

## FIȘA DISCIPLINEI

(masterat)

### 1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea „Ștefan cel Mare” din Suceava
Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Calculatoare
Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
Ciclul de studii	Masterat
Programul de studii	Rețele de comunicații și calculatoare (RCC)

### 2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	<b>INTERACȚIUNE NATURALĂ OM-CALCULATOR</b>				
Titularul activităților de curs	Prof. univ. dr. ing. Radu-Daniel VATAVU				
Titularul activităților aplicative	Prof. univ. dr. ing. Radu-Daniel VATAVU				
Anul de studiu	I	Semestrul	2	Tipul de evaluare	C
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DSI – Discipline de sinteză; DAP – Discipline de aprofundare			DAP	
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DI - impusă, DO - opțională, DF - facultativă			DO	

### 3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore, pe săptămână	2	Curs	1	Seminar	-	Laborator/lucrări practice	Laborator	1	Proiect	-
I b) Totalul de ore (pe semestru) din planul de învățământ	28	Curs	14	Seminar	-	Laborator/lucrări practice	Laborator	14	Proiect	-

II. Distribuția fondului de timp pe semestru	ore
II.a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	22
II.b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	12
II.b) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	7
II.d) Tutoriat	-
III. Examinări	3
IV. Alte activități (precizați): Consolidarea cunoștințelor de dezvoltare aplicații software	53

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	41
Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV)	125
Numărul de credite	5

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

Curriculum	-
Competențe	-

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

Desfășurare a cursului	PC/laptop, slide-uri suport pentru curs, exemple de programe funcționale pe calculator, conexiune la Internet	
Desfășurare aplicații	Seminar	-
	Laborator	Unități PC/laptop având instalate mediul de dezvoltare Visual Studio (Community, Code, etc.), conexiune la Internet
	Proiect	-

### 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C3. Analiza, modelarea și rezolvarea problemelor real complexe, ce implică soluții specifice rețelelor de comunicații și calculatoare C4. Conceperea, proiectarea, implementarea și exploatarea rețelelor de comunicații și calculatoare și a bazelor de date C5. Proiectarea și dezvoltarea structurilor și aplicațiilor paralele C6. Cercetare științifică în domeniul rețelelor de comunicații și calculatoare
Competențe transversale	-

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

Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea de concepte și tehnici de inteligență artificială aplicată în vederea proiectării și implementării de noi tipuri de interacțiuni om-calculator, folosind drept suport rețele de calculatoare și dezvoltarea aplicațiilor software, pentru a rezolva probleme real complexe recurgând la metode din cercetarea științifică a domeniului privind modalitățile naturale de interacțiune cu sistemele informatice.
-----------------------------------	--

