

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	Departamentul de 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	Modele matematice în științele vieții		Cod	FSTI.MAI.MIA.M.SA. 4.1200.C-4.7	
2.2. Titular activități de curs	Conf. Univ. Dr. Amelia Bucur				
2.3. Titular activități practice	Conf. Univ. Dr. Amelia Bucur				
2.4. An de studiu ²	2	2.5. Semestrul ³	2	2.6. Tipul de evaluare ⁴	C
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
1	2				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
14	28				42
Distribuția fondului de timp pentru studiu individual⁸					Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					23
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat ⁹					2
Examinări ¹⁰					3
3.3. Total ore alocate studiului individual¹¹ (NOSI_{sem})					58
3.4. Total ore din Planul de învățământ (NOAD_{sem})					42
3.5. Total ore pe semestru¹² (NOAD_{sem} + NOSI_{sem})					100
3.6. Nr ore / ECTS					25



3.7. Număr de credite ¹³	4
-------------------------------------	---

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. Discipline necesar a fi promovate anterior (de curriculum) ¹⁴	Analiză matematică, Statistică matematică
4.2. Competențe	Competență în utilizare Word și în utilizare Internet

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. De desfășurare a cursului ¹⁵	tablă, laptop sau computer, videoproiector, internet, tabletă grafică, Maple, PSPP
5.2. De desfășurare a activităților practice (sem) ¹⁶	tablă, laptop sau computer, videoproiector, internet, tabletă grafică, Maple, PSPP

6. Competențe specifice acumulate¹⁷

		Număr de credite alocat disciplinei ¹⁸	4	Repartizare credite pe competențe ¹⁹
6.1. Competențe profesionale	CP1	Studentul să cunoască tehnici de bază ale modelării matematice pentru domeniul științelor vieții.		1
	CP2	Studentul să-și dezvolte abilitățile de a aplica corect cunoștințele acumulate pentru a realiza analize statistice, prognoze, pentru identificarea și rezolvarea de probleme de optimizare, pentru a rezolva modele matematice privind analiza evoluției unor procese/fenomene și a interpreta rezultatele		1
6.2. Competențe transversale	CT1	Utilizarea eficientă a instrumentelor statisticii matematice, a metodelor de rezolvare a problemelor de optimizare, a analizei și interpretării de indicatori din științele vieții, indicatori ai diversității, a unor metode decizionale de diversificare optimă și a posibilităților de formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.		1
	CT2	Cultivarea capacităților creative		0.5
	CT3	Dezvoltarea competențelor de comunicare în termeni matematici/științifici		0.5

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

7.1. Obiectivul general	Studentul să cunoască modele matematice pentru domeniul științelor vieții, să-și dezvolte abilitățile de a aplica corect cunoștințele acumulate pentru a realiza analize statistice, pentru a studia legi de creștere a populațiilor, pentru a realiza prognoze, pentru identificarea și rezolvarea unor probleme de optimizare.
7.2. Obiectivele specifice	Înșușirea de către studenți a instrumentelor statisticii matematice, a proprietăților funcțiilor, a unor metode de rezolvare a problemelor de optim.

8. Conținuturi

8.1. Curs ²⁰	Metode de predare ²¹	Nr. ore
Curs 1 Elemente de teoria probabilităților (câmp de probabilitate, variabile aleatoare, probabilități condiționate).	Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții	1
Curs 2 Metode ale statisticii matematice cu aplicații în biologie: indicatori statistici, histogramme, corelație, regresie	Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate,	1



