



**ROMÂNIA**  
**MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII**  
**UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA**



**ȘCOALA DOCTORALĂ „CONSTANTIN BELEA”**  
**DOMENIUL: INGINERIA SISTEMELOR**  
**FACULTATEA DE AUTOMATICĂ, CALCULATOARE ȘI**  
**ELECTRONICĂ**

Craiova, Bd. Decebal nr. 107, 200440,  
<http://www.ace.ucv.ro/> <https://ace.ucv.ro/sdcb/>



**FIȘA DISCIPLINEI**  
**ANUL UNIVERSITAR 2025 – 2026**

**1. Date despre program**

|                                                  |                                                                                                    |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1. IOSUD - Instituția de învățământ superior   | <i>IOSUD - UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA</i>                                                           |
| 1.2. Școala Doctorală                            | <i>Școala Doctorală „Constantin Belea” a Facultății de Automatică, Calculatoare și Electronică</i> |
| 1.3. Domeniul de studii universitare de doctorat | <i>Ingineria Sistemelor</i>                                                                        |
| 1.4. Ciclul de studii universitare               | <i>Doctorat</i>                                                                                    |

**2. Date despre disciplină**

|                                                       |                               |                |   |                        |   |                          |     |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------|---|------------------------|---|--------------------------|-----|
| 2.1. Denumirea disciplinei                            | <b>Sisteme biomedicale</b>    |                |   |                        |   |                          |     |
| 2.2. Titularul activităților de curs                  | Prof. dr. ing. Dan SELIȘTEANU |                |   |                        |   |                          |     |
| 2.3. Titularul activităților de seminar/<br>laborator | Prof. dr. ing. Dan SELIȘTEANU |                |   |                        |   |                          |     |
| 2.4. Anul de studiu                                   | 1                             | 2.5. Semestrul | 1 | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7. Regimul disciplinei | DOP |

**3. Timpul total estimat (ore pe semestru a activităților didactice)**

|                                                                                                |    |                    |    |                |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|----------------|------------|
| 3.1. Numărul de ore pe săptămână                                                               | 3  | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3. seminar   | 1          |
| 3.4. Total ore din planul de învățământ                                                        | 42 | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6. laborator | 14         |
| Distribuția fondului de timp - ore/săpt.                                                       |    |                    |    |                |            |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |                | 42         |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |                | 28         |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                          |    |                    |    |                | 28         |
| Tutorat                                                                                        |    |                    |    |                | -          |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |                | 3          |
| Alte activități: consultații                                                                   |    |                    |    |                | 7          |
| <b>3.7. Total ore studiu individual</b>                                                        |    |                    |    |                | <b>108</b> |
| <b>3.8. Total ore pe semestru</b>                                                              |    |                    |    |                | <b>150</b> |
| <b>3.9. Numărul de credite</b>                                                                 |    |                    |    |                | <b>6</b>   |

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

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1. de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții doctoranzi trebuie să posede cunoștințe de specialitate dobândite la următoarele discipline din ciclurile de studii licență sau master (sau echivalentele acestor discipline): Fizică, Matematici speciale, Teoria sistemelor, Modelare, identificare și simulare, Optimizări.</li> </ul> |
| 4.2. de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții doctoranzi trebuie să dețină competențe de bază din domeniul sistemelor de control automat și sistemelor inteligente.</li> </ul>                                                                                                                                                          |

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1. de desfășurare a cursului                   | <ul style="list-style-type: none"><li>Cursul îmbină mai multe metode de predare: clasic, online (în funcție de decizia Senatului universității și CSUD), cu videoproiector. Se asigură suport de curs în format electronic și acces la documentații actualizate. Procesul de predare are următoarea structură: 70% prezentare teoretică, pe baza suportului de curs, 30% activitate interactivă (discuții cu studenții doctoranzi). Ca strategii de transmitere și însușire a cunoștințelor se utilizează: Expunerea; Interogarea; Deducția; Testarea; Evaluarea finală.</li></ul> |
| 5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului | <ul style="list-style-type: none"><li>Seminarul presupune rezolvarea unor probleme aferente sistemelor biomedicale, inclusiv cu metode de inteligență artificială folosind metodele prezentate la curs. Se utilizează o rețea de calculatoare precum și medii de programare dedicate.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## 6. Obiectivele disciplinei - rezultate așteptate ale învățării la formarea cărora contribuie parcurgerea și promovarea disciplinei

