

## FIȘA DISCIPLINEI

### Roboți Inteligenți

Anul universitar 2026

#### 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	Facultatea de Matematică și Informatică
1.3. Departamentul	Departamentul de Informatică
1.4. Domeniul de studii	Informatică
1.5. Ciclu de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Inteligență Artificială pentru Industrii Conectate (în limba engleză)
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

#### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<b>Roboți Inteligenți</b>	Codul disciplinei	<b>MME8220</b>		
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Horea-Bogdan Mureșan				
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. Dr. Horea-Bogdan Mureșan				
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Obligatoriu	2.8. Tipul disciplinei	Disciplină de specializare (DS)		

#### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/ laborator/ proiect	1/0/1
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	28
<b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>					<b>ore</b>
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					32
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					32
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					36
Tutoriat (consiliere profesională)					5
Examinări					14
Alte activități					-
<b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>				<b>119</b>	
<b>3.8. Total ore pe semestru</b>				<b>175</b>	
<b>3.9. Numărul de credite</b>				<b>7</b>	

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

4.1. de curriculum	Programare în Python sau C++ Principii de bază ale ROS și ale roboților simulați
4.2. de competențe	Concepte despre învățarea automată

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

5.1. de desfășurare a cursului	Proiector, Laborator IoT, Roboți
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Calculatoare, medii de simulare, medii de dezvoltare Python/C++

#### 6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Se vor prelua din Planul de învățământ al programului de studii acele competențe profesionale și/sau transversale la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa disciplinei. Pentru fiecare competență se va prelua întregul enunț, inclusiv codul competenței, cu formularea care apare în planul de

<b>Competențe profesionale</b>	
<b>Codul competenței</b>	<b>Competență</b>
<b>CP4</b>	Aliniaza software-ul la arhitecturile de sistem
<b>CP7</b>	Creeaza softuri
<b>CP10</b>	Dezvolta prototipul pentru software
<b>CP15</b>	Remediaza erorile din software
<b>CP21</b>	Utilizeaza biblioteci de software
<b>Competențe transversale</b>	
<b>Codul competentei</b>	<b>Competență</b>
<b>CT2</b>	Aplica cunostinte stiintifice, tehnologice si ingineresti
<b>CT3</b>	Lucreaza în echipe
<b>CT4</b>	Solutioneaza probleme

## 6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>2</sup>

<b>Rezultatele învățării vizate prin disciplină</b>		
<b>Codul competentei</b>	<b>Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)</b>	<b>Abilități academice specifice (Specific academic skills)</b>
<b>CP4</b>	Absolventul/a posedă cunoștințe fundamentale de modelare prin care analizează probleme din industrie, le transpune în cerințe concrete și elaborează un model software corespunzător.	Absolventul/a are abilități de a realiza demersul de educare și pregătire pe diverse teme legate de dezvoltarea sistemelor software, inteligență artificială, automată, robotică și rețele.
<b>CP7</b>	Absolventul/a posedă cunoștințe fundamentale de automată și robotică, arhitecturi de rețele avansate și sisteme IoT, fiind capabil/ă să folosească și să aplice aceste cunoștințe pentru a dezvolta soluții noi relevante.	Absolventul/a cunoaște și respectă norme și reguli etice și deontologice în cercetarea științifică.
<b>CP10</b>	Absolventul/a are cunoștințe necesare pentru a concepe, proiecta și implementa sisteme software complexe în domeniul inteligenței artificiale pentru industriei conectate.	Absolventul/a are capacitatea de a realiza demersuri instructiv-educative în domeniul algoritmic și programării la nivel gimnazial și liceal.
<b>CP15</b>	Absolventul/a are capacitatea de viziune interdisciplinară între diferite subdomenii ale informaticii și de a le combina într-un sistem software în domeniul inteligenței artificiale pentru industriei conectate.	Absolventul/a este capabil/ă să realizeze cercetări în domeniul științelor educației, în special în domenii ce implică gândirea algoritmică și gândirea critică.
<b>CP21</b>	Absolventul/a posedă cunoștințe fundamentale de automată și robotică, arhitecturi de rețele avansate și sisteme IoT, fiind capabil/ă să folosească și să aplice aceste cunoștințe pentru a dezvolta soluții noi relevante.	Absolventul/a cunoaște și respectă norme și reguli etice și deontologice în cercetarea științifică.

învățământ, fără modificări. Dacă nu se preia nici o competență din oricare din cele două categorii, se șterge linia din tabel aferentă acelei categorii.

<sup>2</sup> Se menționează rezultatele învățării specifice programului de studiu la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa. Enunțurile, preluate fără modificări din Planul de învățământ în funcție de tipul disciplinei (DF/DS/DC) se trec în dreptul competenței asociate.