	<i>utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	
Curs 3 Metode ale statisticii matematice cu aplicații în biologie: aspecte privind legile de distribuție, testele statistice	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	1
Curs 4 Evaluarea diversității (problema evaluării diversității, tipuri de indicatori ai diversității).	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	1
Curs 5 Transmiterea informației genetice. Model probabilist	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	1
Curs 6 Utilizarea funcțiilor de o variabilă reală în biologie	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	1
Curs 7 Utilizarea funcțiilor de mai multe variabile în biologie	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	1
Curs 8 Ecuații diferențiale de ordinul întâi	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	1
Curs 9 Ecuații diferențiale de ordin superior	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	1
Curs 10 Sisteme de ecuații diferențiale	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	1
Curs 11 Modele matematice în epidemiologie. Modele cu derivate fracționare.	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	1
Curs 12 Probleme de optimizare liniară.	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	1
Curs 13 Probleme de optimizare multicriterială	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	1
Curs 14 Evaluare a cunoștințelor studenților	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a</i>	1



	<i>problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	
Total ore curs:		14

8.2. a. Seminar	Metode de predare	Nr. ore
Seminar 1. Repere istorice privind modelarea matematică în științele vieții. Matrici Leslie.	Rezolvare de exerciții și probleme.	2
Seminar 2. Metode ale statisticii matematice cu aplicații în biologie: indicatori statistici, histogramme, corelație, regresie. Exemple	Rezolvare de exerciții și probleme.	2
Seminar 3. Metode ale statisticii matematice cu aplicații în biologie. Aplicații în softuri specifice prelucrării bazelor de date. Test (evaluare pe parcurs în context GRADIS)	Rezolvare de exerciții și probleme.	2
Seminar 4. Simulări în SPSS/PSPP. Discuții asupra referatelor studenților. Evaluarea temelor studenților	Rezolvare de exerciții și probleme.	2
Seminar 5. SPSS/PSPP. Discuții asupra referatelor studenților. Evaluarea temelor studenților	Rezolvare de exerciții și probleme.	2
Seminar 6. Utilizarea funcțiilor de o variabilă reală în biologie. Exemple	Rezolvare de exerciții și probleme.	2
Seminar 7. Utilizarea funcțiilor de mai multe variabile în biologie. Exemple	Rezolvare de exerciții și probleme.	2
Seminar 8. Utilizarea ecuațiilor diferențiale în biologie. Exemple. Dinamica populațiilor biologice. Cinetica populațiilor biologice	Rezolvare de exerciții și probleme.	2
Seminar 9. Ecuații diferențiale de ordin superior. Ecuații cu derivate parțiale. Exemple	Rezolvare de exerciții și probleme.	2
Seminar 10. Sisteme de ecuații diferențiale. Exemple	Rezolvare de exerciții și probleme.	2
Seminar 11. Modele matematice în epidemiologie. Simulări în Maple, GLEAMviz.	Rezolvare de exerciții și probleme.	2
Seminar 12. Probleme de optimizare liniară. Exemple	Rezolvare de exerciții și probleme.	2
Seminar 13. Probleme de optimizare multicriterială	Rezolvare de exerciții și probleme.	2
Seminar 14. Evaluare a cunoștințelor studenților	Rezolvare de exerciții și probleme.	2
Total ore seminar/laborator		28

9. Bibliografie

9.1. Referințe bibliografice recomandate	A.Bucur, <i>Matematică cu aplicații în ecologie și biologie. Suport de curs și seminar</i> , Editura Universității Lucian Blaga din Sibiu, Sibiu, 2020
	A. Bucur, <i>Tehnici de optimizare. Curs și aplicații (pentru seminar)</i> , Editura Universității Lucian Blaga din Sibiu, Sibiu, 2023
	E.N.Bodine, S.Lenhart, L.J.Gross, <i>Mathematics for the Life Sciences</i> , Princeton University Press, 2014
	M.Farman, A.Akgül, M.S.Hashemi, L.Guran, A.Bucur, <i>Fractal Fractional Order Operators in Computational Techniques for Mathematical Models in Epidemiology</i> , CMES-Computer Modeling in Engineering & Sciences, 2023 (acceptat pentru publicare) DOI: 10.32604/cmes.2023.028803
	K.Shabbir, J.Iqbal, A.Bucur; A.A.Zafar, <i>Analyzing the convergence of a semi-numerical-analytical scheme for non-linear fractional PDEs</i> , Alexandria Engineering Journal, 2023
9.2. Referințe bibliografice suplimentare	J.Stewart, T.Day, <i>Biocalculus: Calculus, Probability and Statistics for the Life Science</i> , Cengage Learning, Boston, USA, 2015
	M.Aitken, B.Broadhurst, S.Hladky, <i>Mathematics for Biological Scientists</i> , Garland Science, Londra, UK, 2010
	C.Tarba, <i>Matematici cu aplicații în biologie</i> , Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2003
	E.Panaitescu, <i>Modele de regresie liniară cu aplicații în biostatistică</i> , Ed.Univ.București, 2007
	R.W.Shonkwiler, J.Herod, <i>Mathematical Biology An Introduction with Maple and Matlab</i> , Ediția a II-a, Springer Science+Business Media, Londra, 2009, carte în variantă electronică disponibilă on-line la adresa: http://e.guigon.free.fr/rsc/book/ShonkwilerHerod09.pdf



