

**FIȘA DISCIPLINEI**  
**Ciclul III, DOCTORAT**

Domeniul studii de doctorat		<b>Tehnologii ale informației și comunicațiilor</b>			
Programul de doctorat/ specialit.		<b>122.03. Modelare, metode matematice, produse program</b>			
Codul și Denumirea disciplinei		<b>S.02.O.6. Metode și instrumente de cercetare științifică în domeniul informaticii aplicate</b>			
Titularul disciplinei		<b>Veaceslav SPRINCEAN , doctor în științe fizice, conf. univ.</b>			
<b>Numărul de ore</b>					
<b>Total</b>	<b>Prelegeri</b>	<b>Seminare</b>	<b>Lucrul individual</b>	<b>Nr. de credite</b>	<b>Forma de evaluare</b>
<b>180</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>170</b>	<b>6</b>	<b>Examen</b>
<b>Fundamentare</b>	<p>Disciplina reprezintă domeniul științelor exacte și ingineresti. Obiectivul general constă în fundamentarea și analiza modului în care metode și instrumente contemporane de cercetare în domeniul informaticii aplicate sunt utilizate pentru soluționarea eficientă a problemelor științifice contemporane. Disciplina conține partea teoretică necesară modelării computaționale a proceselor ce pot fi urmărite în sistemele complexe de diferită natură, partea experimental-demonstrativă, precum și analiza rezultatelor experimentale ale platformei eALERT, urmată de modelarea computațională a proceselor studiate.</p> <p>Pe parcursul cursului studenții-doctoranzi vor obține informații și vor căpăta abilități care le vor permite să argumenteze algoritmul ce trebuie parcurs pentru a elabora modelul unui proces în sisteme complexe, analiza numerică a imaginilor și a secvențelor video înregistrate cu drona, precum și a elabora programul ce va descrie procesul studiat utilizând un limbaj de programare.</p> <p>Disciplina are în obiectiv instruirea studenților-doctoranzi în vederea formării cunoștințelor privind platforma NetLogo de modelare computațională, scanarea 3D și fotogrammetria UAV Pix4Dmapper în modelări spațiale.</p>				
<b>Conținutul disciplinei</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modele ale sistemelor complexe cu aplicație în științele exacte și ale naturii. Probleme actuale: platforma eALERT pentru monitorizarea mediului în regim de timp real și avertizarea instantanee a populației din Chișinău în cazul hazardurilor naturale și antropogene periculoase.</li> <li>2. Modele ABM (agent-based models) și fundamentarea lor matematică. Platforma NetLogo.</li> <li>3. Metode probabilistice de interacțiune în sisteme complexe eterogene, sistem de baze de date complex, produse program pentru sisteme complexe cu aplicație în științele sociale și economice.</li> <li>4. Instrumente avansate de prelucrare și analiză a imaginilor. Scanarea 3D și fotogrammetria UAV Pix4Dmapper.</li> <li>5. Modelări spațiale. Procesarea pe GPU și reconstrucția imaginilor 3D în aplicații specializate. Elaborarea modelului digital detaliat al Turnului de apă (Muzeul orașului Chișinău) și a reliefului său.</li> </ol>				
<b>Competențele obținute/ Rezultatele învățării</b>	<p><b>CP 1.</b> Acumularea și valorificarea cunoștințelor în domeniul modelării computaționale a proceselor de mediu.</p> <p><b>CP 2.</b> Formarea capacităților de identificare, formulare și soluționare a problemelor ce țin de mediul de programare ABM cu aplicare în domeniile social și economic.</p> <p><b>CP 3.</b> Dezvoltarea abilităților de planificare și realizare a activităților de prelucrare și analiză digitală a imaginilor.</p> <p><b>CP 4.</b> Colectarea datelor specifice, identificarea metodelor și instrumentelor relevante pentru dezvoltarea modelului, interpretarea și analiza sistemelor complexe.</p>				
<b>Bibliografia selectivă/ minimală</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Daponte P., Paladi F. (coordonatori). Monitoring and protection of critical infrastructure by unmanned systems (ISBN 978-1-64368-376-8, vol. 63 of NATO Science for Peace and Security Series - D: Information and Communication Security). Amsterdam: IOS Press, 2023. 238 p.</li> <li>2. Sprincean V., Paladi F., Leu A. et al. Ghid de utilizare a platformei eALERT. Ghid științifico-metodic elaborat în baza proiectului de inovare și transfer tehnologic „Crearea platformei eALERT pentru monitorizarea mediului în regim de timp real și avertizarea instantanee a populației din Chișinău în cazul hazardurilor naturale și antropogene periculoase” (2022), cifrul 22.80015.7007.262T (ISBN 978-9975-62-662-0). Chișinău: Editura USM, 2023. 96 p.</li> <li>3. Educație pentru drone. Note de curs (ISBN 978-9975-142-85-4) Natalia Nedeoglo, Corneliu Rotaru, Anton Danici [et al.]; coord.: Pasquale Daponte, Florentin Paladi, Tatiana Bulimaga. Chișinău: CEP-USM, 2019. 330 p.</li> <li>4. Paladi F. Sisteme complexe: modele analitice și numerice avansate de tip cluster (ISBN 9975-70-581-2). Chișinău: CEP-USM, 2005. 174 p.</li> <li>5. Hiroki Sayama, Introduction to the Modeling and Analysis of Complex Systems, Open SUNY Textbooks, Milne Library, 2015, 479 p.</li> <li>6. Paladi F., <i>On the probabilistic approach to heterogeneous structure interactions in agent-based computational models</i>. Applied Mathematics and Computation, Elsevier, 2013, V.219, No.24, P.11430-11437.</li> <li>7. Sprincean V., Paladi A., Andruh V., Danici A., Lozovanu P., Paladi F. <i>UAV-based measuring station for monitoring and computational modeling of environmental factors</i>. IEEE Xplore. 2021, doi: 10.1109/MetroAeroSpace51421.2021.9511706, p.80-85.</li> <li>8. John H. Miller and Scott E. Page, <i>Complex Adaptive Systems: an introduction to computational models of social life</i>, Princeton University Press, 2007.</li> <li>9. NetLogo multi-agent programmable modeling environment, <a href="https://ccl.northwestern.edu/netlogo/">https://ccl.northwestern.edu/netlogo/</a>.  Pix4Dmapper photogrammetry software, <a href="https://www.pix4d.com/product/pix4dmapper-photogrammetry-software/">https://www.pix4d.com/product/pix4dmapper-photogrammetry-software/</a>.</li> </ol>				