

**FIȘA DISCIPLINEI**  
**ANUL UNIVERSITAR 2023 - 2024**

**1. DATE DESPRE PROGRAM**

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA
1.2 Facultatea	Facultatea de Automatică, Calculatoare și Electronică
1.3 Departamentul	Departamentul de Automatică și Electronică
1.4 Domeniul de studii	Ingineria sistemelor
1.5 Ciclul de studii <sup>1</sup>	Licență
1.6 Programul de studii (denumire/cod) <sup>2</sup> /Calificarea	Automatică și informatică aplicată / D28AIAL405

**2. DATE DESPRE DISCIPLINĂ**

2.1 Denumirea disciplinei	<b>D28AIAL405 Robotică</b>								
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. univ. dr. ing. Mircea Nițulescu								
2.3 Titularul activităților aplicative	Ș. I. dr. ing. Mihaela Florescu (lab.)								
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	4	2.6 Tipul disciplinei (conținut) <sup>3</sup>	DD	2.7 Regimul disciplinei (obligativitate) <sup>4</sup>	DI	2.8 Tipul de evaluare	E

**3. TIMPUL TOTAL ESTIMAT (ore pe semestru al activităților didactice)**

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	3	3.3 seminar/laborator	0/1
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	42	3.6 seminar/laborator	0/14
3.7 Distribuția fondului de timp					ore
▪ Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
▪ Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					8
▪ Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
▪ Tutoriat					-
▪ Examinări					3
▪ Alte activități: consultații, cercuri studențești					3
<b>Total ore activități individuale</b>	44				
3.8 Total ore pe semestru <sup>5</sup>	100				
3.9 Numărul de credite <sup>6</sup>	4				

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

4.1 de curriculum	Studentii trebuie să posede cunoștințe de specialitate dobândite la următoarele discipline: Mecanică, Electrotehnică, Programare, Mașini electrice și acționări
4.2 de competențe	Nu sunt necesare.

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

5.1. de desfășurare a cursului	Predarea cursului se face <b>fizic (cu videoprojector)</b> . Pentru unele explicații și răspunsuri la întrebări din sală se folosește <b>tabla</b> dar și soluții de tip on-line. Se asigură suport de curs în format electronic și acces la documentații actualizate. Procesul de predare are următoarea structură: - 80% prezentare teoretică, pe baza suportului de curs (slide-uri); - 20% activitate interactivă (discuții cu studenții).
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/proiectului	Laboratorul utilizează câțiva roboți didactici / industriali și o rețea de calculatoare.

**6. COMPETENȚELE SPECIFICE ACUMULATE <sup>7</sup>**

<b>Competențe profesionale</b>	Prin cunoștințele predate, prin exemplele prezentate și prin aplicațiile practice, disciplina „Robotică” contribuie la formarea următoarelor competențe profesionale: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>C3:</b> Utilizarea fundamentelor automatizării, a metodelor de modelare, simulare, identificare și analiză a proceselor, a tehnicilor de proiectare asistată de calculator.</li> </ul>
<b>Competențe transversal</b>	

## 7. OBIECTIVELE DISCIPLINEI (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Disciplina contribuie la formarea viitorilor ingineri licențiați în domeniul „Automatică și informatică aplicată”, asigurându-le cunoștințele fundamentale în domeniul roboticii. Sunt abordate concepte de bază legate de componentele unui sistem robot, modele geometrice, cinematice și dinamice, sisteme senzoriale, sisteme de acționare și controlul unui robot pe traiectorie.
7.2 Obiectivele specifice	Cursul contribuie la formarea studenților, asigurându-le cunoștințe în domeniul construcției, analizei funcționale și a exploatarii sistemelor robotice. Activitățile de laborator urmăresc lărgirea orizontului de cunoaștere și crearea unor deprinderi practice în acest domeniu prin teme de casă /exerciții efectuate cu ajutorul platformelor didactice existente în laboratorul de profil.