<b>CT2</b> <b>CT3</b> <b>CT4</b>	Absolventul/a demonstrează abilități avansate de programare care vor permite acumularea de cunoștințe solide și înțelegerea rapidă a tehnologiilor moderne din domeniu.	
--	---	--

## 7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

<b>Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)</b>
Absolventul/a are abilitatea de a desfășura activități de cercetare în domeniul roboților pentru a implementa un proiect.
Absolventul/a are cunoștințe despre proiectarea de software pentru roboți, modelarea problemelor și a soluțiilor pentru platforme robotice.
Absolventul/a posedă capacitatea de implementare a cunoștințelor specifice roboților în aplicații dedicate.
<b>Abilități academice specifice (Specific academic skills)</b>
Absolventul/a are abilitatea de a defini un subiect inovativ, de a dobândi cunoștințe, de a găsi proiecte similare și de a le extinde, acolo unde este necesar.
Absolventul/a dezvoltă capacitatea de muncă independentă în cadrul unei echipe și aplicarea metodologiei moderne pentru a dezvolta concepte și soluții pentru subiectul proiectului.
Absolventul/a folosește metode eficiente pentru învățare, cercetare și dezvoltarea abilității de exploatare a cunoștințelor de adaptare la nevoile unei societăți dinamice.

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații <sup>3</sup>
1. Introducere în Roboți Inteligenți	Expunerea interactivă Presentarea Explicarea Exemple practice Discuții pe studii de caz	
2. Tipuri de roboti		
3. Medii de simulare		
4. Bazele electronicii		
5. Motoare DC		
6. - 7. Mișcarea roboților		
8.-9. Senzori		
10. Audio/Video Processing		
11.-12. Integrarea IA		
13.-14. Prezentări		

### Bibliografie

1. Sebastian Thrun, Wolfram Burgard, Dieter Fox, [Probabilistic Robotics](#)
2. Christopher Bishop, [Pattern recognition and machine learning](#)
3. Stuart Russell, Peter Norvig, [Artificial intelligence. A modern approach](#)
4. Patrick Goebel, [ROS by Example INDIGO – Volume 1](#)
5. [Choreographe](#)
6. <https://www.ros.org/>
7. [Puppy Pi](#)
8. [Arm Pi](#)
9. [NAO V6](#)
10. <https://www.universal-robots.com/products/collaborative-robots-cobots-benefits>
11. Bodur, Mehmet (2006), [Computational Principles of Robotics, Course Notes](#), Department of Computer Engineering, Eastern Mediterranean University, pp. 2

<sup>3</sup> De exemplu aspecte organizatorice, recomandări pentru studenți, aspecte specifice legate de curs/seminar cum ar fi invitarea unor practicieni în domeniu etc.

12. W. He, Z. Li and C. L. P. Chen, "A survey of human-centered intelligent robots: issues and challenges," in *IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica*, vol. 4, no. 4, pp. 602-609, 2017, <https://doi.org/10.1109/JAS.2017.751060/>
13. D. Nitzan, "Development of intelligent robots: Achievements and issues," in *IEEE Journal on Robotics and Automation*, vol. 1, no. 1, pp. 3-13, March 1985, <https://doi.org/10.1109/JRA.1985.1086994>
14. Lai, R., Lin, W., Wu, Y. (2018). Review of Research on the Key Technologies, Application Fields and Development Trends of Intelligent Robots. In: Chen, Z., Mendes, A., Yan, Y., Chen, S. (eds) *Intelligent Robotics and Applications. ICIRA 2018. Lecture Notes in Computer Science()*, vol 10985. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-97589-4\\_38](https://doi.org/10.1007/978-3-319-97589-4_38)
15. Matthias Wahde, *Introduction to Autonomous Robots*, 2016, [https://www.me.chalmers.se/~mwahde/courses/aa/2016/FFR125\\_LectureNotes.pdf](https://www.me.chalmers.se/~mwahde/courses/aa/2016/FFR125_LectureNotes.pdf)
16. Michel Albonico, Milica Đorđević, Engel Hamer, Ivano Malavolta, *Software engineering research on the Robot Operating System: A systematic mapping study*, *Journal of Systems and Software*, Volume 197, 2023, <https://doi.org/10.1016/j.jss.2022.111574>

