

## FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2023 - 2024

### 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea “Lucian Blaga” din Sibiu
1.2. Facultatea	Facultatea de Științe
1.3. Departament	Știința Mediului, Fizică, Educație Fizică și Sport
1.4. Domeniul de studiu	Biologie
1.5. Ciclul de studii <sup>1</sup>	Licență
1.6. Specializarea	Biologie

### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<b>Matematică cu aplicații în biologie</b>			Cod	FSTI.MFE.BIORO.L.CO.1 .1100.C-3.6
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 <sup>2</sup>	1	2.5. Semestrul <sup>3</sup>	1	2.6. Tipul de evaluare <sup>4</sup>	C
2.7. Regimul disciplinei <sup>5</sup>	O	2.8. Categoria formativă a disciplinei <sup>6</sup>	C		

### 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	1				<b>2</b>
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 <sup>7</sup>
14	14				<b>28</b>
<b>Distribuția fondului de timp pentru studiu individual<sup>8</sup></b>					<b>Nr. ore</b>
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					12
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat <sup>9</sup>					2
Examinări <sup>10</sup>					3
<b>3.3. Total ore alocate studiului individual<sup>11</sup> (NOSI<sub>sem</sub>)</b>					<b>47</b>
<b>3.4. Total ore din Planul de învățământ (NOAD<sub>sem</sub>)</b>					<b>28</b>
<b>3.5. Total ore pe semestru<sup>12</sup> (NOAD<sub>sem</sub> + NOSI<sub>sem</sub>)</b>					<b>75</b>
<b>3.6. Nr ore / ECTS</b>					<b>25</b>
<b>3.7. Număr de credite<sup>13</sup></b>					<b>3</b>

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

4.1. Discipline necesar a fi promovate anterior (de curriculum) <sup>xiv</sup>	Matematica din învățământul preuniversitar
4.2. Competențe	Competență în utilizare Word și în utilizare Internet

#### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. De desfășurare a cursului <sup>xv</sup>	tablă, laptop sau computer, videoproiector, internet, tabletă grafică, Maple, PSPP
5.2. De desfășurare a activităților practice (sem) <sup>xvi</sup>	tablă, laptop sau computer, videoproiector, internet, tabletă grafică, Maple, PSPP

#### 6. Competențe specifice acumulate<sup>xvii</sup>

		Număr de credite alocate disciplinei <sup>xviii</sup>	3	Repartizare credite pe competențe <sup>xix</sup>
<b>6.1. Competențe profesionale</b>	CP1	Studentul să cunoască tehnici de bază ale modelării matematice pentru domeniul știința mediului.		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
<b>6.2. Competențe transversale</b>	CT1	Utilizarea eficientă a instrumentelor statisticii matematice, a metodelor de rezolvare a problemelor de optimizare, a analizei și interpretării de indicatori din știința mediului, 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

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

7.1. Obiectivul general	Studentul să cunoască modele matematice pentru domeniul știința mediului, 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 <sup>xx</sup>	Metode de predare <sup>xxi</sup>	Nr. ore
Curs 1 Elemente de matematică elementară (numere reale, ecuații, funcții).	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	1
Curs 2 Elemente de teoria probabilităților (câmp de probabilitate, variabile aleatoare, probabilități condiționate).	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	1
Curs 3 Metode ale statisticii matematice cu aplicații în biologie: indicatori statistici, histogramme, corelație, regresie	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate,</i>	1

	<i>utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	
Curs 4 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 5 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 6 Transmiterea informației genetice. Model probabilist	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	1
Curs 7 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 8 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 9 Ecuații diferențiale de ordinul întâi	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	1
Curs 10 Ecuații diferențiale de ordin superior	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	1
Curs 11 Sisteme de ecuații diferențiale	<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 problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	1
<b>Total ore curs:</b>		<b>14</b>