8. **Conținuturi**

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
<b>1. Introducere</b> 1.1. Prezentarea conceptului de interacțiune naturală om-calculator 1.2. Exemple de aplicații, sisteme și interfețe utilizator din literatura științifică privind proiectarea și implementarea de interacțiuni naturale om-calculator 1.3. Personalități marcante ale domeniului, evenimente științifice relevante pe plan internațional și laboratoare de cercetare de prestigiu din domeniul interacțiunii naturale om-calculator	2	Expunerea, prelegerea, conversația, exemplificarea, demonstrația	
<b>2. Interacțiunea naturală cu sistemele informatice folosind comenzi gestuale</b> 2.1. Folosirea gesturilor ca și comenzi pentru controlul aplicațiilor și sistemelor interactive 2.2. Taxonomii ale interacțiunii gestuale. Realizarea de conexiuni cu studii din psihologie și psiholingvistică privind caracteristicile comunicării gestuale 2.3. Exemple de interfețe utilizator bazate pe folosirea comenzilor gestuale	2		
<b>3. Interacțiunea naturală cu sistemele informatice folosind ecrane și suprafețe tactile</b> 3.1. Gesturi de tip atingere ( <i>en.</i> : touch/ multitouch gestures) pentru suprafețe și dispozitive cu ecrane tactile 3.2. Algoritmi de reprezentare și procesare a gesturilor pentru interacțiuni prin atingere. Familia \$ a algoritmilor de recunoaștere a gesturilor: algoritmi \$1, \$N, \$P, \$Q	2		
<b>4. Interacțiunea naturală cu sistemele informatice folosind mișcarea liberă</b> 4.1. Gesturi de tip mișcare liberă ( <i>en.</i> : motion gestures) pentru interacțiunea cu dispozitivele mobile și purtabile 4.2. Algoritmi de reprezentare, procesare și recunoaștere a interacțiunilor bazate pe gesturi de tip mișcare liberă 4.3. Studii de caz și exemple de sisteme interactive din literatura științifică a domeniului	2		
<b>5. Interacțiunea naturală cu sistemele informatice folosind întregul corp și interfețe utilizator pentru corp</b> 5.1. Gesturi efectuate cu întreg corpul ( <i>en.</i> : whole-body gestures) și interfețe utilizator pentru corp ( <i>en.</i> : on-body user interfaces) 5.2. Algoritmi de reprezentare, procesare și recunoaștere a gesturilor efectuate cu întreg corpul 5.3. Caracteristici geometrice și cinematice ale interacțiunii gestuale cu întreg corpul 5.4. Spațiul iFAD de execuție a gesturilor	2		
<b>6. Proiectarea interacțiunilor naturale</b> 6.1. Metoda de solicitare a preferințelor utilizatorilor pentru interacțiuni naturale ( <i>en.</i> : end-user elicitation). Măsurarea și analiza consensului dintre preferințele utilizatorilor privind interacțiuni naturale 6.2. Studiu de caz pentru interacțiuni gestuale și interacțiuni efectuate folosind limbajul natural	2		

