

## 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	Informatică
1.5. Ciclul de studii <sup>1</sup>	Master
1.6. Specializarea	Informatică

### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Grafică Computerizată	Cod	FSTI.MAI.STIA.M.SO.4.2020.E-7.17		
2.2. Titular activități de curs	Conf. Univ. Dr. Nicolae CONSTANTINESCU				
2.3. Titular activități practice	Conf. Univ. Dr. Nicolae CONSTANTINESCU				
2.4. An de studiu <sup>2</sup>	2	2.5. Semestrul <sup>3</sup>	2	2.6. Tipul de evaluare <sup>4</sup>	E
2.7. Regimul disciplinei <sup>5</sup>	O	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	-	-	<b>4</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>
24	-	24	-	-	<b>48</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					56
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					54

<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.



Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	5
Tutoriat <sup>9</sup>	7
Examinări <sup>10</sup>	5
<b>3.3. Total ore alocate studiului individual<sup>11</sup> (NOSI<sub>sem</sub>)</b>	<b>127</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>175</b>
<b>3.6. Nr ore / ECTS</b>	<b>175</b>
<b>3.7. Număr de credite<sup>13</sup></b>	<b>7</b>

<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)

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

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

4.1. Discipline necesar a fi promovate anterior (de curriculum) <sup>14</sup>	Fundamentele Programării, Algoritmi și Structuri de Date, Geometrie Computațională
4.2. Competențe	Dobândirea cunoștințelor necesare pentru a putea utiliza software-uri de grafica și editare foto/video, design grafic, animație precum și lucrul cu fișiere video.

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

5.1. De desfășurare a cursului <sup>15</sup>	Sală de curs cu videoproiector/ Predare Online
5.2. De desfășurare a activităților practice (lab/sem/pr/alte) <sup>16</sup>	Laborator de informatică, sală cu videoproiector / Predare Online

**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	Potențialul de a valorifica la nivel de înțelegere competențele dobândite prin această disciplină		1
	CP2	Abilitatea de a transpune concepte teoretice în implementări practice		0,5
	CP3	Cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor teoretice fundamentale legate de grafică 2D și 3D		0,5
	CP4	Folosirea deprinderilor dobândite în punerea și rezolvarea de probleme practice		0,5
	CP5	Capacitatea de a explica modul de dezvoltare a aplicațiilor pentru grafică. Explicarea conceptelor și noțiunilor însușite		0,25
	CP6	Aptitudini de prezentare și promovare a propriilor rezultate obținute.		0,25
<b>6.2. Competențe transversale</b>	CT1	Utilizarea tehnicii de calcul pentru rezolvarea de probleme practice		0,5
	CT2	Capacitatea de a utiliza medii de dezvoltare și framework-uri specializate		0,5
	CT3	Capacitatea de a proiecta și realiza aplicații complexe care utilizează informații învățate		0,5
	CT4	Capacitatea de a implementa și modifica algoritmi conform unor cerințe complexe date		1
	CT5	Perspective noi privind conceptele deja cunoscute		0,25
	CT6	Lucrul în echipă		0,5
	CT7	Respectarea cerințelor și a termenilor pentru finalizare și evaluare a proiectelor		0,25
	CT8	Dezvoltarea atitudinii pozitive față de muncă și responsabilitate pentru propria pregătire profesională		0,5

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

7.1. Obiectivul general	Înțelegerea concepției precum și utilizarea practică a graficii 2D și 3D. Însușirea noțiunilor și a principiilor de bază pentru dezvoltarea de aplicații grafice. Utilizarea tehnicilor de extragere a informațiilor din imagini digitale. Înțelegerea modelării geometrice, a animației și a realității virtuale.
-------------------------	---

<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



	Cunoașterea stadiului curent al cercetării din domeniul cursului pentru a putea iniția o activitate de cercetare.
7.2. Obiectivele specifice	Dezvoltare de aplicații pentru grafică 2D și 3D. Utilizarea de medii de dezvoltare avansate, frameworkuri și API-uri specializate pentru procesarea imaginilor 2D și 3D. Prezentarea algoritmilor pentru modelarea și reprezentarea imaginilor grafice. Tehnicile de implementare ale algoritmilor și utilizarea lor în diverse aplicații. Utilizare și implementare de software pentru modelare și animare 3D. Îmbunătățirea cunoștințelor de programare

## 8. Conținuturi

8.1. Curs <sup>20</sup>	Metode de predare <sup>21</sup>	Nr. ore
Introducere în grafică 2D. Reprezentarea și manipularea imaginilor. Extragerea trăsăturilor. Potrivirea imaginilor	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	2
Mozaicuri, reconstrucție și compunerea imaginilor. Aliniere globală. Compoziție. Interpolări	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	2
Analiza imaginilor. Detectarea și recunoașterea obiectelor. Clasificarea modelelor. Strategii de clasificare nesupervizată. Clasificare sintactică a modelelor. Tehnici de recunoaștere cu rețele neurale artificiale	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	2
Analiza dinamică a scenelor. Detectarea și urmărirea obiectelor în mișcare	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	2
Procesarea de imagini biometrice. Procesare de imagini fuzzy	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	2
Aplicații data mining în imagistică. Căutarea imaginilor după conținut	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	2
Introducere în grafică 3D. Modelare și reprezentare geometrică. Obiecte geometrice complexe. Scene graph. Proiecții și transformări. Suprafețe ascunse	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	2
Modele locale și globale de luminare. Algoritmi de umbrire. Reflecție și refracție	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	2
Modele avansate de suprafețe. Triangularizare. Suprafețe cvadrițe. Reprezentarea curbilor și suprafețelor. Texturarea suprafețelor	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	2
Spații fractale. Algoritmi Ray tracing și Ray casting	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	2
Introducere în animație. Scene animate cu interacțiuni multiple între obiecte. Design de secvențe animate. Funcții de animare. Limbaje de animare. Specificarea mișcărilor	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	2
Realitate virtuală.	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	2
<b>Total ore curs:</b>		<b>24</b>