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare - învățare	Observații
<p>Scopul este de a defini un proiect, de a implementa designul experimental și de a fi testat pe un robot simulat. Fiecare student va lucra în cadrul unei echipe pentru a implementa un proiect axat pe dezvoltarea unui robot inteligent.</p> <p>Pentru a atinge aceste obiective, activitatea de seminar/laborator (2 ore la 2 săptămâni) are următoarea structură:</p>	<p>Expunerea interactivă Explicarea Conversația Demonstrația didactică</p>	
<p>Introducere</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definierea unei idei concrete de proiect</li> </ul>		
<p>Planul de proiect</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definierea detaliată a pașilor din proiect</li> <li>- Analiză sistematică a lucrărilor din literatură</li> </ul>		
<p>Analiza tehnologiilor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluarea tehnologiilor și alegerea celor care sunt potrivite pentru proiectul ales</li> <li>- Proiectarea arhitecturii</li> </ul>		
<p>Implementare și integrare</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementarea și integrarea proiectului</li> </ul>		
<p>Testare</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Folosirea unui robot simulat pentru testare</li> </ul>		
<p>Deployment</p>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalarea proiectului pe un robot</li> <li>- Pregătirea prezentării proiectului</li> </ul>		
<p><b>Bibliografie</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sebastian Thrun, Wolfram Burgard, Dieter Fox, <a href="#"><i>Probabilistic Robotics</i></a></li> <li>2. Christopher Bishop, <a href="#"><i>Pattern recognition and machine learning</i></a></li> <li>3. Stuart Russell, Peter Norvig, <a href="#"><i>Artificial intelligence. A modern approach</i></a></li> <li>4. Patrick Goebel, <a href="#"><i>ROS by Example INDIGO – Volume 1</i></a></li> <li>5. <a href="#"><i>Choreographe</i></a></li> <li>6. <a href="https://www.ros.org/">https://www.ros.org/</a></li> <li>7. <a href="#"><i>Puppy Pi</i></a></li> <li>8. <a href="#"><i>Arm Pi</i></a></li> <li>9. <a href="#"><i>NAO V6</i></a></li> <li>10. <a href="https://www.universal-robots.com/products/collaborative-robots-cobots-benefits">https://www.universal-robots.com/products/collaborative-robots-cobots-benefits</a></li> <li>11. Bodur, Mehmet (2006), <a href="#"><i>Computational Principles of Robotics, Course Notes</i></a>, Department of Computer Engineering, Eastern Mediterranean University, pp. 2</li> <li>12. W. He, Z. Li and C. L. P. Chen, "A survey of human-centered intelligent robots: issues and challenges," in <i>IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica</i>, vol. 4, no. 4, pp. 602-609, 2017, <a href="https://doi.org/10.1109/JAS.2017.751060/">https://doi.org/10.1109/JAS.2017.751060/</a></li> <li>13. D. Nitzan, "Development of intelligent robots: Achievements and issues," in <i>IEEE Journal on Robotics and Automation</i>, vol. 1, no. 1, pp. 3-13, March 1985, <a href="https://doi.org/10.1109/JRA.1985.1086994">https://doi.org/10.1109/JRA.1985.1086994</a></li> <li>14. Lai, R., Lin, W., Wu, Y. (2018). Review of Research on the Key Technologies, Application Fields and Development Trends of Intelligent Robots. In: Chen, Z., Mendes, A., Yan, Y., Chen, S. (eds) <i>Intelligent Robotics and Applications. ICIRA 2018. Lecture Notes in Computer Science()</i>, vol 10985. Springer, Cham. <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-319-97589-4_38">https://doi.org/10.1007/978-3-319-97589-4_38</a></li> <li>15. Matthias Wahde, <i>Introduction to Autonomous Robots</i>, 2016, <a href="https://www.me.chalmers.se/~mwahde/courses/aa/2016/FFR125_LectureNotes.pdf">https://www.me.chalmers.se/~mwahde/courses/aa/2016/FFR125_LectureNotes.pdf</a></li> <li>16. Michel Albonico, Milica Đorđević, Engel Hamer, Ivano Malavolta, <i>Software engineering research on the Robot Operating System: A systematic mapping study</i>, <i>Journal of Systems and Software</i>, Volume 197, 2023, <a href="https://doi.org/10.1016/j.jss.2022.111574">https://doi.org/10.1016/j.jss.2022.111574</a></li> </ol>		



















## 9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare <sup>4</sup>	9.2 Metode de evaluare <sup>5</sup>	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Cunostinte despre proiectarea de software pentru roboți inteligenți	Examen scris	10%
9.5 Seminar/laborator	Specificarea, proiectarea, implementarea și testarea unui robot inteligent	Implementarea proiectului și prezentare	90%
9.6 Standard minim de promovare			
Fiecare student trebuie să obțină minim nota 5 la lucrarea scrisă și la lucrarea de cercetare.			

<sup>4</sup> Criteriile de evaluare trebuie să reflecte direct rezultatele învățării vizate la nivel de program de studii, respectiv la nivel de disciplină. Mai concret, se evaluează achizițiile de învățare menționate în rezultatele anticipate ale învățării.

<sup>5</sup> Se recomandă stabilirea atât a metodelor de evaluare finală, cât și a strategiei de evaluare pe parcurs.

## 10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)<sup>6</sup>

	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă							
								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	X
								Nu se aplică nici o etichetă
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Data completării:

07.05.2026

Semnătura titularului de curs

Lect. Dr. Horea-Bogdan Mureșan

Semnătura titularului de seminar

Lect. Dr. Horea-Bogdan Mureșan

Data avizării în departament:

...

Semnătura directorului de departament

Conf. Dr. Adrian Sterca

<sup>6</sup> Selectați o singură etichetă, cea care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivește cel mai bine disciplinei. Dacă disciplina tratează tema dezvoltării durabile la modul general (de ex. prin prezentarea/introducerea cadrului general al dezvoltării durabile etc.) atunci se poate alocă eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectați ultima opțiune: „Nu se aplică nici o etichetă”.