8.2. a. Seminar <sup>xxii</sup>	Metode de predare	Nr. ore
Seminar 1 Elemente de matematică elementară. Exerciții și probleme (rapoarte și proporții, regula de trei simplă, ecuații, funcții). Matrice Leslie.	<i>Rezolvare de exerciții și probleme.</i>	1
Seminar 2 Mărimi și unități de măsură în biologie. Indici. Exerciții din teoria probabilităților. Test (evaluare pe parcurs în context GRADIS)	<i>Rezolvare de exerciții și probleme</i>	1
Seminar 3 Metode ale statisticii matematice cu aplicații în biologie: indicatori statistici, histogramme, corelație, regresie. Exemple	<i>Rezolvare de exerciții și probleme.</i>	1



Seminar 4 Metode ale statisticii matematice cu aplicații în biologie. Aplicații în softuri specifice prelucrării bazelor de date	Rezolvare de exerciții și probleme	1
Seminar 5 Discuții asupra referatelor studenților. Evaluarea temelor studenților (evaluare pe parcurs în context GRADIS)	Rezolvare de exerciții și probleme.	1
Seminar 6 Discuții asupra referatelor studenților. Evaluarea temelor studenților (evaluare pe parcurs în context GRADIS)	Rezolvare de exerciții și probleme	1
Seminar 7 Utilizarea funcțiilor de o variabilă reală în biologie. Exemple	Rezolvare de exerciții și probleme.	1
Seminar 8 Utilizarea funcțiilor de mai multe variabile în biologie. Exemple	Rezolvare de exerciții și probleme	1
Seminar 9 Utilizarea ecuațiilor diferențiale în biologie. Exemple. Dinamica populațiilor biologice. Cinetica populațiilor biologice	Rezolvare de exerciții și probleme.	1
Seminar 10 Ecuații diferențiale de ordin superior. Ecuații cu derivate parțiale. Exemple	Rezolvare de exerciții și probleme	1
Seminar 11 Sisteme de ecuații diferențiale. Exemple	Rezolvare de exerciții și probleme.	1
Seminar 12 Probleme de optimizare liniară. Exemple	Rezolvare de exerciții și probleme	1
Seminar 13 Probleme de optimizare multicriterială	Rezolvare de exerciții și probleme.	1
Seminar 14 Evaluare a cunoștințelor studenților	Rezolvare de exerciții și probleme	1
<b>Total ore seminar/laborator</b>		<b>14</b>

## 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
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
	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/cmcs.2023.028803
	C.Tarba, <i>Matematici cu aplicații în biologie</i> , Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2003
	E.Panaïtescu, <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: <a href="http://e.guigon.free.fr/rsc/book/ShonkwilerHerod09.pdf">http://e.guigon.free.fr/rsc/book/ShonkwilerHerod09.pdf</a>
	J.Murray, <i>Mathematical Biology</i> , Springer, New York, 2001, carte în variantă electronică disponibilă on-line la adresa: <a href="http://www.ift.unesp.br/users/mmenezes/mathbio.pdf">http://www.ift.unesp.br/users/mmenezes/mathbio.pdf</a>
	A.Bucur, M.I.Olaru, <i>Ecuații diferențiale. Note de curs</i> , Editura Universității Lucian Blaga din Sibiu, Sibiu, 2009.
I.Purcaru, <i>Introducere în măsurarea diversității. Teorie și aplicații</i> , Editura Economică, București, 2011	
F.Cret, C.Rujescu, M.Boldea, <i>Matematici aplicate în biologie</i> , Editura ArtPress, Timișoara, 2011	

