrul ³	1	2.6. Tipul de evaluare ⁴	E
2.7. Regimul disciplinei ⁵	O	2.8. Categoria formativă a disciplinei ⁶	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
2	0	1	0	0	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 ⁷
28	0	14	0	28	42
Distribuția fondului de timp pentru studiu individual⁸					Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					56
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					28
Tutoriat ⁹					7
Examinări ¹⁰					2
3.3. Total ore alocate studiului individual¹¹ (NOSI_{sem})					108
3.4. Total ore din Planul de învățământ (NOAD_{sem})					42
3.5. Total ore pe semestru¹² (NOAD_{sem} + NOSI_{sem})					150
3.6. Nr ore / ECTS					25
3.7. Număr de credite¹³					6



4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. Discipline necesar a fi promovate anterior (de curriculum) ¹⁴	<ul style="list-style-type: none"> • Analiză matematică • Analiză funcțională • Teoria aproximării pe spații abstracte • Analiză numerică
4.2. Competențe	<ul style="list-style-type: none"> • Dezvoltarea de concepte teoretice și metode practice privind modelarea unor fenomene și procese • Elaborarea de concepte teoretice și metode practice de aproximare și optimizare matematică • Aprofundarea unor concepte și teorii din matematica fundamentală

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. De desfășurare a cursului ¹⁵	Tablă, videoproiector, platforme on-line
5.2. De desfășurare a activităților practice (lab/sem/pr/aplic) ¹⁶	Rețea de calculatoare, pachete software, platforme on-line

6. Competențe specifice acumulate ¹⁷

		Număr de credite alocate disciplinei ¹⁸	6	Repartizare credite pe competențe ¹⁹
6.1. Competențe profesionale	CP1	Dezvoltarea de concepte teoretice și metode practice privind modelarea unor fenomene și procese prin funcții spline		1
	CP2			
	CP3			
	CP4	Elaborarea de concepte teoretice și metode practice de aproximare și optimizare matematică prin funcții spline		1
	CP5	Aprofundarea unor concepte și teorii din matematica fundamentală, în domeniul funcțiilor spline		1
	CP6	Dezvoltarea de concepte și metode pentru elaborarea unor proiecte complexe de cercetare în domeniul funcțiilor spline		1
6.2. Competențe transversale	CT1	Aplicarea regulilor de muncă organizată și eficientă, a unor atitudini responsabile față de domeniul funcțiilor spline, pentru valorificarea creativă a propriului potențial, cu respectarea principiilor și a normelor de etică profesională		1
	CT2			
	CT3	Elaborarea proiectului propriu de dezvoltare profesională; utilizarea unor metode și tehnici eficiente de învățare, informare, cercetare și dezvoltare a capacităților, de valorificare a cunoștințelor, de adaptare la cerințele unei societăți dinamice și de comunicare în limba română și în limba engleză		1

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

7.1. Obiectivul general	Însușirea principalelor rezultate teoretice specifice funcțiilor spline și a metodelor de aplicare a acestora la rezolvarea unor probleme din diferite domenii științifice, ingineresti și economice
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Înțelegerea și utilizarea caracteristicilor fundamentale ale funcțiilor spline • Însușirea cunoștințelor necesare pentru elaborarea algoritmilor specifici funcțiilor spline și implementarea acestora în diverse limbaje de programare • Aplicarea metodelor și procedeele învățate la rezolvarea unor probleme complexe din știință, inginerie și economie

8. Conținuturi

8.1. Curs ²⁰	Metode de predare ²¹	Nr. ore
Curs 1. Funcții spline cubice	Expunere, prelegere, prezentare la tablă, utilizare videoproiector, discuții cu studenții	2
Curs 2. Funcții spline naturale	Expunere, prelegere, prezentare la tablă, utilizare videoproiector, discuții cu studenții	2
Curs 3. Funcții spline polinomiale	Expunere, prelegere, prezentare la tablă, utilizare videoproiector, discuții cu studenții	2
Curs 4. Funcții spline trigonometrice	Expunere, prelegere, prezentare la tablă, utilizare videoproiector, discuții cu studenții	2
Curs 5. Funcții L-spline	Expunere, prelegere, prezentare la tablă, utilizare videoproiector, discuții cu studenții	2
Curs 6. Funcții Lg-spline și pLg-spline	Expunere, prelegere, prezentare la tablă, utilizare videoproiector, discuții cu studenții	2
Curs 7. Clase de funcții spline generalizate	Expunere, prelegere, prezentare la tablă, utilizare videoproiector, discuții cu studenții	2
Curs 8. Evaluare de parcurs		2
Curs 9. Funcții spline multidimensionale	Expunere, prelegere, prezentare la tablă, utilizare videoproiector, discuții cu studenții	2
Curs 10. Funcții box-spline	Expunere, prelegere, prezentare la tablă, utilizare videoproiector, discuții cu studenții	2
Curs 11. Funcții simplex-spline	Expunere, prelegere, prezentare la tablă, utilizare videoproiector, discuții cu studenții	2
Curs 12. Curbe și suprafețe B-spline și aplicații în CAGD	Expunere, prelegere, prezentare la tablă, utilizare videoproiector, discuții cu studenții	2
Curs 13. Beta-splines	Expunere, prelegere, prezentare la tablă, utilizare videoproiector, discuții cu studenții	2
Curs 14. NURBS	Expunere, prelegere, prezentare la tablă, utilizare videoproiector, discuții cu studenții	2

