

## FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2023 - 2024

### 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Lucian Blaga din Sibiu
1.2. Facultatea	De Științe
1.3. Departament	Matematică și Informatică
1.4. Domeniul de studiu	Informatică
1.5. Ciclul de studii <sup>1</sup>	Licență
1.6. Specializarea	Informatică

### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<b>Automate, Calculabilitate și Complexitate</b>			Cod	FSTI.MAI.INF.L. FA.6.2020.E-5.49
2.2. Titular activități de curs	<b>Lector univ. dr. Alina Pitic</b>				
2.3. Titular activități practice	<b>Lector univ. dr. Alina Pitic</b>				
2.4. An de studiu <sup>2</sup>	3	2.5. Semestrul <sup>3</sup>	6	2.6. Tipul de evaluare <sup>4</sup>	E
2.7. Regimul disciplinei <sup>5</sup>	A	2.8. Categoria formativă a disciplinei <sup>6</sup>	F		

### 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	-	2	-	-	4
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>
28	-	28	-	-	56
<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					23
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și proiecte					20
Tutoriat <sup>9</sup>					12
Examinări <sup>10</sup>					4
<b>3.3. Total ore alocate studiului individual<sup>11</sup> (NOSI<sub>sem</sub>)</b>					<b>77</b>
<b>3.4. Total ore din Planul de învățământ (NOAD<sub>sem</sub>)</b>					<b>48</b>
<b>3.5. Total ore pe semestru<sup>12</sup> (NOAD<sub>sem</sub> + NOSI<sub>sem</sub>)</b>					<b>125</b>
<b>3.6. Nr ore / ECTS</b>					<b>25</b>
<b>3.7. Număr de credite<sup>13</sup></b>					<b>5</b>

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

4.1. Discipline necesar a fi promovate anterior (de curriculum) <sup>14</sup>	Cunostinte elementare de Limbaje Formale
4.2. Competențe	Sa poata opera cu gramatici și limbaje

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

5.1. De desfășurare a cursului <sup>15</sup>	Calculator, C++, C#, Proiector, online, classroom, meet
5.2. De desfășurare a activităților practice (lab/sem/pr/alte) <sup>16</sup>	Calculatoare C++, C#, online, classroom, meet

#### 6. Competențe specifice acumulate<sup>17</sup>

		Număr de credite alocat disciplinei <sup>18</sup>	Repartizare credite pe competențe <sup>19</sup>
<b>6.1. Competențe profesionale</b>	CP1	Capacitatea de a realiza si implementa automatele.	1
	CP2	Capacitatea de a realiza si implementa transformarea din gramatici in automate	1
	CP3	Capacitatea de a planifica activitatea de salvare, refacere și recuperare.	1
<b>6.2. Competențe transversale</b>	CT1	Dezvoltarea atitudinii pozitive față de muncă și responsabilitate pentru propria pregătire profesională	1
	CT2	Competenta de a dezvolta proiecte individual si in echipa, dezvoltarea creativitatii si capacitatii de generalizare si aplicare a cunostintelor la probleme noi.	1

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

7.1. Obiectivul general	Înșușirea noțiunilor și cunoștințelor referitoare la automate, limbaje și gramatici.
7.2. Obiectivele specifice	Cunoșterea legăturii care se poate stabili între limbajele acceptate de un automat și limbajul generat de un anume tip de gramatică. Cunoașterea modelului matematic și fizic a unui automat de acceptare și în particular a automatelor finite, automatelor Push Down și automatelor liniare. Înșușirea conceptului de mașină Turing. Înțelegerea modului în care se face acceptarea unui cuvânt de către un automat.

#### 8. Conținuturi

8.1. Curs <sup>20</sup>	Metode de predare <sup>21</sup>	Nr. ore
Curs 1 Automate push-down și gramatici de tip 2. Algoritmul de transformare a unui APD într-o gramatică de tip 2 de forma Greibach.	Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicei studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)	2
Curs 2 Automate de acceptare. Automate finite deterministe și automate finite nedeterministe.		2
Curs 3 Echivalenta între automatele finite deterministe și cele nedeterministe. Reducerea numărului de stări pentru un automat finit		2
Curs 4 Mașina Turing și Limbaje de tip 0		2



Curs 5 Automatul liniar-mărginit și limbajele de tipul 1	Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoprojector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)	2	
Curs 6 Automate de Acceptare		2	
Curs 7 Expresii Regulate. Algoritmul ACAFE. Algoritmul AFD.		2	
Curs 8 Analiza lexicală.		2	
Curs 9 Analiza sintactică		2	
Curs 10 Algoritmi de analiză sintactică de complexitate liniară. CONSTRUIREA ALGORITMILOR DE ANALIZĂ CU COMPLEXITATE LINIARĂ. Funcțiile FIRST and FOLLOW. Algoritmul SK. Algoritmul de construcție a tabelii de analiză TALL1. Algoritmul general de analiză a limbajelor LL(1) pe baza TA.		2	
Curs 11 Gramatici și limbaje LR(k). Construcția tabelilor de analiza LR(k). Construcția analizatorului pentru gramatici LR(0)		2	
Curs 12 Transformări topologice.Transformări algebrice. Algoritmul ADNA. Algoritmul, ACDD.		2	
Curs 13 Puncte fixe si limbaje formale. Intervale în grafuri.		2	
Curs 14 Semantica lui IF		2	
<b>Total ore curs:</b>		<b>28</b>	