<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)*

<b>8.2. Activități practice (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>	<b>Metode de predare</b>	<b>Nr. ore</b>
Introducere în domeniul procesării imaginilor. Familiarizarea cu mediul de dezvoltare. Construirea unui framework pentru lucrările de laborator. Împărțirea în echipe de lucru. Alegerea și discutare temei de proiect.	<i>Demonstrație practică, exercițiu</i>	2
Implementarea și analiza algoritmilor de extragere a trăsăturilor.	<i>Demonstrație practică, exercițiu, implementare</i>	2
Implementare și analiza algoritmilor de interpolare și blending.	<i>Demonstrație practică, exercițiu, implementare</i>	2
Implementare de clasificatori.	<i>Demonstrație practică, exercițiu, implementare</i>	2
Dezvoltarea aplicațiilor pentru potrivire de modele	<i>Demonstrație practică, exercițiu, implementare</i>	2
Rețele neurale aplicate în procesarea imaginilor. Implementarea unui sistem de recunoaștere a caracterelor.	<i>Demonstrație practică, exercițiu, implementare</i>	2
Implementarea de algoritmi pentru detecția obiectelor în mișcare.	<i>Demonstrație practică, exercițiu, implementare</i>	2
Implementarea de algoritmi pentru căutare de imagini similare.	<i>Demonstrație practică, exercițiu, implementare</i>	2
Implementare de tehnici fuzzy pentru procesarea imaginilor.	<i>Demonstrație practică, exercițiu</i>	2
Implementare de aplicație cu grafică 3D bazată pe de scene graph. Obiecte, transformări, lumini, texturi. Formate de fișiere pentru import/export.	<i>Demonstrație practică, exercițiu</i>	2
Construirea și integrarea de modele geometrice complexe. Implementarea interacțiunilor între obiecte și a modificărilor dinamice.	<i>Demonstrație practică, exercițiu</i>	2
Definitivarea și prezentarea proiect de semestru	<i>Demonstrație practică</i>	2
<b>Total ore seminar/laborator</b>		<b>24</b>

## 9. Bibliografie

9.1. Referințe bibliografice recomandate	Nikos Paragios, Yunmei Chen, Olivier Faugeras, Handbook of mathematical models in computer vision, Springer Publishing 2021
	E.R. Davies, Machine Vision: Theory, Algorithms and Practicalities, Third Edition, Morgan Kaufmann Publishers, 2004
	W. K. Pratt, Digital Image Processing: PIKS Inside, 4th Edition, John Wiley & Sons, 2007
	John C. Russ, The Image Processing Handbook, Fifth Edition, CRC Press, 2007
	Constantin Vertan, Mihai Ciuc, Tehnici fundamentale de prelucrarea și analiza imaginilor, Ed. MatrixROM, Bucuresti, 2007
9.2. Referințe bibliografice suplimentare	Adrian Moise, Algoritmi pentru prelucrarea imaginilor vol. 1 & 2, Ed. MatrixROM, Bucuresti, 2011
	Remus Brad, Procesarea imaginilor si elemente de computer vision, Editura Universității "Lucian Blaga", Sibiu 2003
	R.C. Gonzalez, R.E. Woods, Digital Image Processing, Second Edition, Addison-Wesley Publishing, 2001

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

Se realizează prin contacte periodice cu aceștia în vederea analizei problemei.

<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*



Conținutul disciplinei a fost stabilit ținând cont de interacțiunile constructive ale cadrelor didactice, studenților și a reprezentanților din mediul economic, științific, în cadrul manifestărilor științifice, întâlnirilor de lucru și activităților de practică și dezvoltare de proiecte a studenților.

## 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> :	25%	50% (minim 5)	CPE
		Teme de casă:	20%		
		Alte activități <sup>29</sup> :	5%		
		Evaluare finală:	50% (min. 5)		
11.4b Seminar	● Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor	Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze științifice)		% (minim 5)	N/A
11.4c Laborator	● Cunoașterea aparatului, 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% (minim 5)	nCPE
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 5)	CPE
11.5 Standard minim de performanță <sup>30</sup> : CP1, CP3					CEF

*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>	Conf. Univ. Dr. Nicolae CONSTANTINESCU	

<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.



<b>Responsabil program de studii</b>	Conf. univ. dr. Florin Stoica	
<b>Director Departament</b>	Prof. Univ. Dr. Mugur ACU	