## 10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului<sup>xxiii</sup>

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. <sup>xxiv</sup>	
11.4a Colocviu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)</li> </ul>	Teste pe parcurs <sup>xxv</sup> :	$P_{1.1}=10\%$ $N_{1.1} \geq 5$	$P_1=70\%$ $N_1 \geq 5$	$P_1 = P_{1.1} + P_{1.2} + P_{1.3} + P_{1.4}$
		Teme de casă:	$P_{1.2}=0\%$ $N_{1.2} \geq 5$		
		Alte activități <sup>xxvi</sup> :	$P_{1.3}=0\%$ $N_{1.3} \geq 5$		
		Evaluare finală:	$P_{1.4}=60\%$ $N_{1.4} \geq 5$		
11.4b Seminar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor</li> </ul>	Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze științifice)	$P_2=30\%$ $N_2 \geq 5$	CPE CEF	
11.4c Laborator	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chestionar scris</li> <li>Răspuns oral</li> <li>Caiet de laborator, lucrări experimentale, referate etc.</li> <li>Demonstrație practică</li> </ul>	$P_3 = \_ \%$ $N_3 \geq 5$		
11.4d Proiect	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Autoevaluarea, prezentarea și/sau susținerea proiectului</li> <li>Evaluarea critică a unui proiect</li> </ul>	$P_4 = \_ \%$ $N_4 \geq 5$		
11.5 Standard minim de performanță <sup>xxvii</sup>			$N_T=5$	$P_T=100\%$	
$N_T = 1 + 0,9 \times \sum_{n=1}^4 (P_n \times N_n) \geq 5$ $P_T = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 = 100\%$ $N_T = 1 + 0,9 \times [(P_{1.1} \times N_{1.1} + P_{1.2} \times N_{1.2} + P_{1.3} \times N_{1.3} + P_{1.4} \times N_{1.4}) + P_2 \times N_2 + P_3 \times N_3 + P_4 \times N_4]$ <p>Unde: <b>1</b> = punctul din oficiu (adăugat la calculul notei finale)  <b>P</b> = Pondere (<math>P_T</math> = Pondera totală);  <b>N</b> = Nota (<math>N_T</math> = 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: | \_ 1 \_ | \_ 9 \_ | / / | \_ 1 \_ | \_ 0 \_ | / / | \_ 2 \_ | \_ 0 \_ | \_ 2 \_ | \_ 3 \_ |

	Grad didactic, titlul, prenume, numele	Semnătura
<b>Titular disciplină</b>	Conf. univ. dr. Amelia BUCUR	
<b>Responsabil program de studii</b>	Lector univ.dr. Voichița GHEOCA	
<b>Director Departament</b>	Lector univ.dr. Voichița GHEOCA	

<sup>1</sup> Licență / Master

<sup>2</sup> 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

<sup>3</sup> 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

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

<sup>5</sup> Regim disciplină: O=Disciplină obligatorie; A=Disciplină opțională; U=Facultativă

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

<sup>7</sup> Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.2.a.b.c.)

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

<sup>9</sup> Între 7 și 14 ore

<sup>10</sup> Între 2 și 6 ore

<sup>11</sup> Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

<sup>12</sup> 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.)

<sup>13</sup> 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<sub>C</sub>/C<sub>A</sub> = 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

<sup>xiv</sup> Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente

<sup>xv</sup> Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice, platforme on-line etc.

<sup>xvi</sup> Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, platforme on-line etc.

<sup>xvii</sup> Competențele din Grilele aferente descrierii programului de studii, adaptate la specificul disciplinei

<sup>xviii</sup> Din planul de învățământ

<sup>xix</sup> Creditele alocate disciplinei se distribuie pe competențe profesionale și transversale în funcție de specificul disciplinei

<sup>xx</sup> Titluri de capitole și paragrafe

<sup>xxi</sup> Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicei studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

<sup>xxii</sup> Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme

<sup>xxiii</sup> Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

<sup>xxiv</sup> CPE – condiționează participarea la examen; nCPE – nu condiționează participarea la examen; CEF - condiționează evaluarea finală; N/A – nu se aplică

<sup>xxv</sup> Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

<sup>xxvi</sup> Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

<sup>xxvii</sup> Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.