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe                    | Studentul-doctorand/absolventul:<br><ol style="list-style-type: none"><li>Stăpânește metodele și tehnicile de cercetare avansată în domeniul ingineriei sistemelor (sisteme automate, sisteme încorporate și inteligente, știința calculatoarelor și tehnologia informației) precum și modul lor de aplicare în probleme concrete.</li><li>Identifică, formulează, analizează principiile referitoare la managementul eficient al proiectelor, metodica cercetării, utilizarea instrumentelor de inteligență artificială.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Aptitudini (Abilități)        | Studentul-doctorand/absolventul:<br><ol style="list-style-type: none"><li>Se angajează în conceperea de noi cunoștințe, prin formularea de întrebări în legătură cu cercetarea, prin identificarea, îmbunătățirea sau dezvoltarea de concepte, teorii, modele, tehnici, instrumente, software și prin utilizarea de metode științifice.</li><li>Utilizează limbaje, medii și tehnologii de programare avansate și instrumente specifice în rezolvarea de probleme din ingineria sistemelor.</li><li>Prelucrează și procesează date la un nivel avansat, inclusiv prin utilizarea pachetelor software și mediilor de programare și dezvoltare dedicate, pentru diferite aplicații (procese industriale, sisteme biomedicale etc.).</li><li>Propune procedee și soluții noi în cercetare în ingineria sistemelor.</li></ol> |
| Responsabilitate și autonomie | Studentul-doctorand/absolventul:<br><ol style="list-style-type: none"><li>Aplică strategiile de învățare și metodele cele mai potrivite în învățarea independentă pe tot parcursul vieții și în urmărirea evoluției științei și tehnologiei în domeniul ingineriei sistemelor;</li><li>Efectuează căutări bibliografice în literatura de specialitate, consultă și folosește în mod creativ bazele de date științifice și alte surse de informare din domeniul ingineriei sistemelor.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## 7. Conținuturi