<b>7. Paradigme alternative</b> 7.1. Interacțiuni bazate pe simularea mediului fizic (reality-based interaction) 7.2. Interacțiuni non-naturale 7.3. Studii de caz, exemple de sisteme interactive și lucrări științifice reprezentative	2		
<b>Bibliografie</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Radu-Daniel Vatavu. (2024). Gesture-based Interaction. In: C. Stephanidis, G. Salvendy (Eds.) <i>Interaction Techniques and Technologies in Human-Computer Interaction</i>, Capitol 6. CRC Press, Taylor &amp; Francis, 24 pagini</li> <li>2. Radu-Daniel Vatavu. (2023). Gesture-based Interaction. In J. Vanderdonckt, P. Palanque, M. Winckler, M. (Eds.) <i>Handbook of Human Computer Interaction</i>. Cham: Springer, 47 pagini</li> <li>3. Daniel Wigdor, Dennis Wixon. (2011). <i>Brave NUI World: Designing Natural User Interfaces for Touch and Gesture</i>, 1st Ed. Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, CA, USA</li> <li>4. Nathan Magrofuoco, Paolo Roselli, Jean Vanderdonckt. (2021). Two-dimensional Stroke Gesture Recognition: A Survey. <i>ACM Comput. Surv.</i> 54, 7, Article 155</li> <li>5. Santiago Villarreal-Narvaez, Arthur Sluÿters, Jean Vanderdonckt, Radu-Daniel Vatavu. (2024). Brave New GES World: A Systematic Literature Review of Gestures and Referents in Gesture Elicitation Studies. <i>ACM Computing Surveys</i> 56(5), Article no. 128, 55 pages, ACM.</li> <li>6. Radu-Daniel Vatavu, Jacob O. Wobbrock. (2022). Clarifying Agreement Calculations and Analysis for End-User Elicitation Studies. <i>ACM Transactions on Computer-Human Interaction</i> 29(1). ACM, 5:1-5:70</li> <li>7. Radu-Daniel Vatavu. (2019). The Dissimilarity-Consensus Approach to Agreement Analysis in Gesture Elicitation Studies. <i>Proc. of the 37th ACM Conference on Human Factors in Computing Systems</i>. ACM, Paper 224</li> <li>8. Bogdan-Florin Gheran, Jean Vanderdonckt, Radu-Daniel Vatavu. (2018). Gestures for Smart Rings: Empirical Results, Insights, and Design Implications. <i>Proc. of the Designing Interactive Systems Conference</i>. ACM, 623-635</li> <li>9. Jacob O. Wobbrock, Meredith R. Morris, and Andrew D. Wilson. (2009). User-defined Gestures for Surface Computing. <i>Proc. of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems</i>. ACM, 1083-1092</li> <li>10. Mansibul Rahman. (2017). <i>Beginning Microsoft Kinect for Windows SDK 2.0: Motion and Depth Sensing for Natural User Interfaces</i>, 1st Ed. Apress</li> <li>11. Dan Saffer. (2008). <i>Designing Gestural Interfaces</i>. O'Reilly Media</li> <li>12. Jacob O. Wobbrock, Andrew D. Wilson, Yang Li. (2007). Gestures without libraries, toolkits or training: A \$1 recognizer for user interface prototypes. In <i>Proceedings of the 20th annual ACM symposium on User interface software and technology (UIST '07)</i>. ACM, New York, NY, USA, 159-168</li> <li>13. Lisa Anthony, Jacob O. Wobbrock. (2010). A lightweight multistroke recognizer for user interface prototypes. In <i>Proceedings of Graphics Interface 2010 (GI '10)</i>. Canadian Information Processing Society, CAN, 245-252.