<b>8.2. Activități practice</b> (8.2.a. Seminar <sup>22</sup> / 8.2.b. Laborator <sup>23</sup> / 8.2.c. Proiect <sup>24</sup> / 8.2.d. Alte act.practice <sup>25</sup> )	<b>Metode de predare</b>	<b>Nr. ore</b>
Laborator 1 Construcția unui automat push-down care acceptă un limbaj de tip 2.	Demonstrație practică, exercițiu, expunerea, explicația, exemplificarea, învățarea prin descoperire și conversația frontală	2
Laborator 2 Transformarea din APD în GIC și reciproc		2
Laborator 3 Algoritmul de transformare a unei gramatici regulate în automat finit și reciproc		2
Laborator 4 Procedura Gasire Stari Neasemenea. Procedura Gasire Clase Stari Asemenea		2
Laborator 5 Mașina Turing		2
Laborator 6 Funcția LAMDA1. Funcția LAMDA.		2
Laborator 7 Construcția unui semiautomat finit pornind de la o gramatică de tipul 3		2
Laborator 8 Algoritmul general de analiză top-down		2
Laborator 9 CONSTRUCȚIA TABELEI DE ANALIZĂ LL(k)		2
Laborator 10 Algoritmi de analiză sintactică de tip LR		2
Laborator 11 Analizoare SLR		2
Laborator 12 Gramatici LR(1) și analizoare LALR(1) Gramatici LR(1) și analizoare LALR(1)		2
Laborator 13 Eliminarea unor calcule inutile, mărirea eficienței algoritmului de optimizare globală		2
Laborator 14 Transformări topologice		2
<b>Total ore seminar/laborator</b>		<b>28</b>

## 9. Bibliografie

9.1. Referințe bibliografice recomandate	V. Craciunean, “Translatoare și compilatoare”, Ed. Alma Mater, Sibiu, 2002
	Aho A.V., Principles, Compilers: Pearson New International Edition - Techniques, and Tools, Ed. Pearson Education Limited, 2013, ISBN 9781292024349
9.2. Referințe bibliografice suplimentare	R. Fabian, „Limbaje formale”, Ed. Universitatii „I. Blaga” din Sibiu, 2006
	V. Aho, R. Sethi, J. D. Ullman, “Compilers: Principles, Techniques and Tools” Addison Wesley, 2001
	Andrew W. Appel, Modern compiler implementation în JAVA, Cambridge University Press, 2002.
	T. Juncan „Limbaje formale și automate”, Ed. Matrix Rom, 1999
	J. E. Hopcroft, R. Motwani, J. D. Ullman, Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation. Second edition, Addison Wesley, 2001.



**10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului<sup>26</sup>**

Se realizeaza prin contacte periodice cu acestia in vederea analizei problemei.

**11. Evaluare**

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare		11.3 Pondere din nota finală	Obs. <sup>27</sup>
11.4a Examen / Colocviu	• Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	Teste pe parcurs <sup>28</sup> :	%	50 % (minim nota 5)	CPE
		Teme de casă:	25 %		
		Alte activități <sup>29</sup> :	%		
		Evaluare finală:	75% (min. 5)		
11.4b Seminar	• Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor	Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze științifice)		- %	
11.4c Laborator	• 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"> <li>• Chestionar scris</li> <li>• Răspuns oral</li> <li>• Caiet de laborator, lucrări experimentale, referate etc.</li> <li>• Demonstrație practică</li> </ul>		25%	CEF
11.4d Proiect	• Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoevaluarea, prezentarea și/sau susținerea proiectului</li> <li>• Evaluarea critică a unui proiect</li> </ul>		25% (minim nota 5)	CEF
11.5 Standard minim de performanță <sup>30</sup> Studentul trebuie sa stie sa genereze si sa implementeze un automat si sa-l transforme in gramatica aferentă si reciproc, sa faca analiza sintactica si lexicala					

**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 | \_ | 5 | \_ | / | 0 | \_ | 9 | \_ | / | 2 | \_ | 0 | \_ | 2 | \_ | 3 | \_ |

Data avizării în Departament: | 2 | \_ | 8 | \_ | / | 0 | \_ | 9 | \_ | / | 2 | \_ | 0 | \_ | 2 | \_ | 3 | \_ |

	Grad didactic, titlul, prenume, numele	Semnătura
<b>Titular disciplină</b>	Lector univ. dr. Alina Pitic	
<b>Responsabil program de studii</b>	Prof. univ. dr. Dana Simian	
<b>Director Departament</b>	Prof. univ. dr. Mugur Acu	



<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.d.e.)

<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)

$$\text{Nr. credite} = \frac{\text{NOCpSpD} \times C_C + \text{NOApSpD} \times C_A}{\text{TOCpSpD} \times C_C + \text{TOApSpD} \times C_A} \times 30 \text{ credite}$$

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
- TOCpSpD = Număr total ore curs/săptămână din plan
- TOApSpD = 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>14</sup> Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente

<sup>15</sup> Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice, platforme on-line etc.

<sup>16</sup> Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, platforme on-line etc.

<sup>17</sup> Competențele din Grilele aferente descrierii programului de studii, adaptate la specificul disciplinei

<sup>18</sup> Din planul de învățământ

<sup>19</sup> Creditele alocate disciplinei se distribuie pe competențe profesionale și transversale în funcție de specificul disciplinei

<sup>20</sup> Titluri de capitole și paragrafe

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

<sup>22</sup> Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme etc.

<sup>23</sup> Demonstrație practică, exercițiu, experiment etc.

<sup>24</sup> Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

<sup>25</sup> Alte tipuri de activități practice specifice

<sup>26</sup> Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

<sup>27</sup> CPE – condiționează participarea la examen; nCPE – nu condiționează participarea la examen; CEF - condiționează evaluarea finală; N/A – nu se aplică

<sup>28</sup> Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

<sup>29</sup> Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

<sup>30</sup> Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.