

## FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2024 - 2025

### 1. Date despre program

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

### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Sisteme expert			Cod	FSTI.MAI.STIA.M.SA .2.2020.E-7.11
2.2. Titular activități de curs	Conf. univ. dr. Florin Stoica				
2.3. Titular activități practice	Conf. univ. dr. Florin Stoica				
2.4. An de studiu <sup>2</sup>	1	2.5. Semestrul <sup>3</sup>	2	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>	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	-	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					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					22
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					45
Tutoriat <sup>9</sup>					10
Examinări <sup>10</sup>					2
<b>3.3. Total ore alocate studiului individual<sup>11</sup> (NOSI<sub>sem</sub>)</b>					<b>119</b>
<b>3.4. Total ore din Planul de învățământ (NOAD<sub>sem</sub>)</b>					<b>56</b>
<b>3.5. Total ore pe semestru<sup>12</sup> (NOAD<sub>sem</sub> + NOSI<sub>sem</sub>)</b>					<b>175</b>
<b>3.6. Nr ore / ECTS</b>					<b>25</b>
<b>3.7. Număr de credite<sup>13</sup></b>					<b>7</b>

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

4.1. Discipline necesar a fi promovate anterior (de curriculum) <sup>14</sup>	Inteligență artificială
4.2. Competențe	

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

5.1. De desfășurare a cursului <sup>15</sup>	Sală de curs, dotată cu tablă, calculator, videoproiector și software specific (Adobe Reader, Power Point), conectare la Internet, classroom aferent disciplinei, meet (pentru desfășurarea consultațiilor, discuțiilor, sau o desfășurare online a cursului în cazul unor condiții speciale).
5.2. De desfășurare a activităților practice (lab/sem/pr/alte) <sup>16</sup>	Sală de laborator, dotată cu tablă, calculatoare, videoproiector și software specific (Adobe Reader, Eclipse, Drools, jBPM), conectare la Internet, classroom aferent laboratorului disciplinei, meet (pentru desfășurarea consultațiilor, discuțiilor, sau o desfășurare online a laboratorului în cazul unor condiții speciale).

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

		Număr de credite alocate disciplinei <sup>18</sup>	7	Repartizare credite pe competențe <sup>19</sup>
<b>6.1. Competențe profesionale</b>	CP1	Cunoașterea și utilizarea adecvată a conceptelor fundamentale legate de sistemele bazate pe cunoștințe		6
	CP2	Capacitatea de a explica modul de reprezentare a cunoștințelor		
	CP3	Capacitatea de a explica modul de implementare a unui motor de inferență		
	CP4	Capacitatea de a proiecta și realiza sisteme expert complexe în Drools		
<b>6.2. Competențe transversale</b>	CT1	Dezvoltarea atitudinii pozitive față de muncă și responsabilitate pentru propria pregătire profesională		1
	CT2	Dezvoltarea spiritului de munca în echipă		

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

7.1. Obiectivul general	Însușirea terminologiei și conceptelor de bază din domeniul sistemelor bazate pe cunoștințe. Însușirea principalelor moduri de reprezentare a cunoștințelor, tipuri de logici și metode de raționament.
7.2. Obiectivele specifice	Însușirea unui limbaj pentru dezvoltarea sistemelor expert. Dezvoltarea unui sistem expert în Drools.

#### 8. Conținuturi

8.1. Curs <sup>20</sup>	Metode de predare <sup>21</sup>	Nr. ore
Curs 1 Introducere în domeniul sistemelor bazate pe cunoștințe. Sisteme inteligente, sisteme expert, sisteme de asistare a deciziilor.	Expunerea sistematică a cunoștințelor (deductivă, inductivă și formalizată, expuneri la tablă/ în meet); Conversația frontală; Conversație individuală; Conversația euristică; Problematizare; Studii de caz; Design de proiecte complexe;	2
Curs 2-3 Structura unui sistem expert: baza de date, baza de cunoștințe, motorul de inferență, interfața expert, interfața cu utilizatorul. Metode și tehnici de asistare a deciziilor.		4
Curs 4-5 Prezentare generală tipuri de logici: logica binară – propozițională, logica probabilistică propozițională, logica nuanțată (vagă, fuzzy). Cunoștințe și incertitudine, elemente de logică fuzzy.		4
Curs 6 Cunoștințele și reprezentarea lor. Moduri de reprezentare și manipulare a cunoștințelor: prin grafuri, tabele, frame-uri, rețele semantice etc.		2
Curs 7-8 Mulțimi fuzzy și operații cu mulțimi fuzzy, proprietățile operațiilor cu mulțimi fuzzy. Implicația fuzzy, metode de defuzzificare. Tipuri de reguli. Reguli fuzzy. Utilizarea regulilor fuzzy		4