| 7.1. CURS                                                                                                                                                                     | Modalitatea de desfășurare        | Metode de predare                                                                                    | Fond de timp alocat (ore) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 1. Anatomie și Fiziologie - noțiuni de bază                                                                                                                                   | Față în față/online (săptămâna 1) | Predarea cursului se face online (suita Google Education) / respectiv folosind videoproiectorul: 70% | 2                         |
| 2. Fenomene bioelectrice<br>- Metode numerice pentru problemele câmpului bioelectric<br>- Principiile electrocardiografiei, ale electromiografiei, ale electroencefalografiei | Față în față/online (săptămâna 2) | prezentare teoretică, pe baza suportului de curs, 30% activitate interactivă (discuții cu            | 2                         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <b>3. Senzori biomedicali și analiza semnalelor medicale</b><br>- Măsurători fizice, senzori electrochimici, senzori optici, senzori bioanalitici<br>- Semnale biomedicale - Analiza domeniului frecvență<br>- Achiziția și procesarea digitală a semnalelor biomedicale<br>- Reprezentări ale semnalelor timp-frecvență pentru semnale biomedicale<br>- Rețele neuronale în procesarea semnalelor biomedicale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Față în față/online (săptămânile 3-5)   | studenții doctoranzi).<br>Materialele necesare sunt puse la dispoziția studenților în format electronic. Ca strategii de transmitere și însușire a cunoștințelor se utilizează: Expunerea; Interacțiunea prin întrebări și răspunsuri; Deducția; Testarea; Exemple teoretice; Demonstrații practice; Evaluarea finală. | 6 |
| <b>4. Imagistică medicală</b><br>- Radiografie, Ecografie<br>- Tomografie computerizată, Imagistică prin rezonanță magnetică, Tomografie cu emisie de pozitroni (PET)<br>- Aplicații medicale ale tehnologiei realității virtuale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Față în față online (săptămânile 6-7)   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4 |
| <b>5. Biotehnologie</b><br>- Ingineria proteinelor, anticorpi monoclonali, instrumente pentru analiza genomului, producția de vaccinuri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Față în față online (săptămâna 8)       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 |
| <b>6. Modelare, simulare și control fiziologic</b><br>- Strategii de modelare în fiziologie<br>- Modele și sistemul de control cardiovascular<br>- Modele și sistemul de control respirator<br>- Rețele neuronale pentru control fiziologic<br>- Metode și instrumente pentru identificarea sistemelor fiziologice<br>- Controlul mișcărilor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Față în față online (săptămânile 9-11)  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6 |
| <b>7. Inteligența artificială în medicină</b><br>- Inteligența artificială în luarea deciziilor medicale: istoric, evoluție și perspective<br>- Rețele neuronale artificiale: definiții, metode, aplicații<br>- Sisteme de decizie clinică; Sisteme expert: metode și instrumente<br>- Sisteme bazate pe cunoștințe pentru monitorizarea și gestionarea inteligentă a pacienților în medii de terapie intensivă<br>- Prelucrarea limbajului natural în medicină                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Față în față online (săptămânile 12-14) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6 |
| <b>Bibliografie:</b><br>1. Aggarwal, C.C. <i>Artificial Intelligence: A Textbook</i> , Springer, 2021.<br>2. Bănică, C. <i>Biosemnale: Prelucrări numerice</i> , Editura Electra, București, 2007.<br>3. Enderle, J., Dunn S. <i>Introduction to Biomedical Engineering</i> , 4th Edition, Academic Press, Elsevier, 2025.<br>4. Filipovic, N.D. <i>Computational Modeling and Simulation Examples in Bioengineering</i> , John Wiley & Sons; IEEE Press, 2022.<br>5. Insana, M. <i>Biomedical Measurement Systems and Data Science</i> , Cambridge University Press, UK, 2021.<br>6. Karpathy, A. <i>Neural Networks and Deep Learning: A Textbook</i> , Springer, 2022.<br>7. Russell, S., Norvig, P. <i>Artificial Intelligence: A Modern Approach</i> (4th Edition). Pearson, 2020.<br>8. Sarbadhikari, S.N., <i>A Short Introduction to Biomedical Engineering</i> , CRC Press, 2007. |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |

9. Selișteanu, D., D. Șendrescu, V. Georgeanu, M. Roman, „Mammalian cell culture process for monoclonal antibody production: Nonlinear modelling and parameter estimation”, *BioMed Research International*, ID 598721, 16 p., 2015.
10. Voinea, Ș.-V., M. Mămuleanu, R.V. Teică, L.M. Florescu, D. Selișteanu, I.A. Gheonea. GPT-Driven Radiology Report Generation with Fine-Tuned Llama 3. *Bioengineering*, 11, 1043, 2024, doi: 10.3390/bioengineering11101043.

| 7.2. <i>Seminar</i>                                                                    | Modalitatea de desfășurare              | Metode de predare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Fond de timp alocat (ore) |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Fenomene bioelectrice. Metode numerice pentru problemele câmpului bioelectric.         | Față în față/online (săptămânile 1-2)   | La seminar se utilizează calculatoare dotate cu pachete de programe specializate (inclusiv suita Google Education pentru online). Ca strategii de transmitere și însușire a cunoștințelor se utilizează: Tutoriale; Demonstrații practice; Interacțiune prin întrebări și răspunsuri. Activități: 70% desfășurarea activității de expunere, 30% interpretarea rezultatelor și discuții cu studenții doctoranzi. | 2                         |
| Senzori și achiziții de date în medicină.                                              | Față în față/online (săptămânile 3-4)   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2                         |
| Rețele neuronale în procesarea semnalelor biomedicale.                                 | Față în față/online (săptămânile 5-6)   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2                         |
| Modele și sisteme de control cardio-vascular. Modele și sisteme de control respirator. | Față în față/online (săptămânile 7-8)   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2                         |
| Metode și instrumente pentru identificarea sistemelor fiziologice.                     | Față în față/online (săptămânile 9-10)  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2                         |
| Studii de caz I: aplicații ale IA în imagistica medicală.                              | Față în față/online (săptămânile 11-12) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2                         |
| Studii de caz II: aplicații ale IA în generarea de rapoarte automate.                  | Față în față/online (săptămânile 13-14) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2                         |