</li> <li>14. Radu-Daniel Vatavu, Lisa Anthony, Jacob O. Wobbrock. (2012). Gestures as point clouds: A \$P recognizer for user interface prototypes. <i>Proc. of the ACM International Conference on Multimodal Interaction</i>. ACM, 273-280</li> <li>15. Radu-Daniel Vatavu, Lisa Anthony, Jacob O. Wobbrock. (2018). \$Q: A super-quick, articulation-invariant stroke-gesture recognizer for low-resource devices. In <i>Proceedings of the 20th International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services (MobileHCI '18)</i>. ACM, New York, NY, USA</li> <li>16. Radu-Daniel Vatavu. (2017). Beyond Features for Recognition: Human-Readable Measures to Understand Users' Whole-Body Gesture Performance. <i>Int. J. of Human-Computer Interaction</i> 33 (9). Taylor &amp; Francis, 713-730</li> <li>17. Bogdan-Florin Gheran, Santiago Villarreal-Narvaez, Radu-Daniel Vatavu, Jean Vanderdonckt. (2022). RepliGES and GESTory: Visual Tools for Systematizing and Consolidating Knowledge on User-Defined Gestures. <i>Proceedings of the International Conference on Advanced Visual Interfaces</i>. New York, NY, USA: ACM, 5:1-5:9</li> <li>18. Radu-Daniel Vatavu, Laura-Bianca Bilius. (2021). GestuRING: A Web-based Tool for Designing Gesture Input with Rings, Ring-Like, and Ring-Ready Devices. <i>Proceedings of UIST '21, the 34th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology</i>. New York, NY, USA: ACM, 710-723</li> <li>19. Radu-Daniel Vatavu. (2023). iFAD Gestures: Understanding Users' Gesture Input Performance with Index-Finger Augmentation Devices. <i>Proceedings of CHI '23, the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems</i>. New York, NY, USA: ACM, Article No. 576, 17 pages</li> <li>20. Radu-Daniel Vatavu. (2023). From Natural to Non-Natural Interaction: Embracing Interaction Design Beyond the Accepted Convention of Natural. <i>Proceedings of ICMI '23, the 25th ACM International Conference on Multimodal Interaction</i>, 684-688, ACM</li> <li>21. Alexandru-Tudor Andrei, Laura-Bianca Bilius, Radu-Daniel Vatavu. (2024). Take a Seat, Make a Gesture: Charting User Preferences for On-Chair and From-Chair Gesture Input. <i>Proceedings of CHI '24, the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems</i>, Article no. 555, 17 pages. ACM</li> </ol>			
<b>Bibliografie minimală</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Radu-Daniel Vatavu. (2023). Gesture-based Interaction. In J. Vanderdonckt, P. Palanque, M. Winckler, M. (Eds.) <i>Handbook of Human Computer Interaction</i>. Cham: Springer, 47 pages</li> <li>2. Daniel Wigdor and Dennis Wixon. (2011). <i>Brave NUI World: Designing Natural User Interfaces for Touch and Gesture</i>, 1st Ed. Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, CA, USA</li> <li>3. Jacob O. Wobbrock, Andrew D. Wilson, Yang Li. (2007). Gestures without libraries, toolkits or training: A \$1 recognizer for user interface prototypes. In <i>Proceedings of the 20th annual ACM symposium on User interface software and technology (UIST '07)</i>. ACM, New York, NY, USA, 159-168</li> </ol>			