Total ore curs: 28

8.2. Activități practice

8.2.b. Laborator		Metode de predare ²²	Nr. ore
Laborator 1	Funcții spline cubice	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	1
Laborator 2	Funcții spline naturale	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	1
Laborator 3	Funcții spline polinomiale	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	1
Laborator 4	Funcții spline trigonometrice	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	1
Laborator 5	Funcții L-spline	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	1
Laborator 6	Funcții Lg-spline și pLg-spline	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	1
Laborator 7	Clase de funcții spline generalizate	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	1
Laborator 8	Evaluare de parcurs		1
Laborator 9	Funcții spline multidimensionale	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	1
Laborator 10	Funcții box-spline	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	1
Laborator 11	Funcții simplex-spline	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	1
Laborator 12	Curbe și suprafețe B-spline și aplicații în CAGD	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	1
Laborator 13	Beta-splines	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	1
Laborator 14	NURBS	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	1
Total ore laborator			14

9. Bibliografie

9.1. Referințe bibliografice recomandate	1. Gh. Micula, S. Micula, Handbook of splines, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht-Boston-London, 1999
	2. C. de Boor, A practical guide to splines, Springer, New York, 2001
	3. J. H. Ahlberg, E. N. Nilson and J. L. Walsh, The theory of splines and their applications, Academic Press, New York, 1967
	4. A. N. Branga, Aproximare și optimizare prin funcții spline, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2009
9.2. Referințe bibliografice suplimentare	5. Gh. Micula, Funcții spline și aplicații, Editura Tehnică, București, 1978
	6. B. A. Barsky, Computer graphics and geometric modeling using Beta-splines, Springer, Heidelberg, 1988
	7. P. M. Prenter, Splines and variational methods, John Wiley & Sons, New York, 1989
	8. M. H. Schultz, Spline analysis, Prentice Hall, London, 1973

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului²³

● Absolvenții pot utiliza cunoștințele și competențele dobândite atât pentru cercetarea fundamentală cât și la rezolvarea unor probleme complexe din economie, știință și inginerie, în cadrul unor echipe multidisciplinare



- Conținutul disciplinei este în concordanță cu programele analitice din alte centre universitare din țară și din străinătate
- Pentru o mai bună adaptare a conținutului disciplinei la cerințele pieței muncii se impun întâlniri și discuții frecvente cu reprezentanți ai angajatorilor și ai mediului de afaceri

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare		11.3 Pondere din nota finală	Obs. ²⁴
11.4a Examen / Colocviu	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea) 	Teste pe parcurs ²⁵ :	P _{1.1} =10% N _{1.1} ≥5	P ₁ =70% N ₁ ≥5	P ₁ = P _{1.1} + P _{1.2} + P _{1.3} + P _{1.4} CEF
		Teme de casă:	P _{1.2} =10% N _{1.2} ≥5		
		Alte activități ²⁶ :	P _{1.3} =0% N _{1.3} ≥5		
		Evaluare finală:	P _{1.4} =50% N _{1.4} ≥5		
11.4b Seminar	<ul style="list-style-type: none"> • Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor 	Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze științifice)		P ₂ =0% N ₂ ≥5	N/A
11.4c Laborator	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate 	<ul style="list-style-type: none"> • Chestionar scris • Răspuns oral • Caiet de laborator, lucrări experimentale, referate etc. • Demonstrație practică 		P ₃ =30% N ₃ ≥5	CPE
11.4d Proiect	<ul style="list-style-type: none"> • Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese 	<ul style="list-style-type: none"> • Autoevaluarea, prezentarea și/sau susținerea proiectului • Evaluarea critică a unui proiect 		P ₄ =0% N ₄ ≥5	N/A
11.5 Standard minim de performanță ²⁷ : Cunoașterea elementelor fundamentale de teorie și practică, rezolvarea unor probleme și aplicații de complexitate medie				N _T =5	P _T =100%
$N_T = 1 + 0,9 \times \sum_{n=1}^4 (P_n \times N_n) \geq 5$ $P_T = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 = 100\%$ $N_T = 1 + 0,9 \times [(P_{1.1} \times N_{1.1} + P_{1.2} \times N_{1.2} + P_{1.3} \times N_{1.3} + P_{1.4} \times N_{1.4}) + P_2 \times N_2 + P_3 \times N_3 + P_4 \times N_4]$ <p>Unde: 1 = punctul din oficiu (adăugat la calculul notei finale)</p> <p>P = Pondere (P_T = Pondera totală);</p> <p>N = Nota (N_T = Nota finală);</p>					

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_|_0_| / |_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	Conf. univ. dr. Adrian Nicolae BRANGA	
Responsabil program de studii	Conf. univ. dr. Adrian Nicolae BRANGA	
Director Departament	Prof. univ. dr. Mugur Alexandru ACU	

¹ Licență / Master

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

³ 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

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

⁵ Regim disciplină: O=Disciplină obligatorie; A=Disciplină opțională; U=Facultativă

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

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

⁸ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.37.

⁹ Între 7 și 14 ore

¹⁰ Între 2 și 6 ore

¹¹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹² 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.)

¹³ 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_C/C_A = 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

¹⁴ Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente

¹⁵ Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice, platforme on-line etc.

¹⁶ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, platforme on-line etc.

¹⁷ Competențele din Grilele aferente descrierii programului de studii, adaptate la specificul disciplinei

¹⁸ Din planul de învățământ

¹⁹ Creditele alocate disciplinei se distribuie pe competențe profesionale și transversale în funcție de specificul disciplinei

²⁰ Titluri de capitole și paragrafe

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

²² Demonstrație practică, exercițiu, experiment

²³ Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

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

²⁵ Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

²⁶ Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

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