în sisteme expert. Prioritatea regulilor.	Modelarea și paralelizare cu fenomene general Învățarea prin descoperire. Discuții și explicații pe proiecte complexe	2
Curs 9 Inferența, factorii de certitudine, propagarea incertitudinii într-o rețea de inferență. Metode de inferență. Propagarea incertitudinii în lanțul de inferență. Inferența fuzzy.		
Curs 10 Raționamente bazate pe cazuri. Strategii de control. Sisteme conexioniste, sisteme evoluționiste.		
Curs 11 Sistemul expert MYCIN – prezentare generală.		
Curs 12 Asistarea deciziei centrate pe date. Prelucrarea analitică online (OLAP). Datamining. Principii și metode. Clasificare și predicție.		
Curs 13 Aplicații ale sistemelor fuzzy. Sisteme neuro-fuzzy. Aplicații ale rețelelor neuronale fuzzy.		
Curs 14 Mediu de elaborare al sistemelor expert: generatoare de sisteme expert (GSE). Arhitectura generală a unui GSE.		
<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>
Act.1-3 Familiarizarea cu modul de programare într-un limbaj declarativ (bazat pe reguli) – Drools. DRL (Drools Rule Language) – noțiuni introductive.	Conversația frontală; Conversație individuală; Problematizare; Studii de caz; Design de proiecte complexe; Modelarea gândirii algoritmice prin exemplificare și paralelizare cu fenomene general cunoscute.	6
Act.4-6 Limbajul DRL – aspecte avansate. Urmărirea modificărilor bazelor de cunoștințe (fapte, reguli) în timpul rulării unui program, respectiv urmărirea modului de activare a regulilor în agenda (lista regulilor ce urmează a fi lansate în execuție), depanarea programelor, înțelegerea mecanismelor motorului de inferențe. Tabele de decizie. Template-uri pentru reguli.		6
Act.7-9 Implementarea unor sisteme bazate pe cunoștințe, folosind Drools. Înțelegerea modului de funcționare a motorului de inferențe în vederea structurării și elaborării optime a regulilor ce vor forma nucleul sistemului expert.		6
Act.10-12 Integrarea Drools – jBPM. Business Central Workbench. KIE Execution Server.		6
Act.13-14 Dezvoltare și prezentare proiect.		4
<b>Total ore seminar/laborator</b>		<b>28</b>

## 9. Bibliografie

9.1. Referințe bibliografice recomandate	Database and Expert Systems Applications, DEXA 2024 Proceedings, Information Systems and Applications, LNCS, Springer, 2024
	Benchimol, G., Levine, P., Sisteme expert de întreprindere, Ed. Tehnică 1993
9.2. Referințe bibliografice suplimentare	Drools Reference manual <a href="https://docs.jboss.org/drools/release/7.46.0.Final/drools-docs/html_single/index.html">https://docs.jboss.org/drools/release/7.46.0.Final/drools-docs/html_single/index.html</a>

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>– Disciplina Sisteme expert își găsește aplicabilitate în toate domeniile de activitate în care se dorește emularea abilităților de luare a deciziilor de către un expert uman. Firme cu care colaboram au subiecte de cercetare și de activitate care pot fi abordate cu tehnici de inteligență artificială în domeniul sistemelor expert.</li> <li>– Coroborarea conținuturilor disciplinei se realizează prin contacte periodice cu reprezentanții companiilor de profil în vederea analizei problemelor specifice.</li> </ul>
--

## 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)</li> </ul>	Teste pe parcurs <sup>28</sup> :	-	50%	nCPE CEF
		Teme de casă:	-		
		Alte activități <sup>29</sup> :	-		
		Evaluare finală:	100%		
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)		-	-
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>	Activități aplicative	20%	50%	nCPE, CEF
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Autoevaluarea, prezentarea și/sau susținerea proiectului</li> <li>Evaluarea critică a unui proiect</li> </ul>	80%		
11.4d Proiect	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese</li> </ul>				
<b>11.5 Standard minim de performanță<sup>30</sup></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Însușirea conceptelor care stau la baza sistemelor orientate - agent</li> <li>Capacitatea de a utiliza instrumente pentru dezvoltarea sistemelor bazate pe agenți software</li> <li>Toate aceste cerințe se reflectă în modul de notare pentru a obține un punctaj de minim 50% după însumarea punctajelor ponderate.</li> </ul>					

**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: |\_0\_|\_5\_| / |\_0\_|\_9\_| / |\_2\_|\_0\_|\_2\_|\_4\_|

Data avizării în Departament: |\_1\_|\_7\_| / |\_0\_|\_9\_| / |\_2\_|\_0\_|\_2\_|\_4\_|

	<b>Grad didactic, titlul, prenume, numele</b>	<b>Semnătura</b>
<b>Titular disciplină</b>	Conf. univ. dr. Florin Stoica	
<b>Responsabil program de studii</b>	Conf. univ. dr. Florin Stoica	
<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)

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

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>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.