4. Radu-Daniel Vatavu, Lisa Anthony, Jacob O. Wobbrock. (2012). Gestures as point clouds: A \$P recognizer for user interface prototypes. *Proc. of the ACM International Conference on Multimodal Interaction*. ACM, 273-280

Aplicații (Seminar/laborator/lucrări practice/proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Activitățile aplicative constau în proiectarea, implementarea și susținerea prezentării unei aplicații software implementând o interfață utilizator centrată pe interacțiuni naturale. În acest scop, fiecare nouă ședință de laborator va consta în actualizarea aplicației prin implementarea de noi funcționalități.			
Sesiune introductivă privind proiectarea și dezvoltarea de interfețe utilizator centrate pe interacțiuni naturale. Introducere în metoda de proiectare bazată pe solicitarea și analiza interacțiunilor naturale propuse de utilizatorii finali (en.: <i>end-user elicitation</i> )	2	Lucrări practice, experimentul, conversația, studiul de caz	
Aplicarea metodei de proiectare bazate pe solicitarea interacțiunilor gestuale (en.: <i>gesture elicitation</i> )	3		
Proiectarea unei interfețe utilizator ce folosește comenzi gestuale. Alegerea tehnologiei de dezvoltare. Definirea obiectivelor aplicației, identificarea pașilor de lucru și stabilirea modalităților de validare a obiectivelor propuse	2		
Implementarea interfeței utilizator	3		
Implementarea setului de comenzi gestuale	2		
Susținere proiect, evaluare	2	Demonstrația	
Prezența la activitățile obligatorii este reglementată de “Regulamentul cadru privind evaluarea studenților”. Recuperarea activităților aplicative obligatorii programate pe parcursul semestrului se face în conformitate cu precizările acestui regulament. De asemenea, în conformitate cu prevederile articolului 5.2.3 ale regulamentului sus-menționat, activitățile aplicative programate pe parcursul semestrului pot fi echivalate cu realizarea și susținerea de proiecte de complexitate ridicată din tematica disciplinei, cu acordul cadrului didactic titular.			
<b>Bibliografie</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>Radu-Daniel Vatavu. (2024). Gesture-based Interaction. In: C. Stephanidis, G. Salvendy (Eds.) <i>Interaction Techniques and Technologies in Human-Computer Interaction</i>, Capitol 6. CRC Press, Taylor &amp; Francis, 24 pagini</li> <li>Radu-Daniel Vatavu. (2023). Gesture-based Interaction. In J. Vanderdonckt, P. Palanque, M. Winckler, M. (Eds.) <i>Handbook of Human Computer Interaction</i>. Cham: Springer, 47 pagini</li> <li>Daniel Wigdor, Dennis Wixon. (2011). <i>Brave NUI World: Designing Natural User Interfaces for Touch and Gesture</i>, 1st Ed. Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, CA, USA</li> <li>Nathan Magrofuoco, Paolo Roselli, Jean Vanderdonckt. (2021). Two-dimensional Stroke Gesture Recognition: A Survey. <i>ACM Comput. Surv.</i> 54, 7, Article 155</li> <li>Santiago Villarreal-Narvaez, Arthur Sluÿters, Jean Vanderdonckt, Radu-Daniel Vatavu. (2024). Brave New GES World: A Systematic Literature Review of Gestures and Referents in Gesture Elicitation Studies. <i>ACM Computing Surveys</i> 56(5), Article no. 128, 55 pages, ACM.</li> <li>Radu-Daniel Vatavu, Jacob O. Wobbrock. (2022). Clarifying Agreement Calculations and Analysis for End-User Elicitation Studies. <i>ACM Transactions on Computer-Human Interaction</i> 29(1). ACM, 5:1-5:70</li> <li>Radu-Daniel Vatavu. (2019). The Dissimilarity-Consensus Approach to Agreement Analysis in Gesture Elicitation Studies. <i>Proc. of the 37th ACM Conference on Human Factors in Computing Systems</i>. ACM, Paper 224</li> <li>Bogdan-Florin Gheran, Jean Vanderdonckt, Radu-Daniel Vatavu. (2018). Gestures for Smart Rings: Empirical Results, Insights, and Design Implications. <i>Proc. of the Designing Interactive Systems Conference</i>. ACM, 623-635</li> <li>Jacob O. Wobbrock, Meredith R. Morris, and Andrew D. Wilson. (2009). User-defined Gestures for Surface Computing. <i>Proc. of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems</i>. ACM, 1083-1092</li> <li>Mansib Rahman. (2017). <i>Beginning Microsoft Kinect for Windows SDK 2.0: Motion and Depth Sensing for Natural User Interfaces</i>, 1st Ed. Apress</li> <li>Dan Saffer. (2008). <i>Designing Gestural Interfaces</i>. O'Reilly Media</li> <li>Jacob O. Wobbrock, Andrew D. Wilson, Yang Li. (2007). Gestures without libraries, toolkits or training: A \$1 recognizer for user interface prototypes. In <i>Proceedings of the 20th annual ACM symposium on User interface software and technology (UIST '07)</i>. ACM, New York, NY, USA, 159-168</li> <li>Lisa Anthony, Jacob O. Wobbrock. (2010). A lightweight multistroke recognizer for user interface prototypes. In <i>Proceedings of Graphics Interface 2010 (GI '10)</i>. Canadian Information Processing Society, CAN, 245-252.</li> <li>Radu-Daniel Vatavu, Lisa Anthony, Jacob O. Wobbrock. (2012). Gestures as point clouds: A \$P recognizer for user interface prototypes. <i>Proc. of the ACM International Conference on Multimodal Interaction</i>. ACM, 273-280</li> <li>Radu-Daniel Vatavu, Lisa Anthony, Jacob O. Wobbrock. (2018). \$Q: A super-quick, articulation-invariant stroke-gesture recognizer for low-resource devices. In <i>Proceedings of the 20th International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services (MobileHCI '18)</i>. ACM, New York, NY, USA</li> <li>Radu-Daniel Vatavu. (2017). Beyond Features for Recognition: Human-Readable Measures to Understand Users' Whole-Body Gesture Performance. <i>Int. J. of Human-Computer Interaction</i> 33 (9). Taylor &amp; Francis, 713-730</li> <li>Bogdan-Florin Gheran, Santiago Villarreal-Narvaez, Radu-Daniel Vatavu, Jean Vanderdonckt. (2022). RepliGES</li> </ol>			