8.1 Curs (unități de conținut)	Nr. ore	Metode de predare
<b>Capitolul 1. Aspecte introductive</b> 1.1 Momente semnificative din evoluția științei și tehnicii 1.2 Geneza roboticii 1.3 Definiții oficiale 1.4 Relația dintre Mecatronică și Robotică 1.5 Clasificarea roboților 1.6 Dispozitive asimilate ca fiind structuri robotice 1.7 De ce s-au impus roboții industriali 1.8 SRR și IFR 1.9 Parcul mondial de roboți industriali 1.10 Parcul mondial de roboți destinați serviciilor	6	Predarea cursului se face <b>fizic (cu videoprojector)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 80% prezentare teoretică, pe baza suportului de curs (slide-uri).</li> <li>• 20% activitate interactivă (discuții cu studenții)</li> </ul> Materialele necesare sunt puse la dispoziția studenților ca notițe de curs în format electronic, inclusiv prin Google Classroom.
<b>Capitolul 2. Configurația generală a unui sistem robot</b> 2.1 Componentele sistemului robot 2.1.1 Structura mecanică și acționările 2.1.2 Sursa energetică 2.1.3 Spațiul de operare 2.1.4 Programul funcțional 2.1.5 Sistemul de conducere 2.2 Probleme generale în conducerea roboților industriali 2.3 Generarea unei traiectorii elementare 2.3.1 Sisteme centralizate de conducere 2.3.2 Sisteme descentralizate de conducere 2.3.3 Sisteme de conducere bazate pe complianță 2.4 Arhitecturi pentru sistemele de conducere 2.4.1 Arhitectură de conducere în logică cablată 2.4.2 Arhitectură de conducere în logică microprogramată 2.4.3 Arhitectură de conducere bazată pe un automat programabil 2.4.4 Arhitectură de conducere cu microprocesor 2.4.5 Arhitectură de conducere multiprocesor	15	
<b>Capitolul 3. Modele geometrice și cinematice ale roboților</b> 3.1 Lanțuri cinematice 3.2 Structuri tipice pentru lanțul cinematic al brațului unui robot industrial 3.3 Modelul geometric direct 3.4 Sisteme de coordonate și relații de transformare între ele 3.5 Metoda Denavit – Hartenberg 3.6 Modele cinematice. Studii de caz 3.6.1 Robotul cartezian fără terminal complet decuplat 3.6.2 Robotul cilindric cu terminal complet decuplat 3.6.3 Robotul sferic (polar) cu terminal complet decuplat 3.6.4 Robotul antropomorf (orizontal articulată) cu terminal complet decuplat	12	

<b>Capitolul 4. Sistemul senzorial al robotului</b> 4.1 Senzori interoceptivi 4.1.1 Măsurarea prezenței 4.1.2 Măsurarea poziției 4.1.3 Măsurarea vitezei 4.2 Senzori exteroceptivi 4.2.1 Senzori tactili 4.2.2 Senzori tactili în rețele matriceale 4.2.3 Senzori de forță 4.2.4 Senzori forță – moment	<b>9</b>	
--	----------	--

<b>8.2 Activități aplicative (subiecte/teme)</b>	Nr. ore	Metode de predare
<b>8.2.2 Laborator</b>	<b>14</b>	
1. Protecția muncii. Prezentarea laboratorului și echipamentelor.	2	- Grupe de lucru - Studiu experimental și teoretic conform platformelor - Examinare prin întrebări la lucrări și finală (cu calificativ)
2. Sistemele robot din laborator. Părți componente, Trăsături comparative mecanice, electrice și electronice. Spații de operare. Metode de programare.	2	
3. Robotul didactic cu acționări electrice RD-5E. Experimente	2	
4. Robotul didactic cu acționări pneumatice PD-5NT condus cu CP 30D/C. Experimente	2	
5. Modelarea geometrică DH a roboților. Scheme cinematice. Studii de caz pentru roboții din laborator	2	
6. Robotul industrial ABB IRB 1400. Experimente	2	
7. Verificare caiete de laborator. Evaluare finală	2	

## 9. COROBORAREA CONȚINUTURILOR DISCIPLINEI CU AȘTEPTĂRILE REPREZENTANȚILOR COMUNITĂȚII EPISTEMICE, ASOCIAȚIILOR PROFESIONALE ȘI ANGAJATORI REPREZENTATIVI DIN DOMENIUL AFERENT PROGRAMULUI

Conținutul disciplinei a fost discutat cu reprezentanții:

- SC IPA SA Craiova
- SC ELPRECO SA Craiova
- SC ELPREST SA Craiova

## 10. EVALUARE

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	- Înțelegerea fundamentelor teoretice corespunzătoare. - Capacitatea de a realiza conexiuni între noțiunile predate - Capacitatea de analiză și sinteză într-o situație concretă	- Test grilă	60%
10.5 Activități aplicative Laborator	- Discuții tematice și răspunsuri la întrebări - Implementarea corectă și funcționalitatea aplicațiilor; - Interpretarea rezultatelor; - Soluțiile aplicațiilor se prezintă și se discută în cadrul subgrupeii	- Verificare pe parcurs/ referate laborator și test la finalizare laborator	40%

10.6 Standard minim de performanță (volumul de cunoștințe minim necesar pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lui)

- Obținerea a minim 50% din punctajul verificărilor pe parcurs, temelor de casă, testărilor de laborator și examenului final;
- Calculul notei finale se face prin rotunjirea la notă întreagă a punctajului final.

### Modalitatea de evaluare

**Examen fizic:** folosind Google Classroom

**Asistență examen:** 2 examinatori interni (Prof. dr. ing. Mircea Nițulescu, Ș. I. dr. ing. Mihaela Florescu)

**Condiția de participare la examen:**

Efectuarea lucrărilor de laborator și calificativ "promovat" pentru toate referatele de laborator/teme de casă solicitate

**Tip evaluare on-line:** Grilă cu corectare automată cu 30 întrebări, 60 min. (maxim)..

**Notare finală on-line:****1 punct** prezență examen (oficiu)**1 punct** (maxim) prezență laborator + seminar și îndeplinirea minimă a obiectivelor**2 puncte** (maxim) pentru calitatea și corectitudinea temelor de casă, primite și realizate individual de către fiecare student**6 puncte** probă grilă cu 30 întrebări (răspuns corect 0,2 puncte)

Nota finală de examen este suma punctelor obținute (aproximare pozitivă cu maxim 0,8 puncte)

Nota minimă de promovare este 5.

**Data completării: 01.10.2023****Titular curs si activități seminar,****Titular activități laborator,****Prof. univ. dr. ing. Mircea Nițulescu****Ș. I. dr. ing. Mihaela Florescu****Data avizării în departament: 01.10.2023****Director de departament  
Prof. dr. ing. Cosmin Ionete**

.....

**Notă:**

- 1) Ciclul de studii - se alege una din variantele: L (licență)/ M (master)/ D (doctorat).
- 2) Se înscrie codul prevăzut în HG nr. 493/17.07.2013.
- 3) Tip (conținut) - se alege una din variantele:
  - pentru nivelul de licență: DF (disciplină fundamentală)/ DD (disciplină din domeniu)/ DS (disciplină de specialitate)/ DC (disciplină complementară);
  - pentru nivelul de master: DA (disciplină de aprofundare)/ DS (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată).
- 4) Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DI (disciplină obligatorie)/ DO (disciplină opțională)/ FC (disciplină facultativă).
- 5) Se obține prin însumarea numărului de ore de la punctele 3.4 și 3.7.
- 6) **Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).**
- 7) Aspectul competențelor profesionale și competențelor transversale va fi tratat cf. Metodologiei OMECTS 5703/18.12.2011. Se vor prelua competențele care sunt precizate în Registrul Național al Calificărilor din Învățământul Superior RNCIS ([http://www.rncis.ro/portal/page?\\_pageid=117.70218&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://www.rncis.ro/portal/page?_pageid=117.70218&_dad=portal&_schema=PORTAL)) pentru domeniul de studiu de la pct. 1.4 și programul de studii de la pct. 1.6 din această fișă, la care participă disciplina.
- 8) Se recomandă ca cel puțin un titlu să aparțină colectivului disciplinei iar cel puțin 2-3 titluri să se refere la lucrări relevante pentru disciplină, de circulație națională și internațională, existente în biblioteca UCv.
- 9) În cazul situațiilor speciale, activitățile se vor desfășura conform regulamentelor și a reglementărilor specifice la nivelul Universității și ale facultății.
- 10) În cazul situațiilor speciale, metodele de predare se vor adapta conform regulamentelor și a reglementărilor specifice la nivelul Universității și ale facultății.
- 11) În cazul situațiilor speciale, metodele de evaluare se vor adapta conform regulamentelor și a reglementărilor specifice la nivelul Universității și ale facultății.