#### **Bibliografie:**

1. Bănică, C. *Biosemnale: Prelucrări numerice*, Editura Electra, București, 2007.
2. Enderle, J., Dunn S. *Introduction to Biomedical Engineering*, 4th Edition, Academic Press, Elsevier, 2025.
3. Filipovic, N.D. *Computational Modeling and Simulation Examples in Bioengineering*, John Wiley & Sons; IEEE Press, 2022.
4. Georgeanu, V.A., M. Mămuleanu, S. Ghiea, D. Selișteanu. Malignant Bone Tumors Diagnosis Using Magnetic Resonance Imaging Based on Deep Learning Algorithms. *Medicina*, 58(5), 636, 16 p., 2022, doi: 10.3390/medicina58050636.
5. Insana, M. *Biomedical Measurement Systems and Data Science*, Cambridge University Press, UK, 2021.
6. Sarbadhikari, S.N., *A Short Introduction to Biomedical Engineering*, CRC Press, 2007.
7. Selișteanu, D., D. Șendrescu, V. Georgeanu, M. Roman, „Mammalian cell culture process for monoclonal antibody production: Nonlinear modelling and parameter estimation”, *BioMed Research International*, ID 598721, 16 p., 2015.
8. Voinea, Ș.-V., I.A. Gheonea, R.V. Teică, L.M. Florescu, M. Roman, D. Selișteanu. Refined Detection and Classification of Knee Ligament Injury Based on ResNet Convolutional Neural Networks. *Life*, 14, 478, 2024. doi: 10.3390/life14040478.
9. Voinea, Ș.-V., M. Mămuleanu, R.V. Teică, L.M. Florescu, D. Selișteanu, I.A. Gheonea. GPT-Driven Radiology Report Generation with Fine-Tuned Llama 3. *Bioengineering*, 11, 1043, 2024, doi: 10.3390/bioengineering11101043.
10. \*\*\*\*\*, MATLAB and SIMULINK User's Guides (Release 2025a, 2025b), The Mathworks Inc., SUA, 2025.

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

|                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Conținutul cursului a fost discutat cu reprezentanții: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Netrom Craiova</li><li>▪ UMF Craiova</li></ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**9. Evaluare**

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 9.1. Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                                                       | 9.2. Metode de evaluare                                                                                     | 9.3. Pondere din nota finală |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 9.4. Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"><li>- Înțelegerea fundamentelor sistemelor biomedicale.</li><li>- Capacitatea de a realiza conexiuni între noțiunile predate.</li><li>- Capacitatea de analiză și sinteză într-o situație concretă.</li></ul> | Examen scris (2 subiecte teoretice) / grilă online (în funcție de structura aprobată a anului universitar). | 70%                          |
| 9.5. Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"><li>- Realizarea de rapoarte pentru temele alocate la seminar.</li><li>- Interpretarea rezultatelor.</li></ul>                                                                                                | Verificare pe parcurs și testare finală                                                                     | 30%                          |
| 9.6. Standard minim de performanță: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Obținerea a minimum 50 % din punctajul verificărilor pe parcurs, testării de la seminar și examenului final.</li><li>▪ Calculul notei finale se face prin rotunjirea la notă întreagă a punctajului final.</li></ul> |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                             |                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                             |                              |

Data completării  
29.09.2025

Titular de disciplină,  
  
Prof. dr. ing. Dan SELIȘTEANU  
  
Semnătura titularului

.....

Data avizării în Consiliul Școlii Doctorale  
01.10.2025

Director Școala Doctorală „Constantin Belea”  
  
Prof. dr. ing. Costin BĂDICĂ  
  
Semnătura directorului Școlii doctorale,

.....