- and GESTory: Visual Tools for Systematizing and Consolidating Knowledge on User-Defined Gestures. *Proceedings of the International Conference on Advanced Visual Interfaces*. New York, NY, USA: ACM, 5:1-5:9
18. Radu-Daniel Vatavu, Laura-Bianca Bilius. (2021). GestuRING: A Web-based Tool for Designing Gesture Input with Rings, Ring-Like, and Ring-Ready Devices. *Proceedings of UIST '21, the 34th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology*. New York, NY, USA: ACM, 710-723
  19. Radu-Daniel Vatavu. (2023). iFAD Gestures: Understanding Users' Gesture Input Performance with Index-Finger Augmentation Devices. *Proceedings of CHI '23, the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. New York, NY, USA: ACM, Article No. 576, 17 pages
  20. Radu-Daniel Vatavu. (2023). From Natural to Non-Natural Interaction: Embracing Interaction Design Beyond the Accepted Convention of Natural. *Proceedings of ICMI '23, the 25th ACM International Conference on Multimodal Interaction*, 684-688, ACM
  21. Alexandru-Tudor Andrei, Laura-Bianca Bilius, Radu-Daniel Vatavu. (2024). Take a Seat, Make a Gesture: Charting User Preferences for On-Chair and From-Chair Gesture Input. *Proceedings of CHI '24, the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, Article no. 555, 17 pages. ACM

#### **Bibliografie minimală**

1. Radu-Daniel Vatavu. (2023). Gesture-based Interaction. In J. Vanderdonckt, P. Palanque, M. Winckler, M. (Eds.) *Handbook of Human Computer Interaction*. Cham: Springer, 47 pages
2. Daniel Wigdor and Dennis Wixon. (2011). *Brave NUI World: Designing Natural User Interfaces for Touch and Gesture*, 1st Ed. Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, CA, USA
3. Jacob O. Wobbrock, Andrew D. Wilson, Yang Li. (2007). Gestures without libraries, toolkits or training: A \$1 recognizer for user interface prototypes. In *Proceedings of the 20th annual ACM symposium on User interface software and technology (UIST '07)*. ACM, New York, NY, USA, 159-168
4. Radu-Daniel Vatavu, Lisa Anthony, Jacob O. Wobbrock. (2012). Gestures as point clouds: A \$P recognizer for user interface prototypes. *Proc. of the ACM International Conference on Multimodal Interaction*. ACM, 273-280

#### **9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului**

Conținutul disciplinei este în concordanță cu conținutul unor discipline similare din cadrul altor universități, dintre care pot fi amintite: “Human-Computer Interaction Research”, Stanford University, CA, USA (<https://hccourses.stanford.edu/cs376/2018/index.php>); „Design Thinking for User Experience Design, Prototyping & Evaluation”, Stanford University, CA, USA (<https://hci.stanford.edu/courses/cs147/2017/au>); „Multimodal Interaction and Interface”, KTH Royal Institute of Technology (<https://www.kth.se/student/kurser/kurs/DT2140?l=en>); „Advanced Methods in Human Factors and Human-Computer Interaction” (Human-Computer Interaction MSc), University of Nottingham, UK (<https://www.nottingham.ac.uk/pgstudy/course/taught/human-computer-interaction-msc>); “User Interface Software + Technology” (Master of Human-Computer Interaction and Design), University of Washington, WA, USA (<https://mhcid.washington.edu/curriculum/>).

#### **10. Evaluare**

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Expunerea clară a conceptelor teoretice și corectitudinea operării cu noțiuni, tehnici și metode specifice proiectării interacțiunilor naturale cu sistemele informatice. Însușirea corectă a metodelor folosite pentru proiectarea interacțiunilor naturale cu sistemele informatice.	Probă scrisă, urmată de verificarea orală a gradului de îndeplinire a cerințelor în lucrarea scrisă.	50%
Seminar	-	-	-
Laborator	Proiectarea corectă și implementarea funcțională a unei aplicații cu o interfață utilizator care să permită interacțiuni naturale. Participarea la diverse activități practice în legătură cu obiectivele specifice ale disciplinei.	Verificarea proiectului, observația sistematică.	50%
Proiect	-	-	-

Standard minim de performanță

Însușirea principalelor noțiuni, principii, tehnici privind implementarea modalităților naturale de comunicare folosind gesturi pentru interacțiunea cu sistemele informatice.

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
19.09.2024		

Data avizării	Semnătura responsabilului de program
23.09.2024	

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
23.09.2024	

Data aprobării în consiliul facultății	Semnătura decanului
27.09.2024	