J.Murray, <i>Mathematical Biology</i> , Springer, New York, 2001, carte în variantă electronică disponibilă on-line la adresa: http://www.ift.unesp.br/users/mmenezes/mathbio.pdf
C.Nitu, V. Krapivin, A. Bruno, <i>Modelarea Proceselor în Ecologie</i> , Editura Printech, București, 2000
I.Purcaru, <i>Introducere în măsurarea diversității. Teorie și aplicații</i> , Editura Economică, București, 2011
E. Petrișor, <i>Probabilități și statistică</i> , Editura Politehnica, Timișoara, 2005
Manual pentru folosirea softului Maple: https://www.maplesoft.com/documentation_center/maple18/usermanual.pdf https://www.maplesoft.com/products/maple/free-trial/
PSPP: https://sourceforge.net/projects/pspp4windows/ https://matrixcalc.org/ro/slu.html

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului^{xxii}

Disciplina conține noțiuni specifice strict necesare absolvenților în piața muncii specifică domeniului.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală	Obs. ^{xxiii}
11.4a Colocviu	<ul style="list-style-type: none"> Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea) 	Teste pe parcurs ^{xxiv} : Teme de casă: Alte activități ^{xxv} : Evaluare finală:	$P_{1.1}=10\%$ $N_{1.1} \geq 5$ $P_{1.2}=10\%$ $N_{1.2} \geq 5$ $P_{1.3}=0\%$ $N_{1.3} \geq 5$ $P_{1.4}=60\%$ $N_{1.4} \geq 5$	$P_1=80\%$ $N_1 \geq 5$ $P_1 = P_{1.1} + P_{1.2} + P_{1.3} + P_{1.4}$
11.4b Seminar	<ul style="list-style-type: none"> Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor 	Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze științifice)	$P_2=20\%$ $N_2 \geq 5$	CPE CEF
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 	$P_3 = _ \%$ $N_3 \geq 5$	
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 	$P_4 = _ \%$ $N_4 \geq 5$	
11.5 Standard minim de performanță ^{xxvi}			$N_T=5$	$P_T=100\%$
$N_T = 1 + 0,9 \times \sum_{n=1}^4 (P_n \times N_n) \geq 5$ $P_T = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 = 100\%$ $N_T = 1 + 0,9 \times [(P_{1.1} \times N_{1.1} + P_{1.2} \times N_{1.2} + P_{1.3} \times N_{1.3} + P_{1.4} \times N_{1.4}) + P_2 \times N_2 + P_3 \times N_3 + P_4 \times N_4]$ <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: |_1_|_6_| / |_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. Amelia BUCUR	
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.)

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 credite 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, videoprojector, 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)*

^{xxii} *Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii*

^{xxiii} *CPE – condiționează participarea la examen; nCPE – nu condiționează participarea la examen; CEF - condiționează evaluarea finală; N/A – nu se aplică*

^{xxiv} *Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.*

^{xxv} *Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.*

^{xxvi} *Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.*