



FIȘA DISCIPLINEI
ANUL UNIVERSITAR 2020- 2021

1. DATE DESPRE PROGRAM

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA
1.2 Facultatea	AUTOMATICĂ, CALCULATOARE ȘI ELECTRONICĂ
1.3 Departamentul	AUTOMATICĂ ȘI ELECTRONICĂ (D28)
1.4 Domeniul de studii	INGINERIA SISTEMELOR
1.5 Ciclul de studii ¹	LICENȚĂ
1.6 Programul de studii (denumire/cod) ² /Calificarea	AUTOMATICĂ ȘI INFORMATICĂ APLICATĂ (cod L20601022010)
1.7. Forma de învățământ	CU FRECVENȚĂ

2. DATE DESPRE DISCIPLINĂ

2.1 Denumirea disciplinei		Robotică							
2.2 Titularul activităților de curs		Prof. dr. ing. Mircea NIȚULESCU							
2.3 Titularul activităților aplicative		Ș. 1. dr. ing. Mihaela FLORESCU							
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	4	2.6 Tipul disciplinei (conținut) ³	DD	2.7 Regimul disciplinei (obligativitate) ⁴	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 laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	42	3.6 laborator	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 seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
▪ Tutorat					-
▪ Examinări					3
▪ Alte activități: consultații, cercuri studențești					3
Total ore activități individuale	44				
3.8 Total ore pe semestru ⁵	100				
3.9 Numărul de credite ⁶	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 folosind on-line Meet / videoproiectorul. Pentru unele explicații și răspunsuri la întrebări din sală se folosește on-line Meet / tabla. Se asigură suport de curs în format electronic și acces la documentații actualizate. Proce-sul 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 laboratorului	Laboratorul utilizează on line câțiva roboți didactici / industriali și o rețea de calcu-latoare.



6. COMPETENȚELE SPECIFICE ACUMULATE ⁷

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

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 exploatarei sistemelor robotice. Activitățile de seminar / 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. CONȚINUTURI

8.1 Curs (unități de conținut)	Nr. ore	Metode de predare
Capitolul 1. Aspecte introductive 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 folosind on-line Meet / videoproiector. <ul style="list-style-type: none">• 80% prezentare teoretică, pe baza suportului de curs (slide-uri).• 20% activitate interactivă (discuții cu studenții)
Capitolul 2. Configurația generală a unui sistem robot 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	Materialele necesare (inclusiv pentru varianta on-line) sunt puse la dispoziția studenților ca notițe de curs în format electronic.



Capitolul 3. Modele geometrice și cinematice ale roboților 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	
Capitolul 4. Sistemul senzorial al robotului 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	9	
Bibliografie ⁸ 1. Nițulescu, M., Bazele roboticii. Note de prezentare, Ed. Universitaria, 2020. 2. Nițulescu, M., Sisteme robotice cu capacitate de navigație, Ed. Universitaria, 2002. 3. Nițulescu, M., Sisteme robotice educaționale, Ed. Sitech, 1999. 4. Ivănescu, M. - Sisteme de conducere a roboților, Ed. Scrisul Românesc, Craiova, 2007. 5. Ivănescu, M. - Roboți industriali, Ed. Universitaria Craiova, 1994 6. Nof, Y. S., Handbook of industrial robotics, Ed. Krieger Publishing Company, 1992. 7. Sandler, B., Robotics, designing the mechanisms for automated machinery, Ed. Prentice Hall, 1991. 8. Klafter, R., Chmielewski, T., Robotic engineering, an integrated approach, Ed. Prentice Hall, 1989. 9. Mair, M. G., Industrial robotics, Ed. Prentice Hall International Inc., 1988. 10. Warnock, I., Programmable controllers, operation and application, Ed. Prentice Hall International Inc., 1988. 11. Groover, M., Automation, Production systems and Computer Integrated Manufacturing, Ed. Prentice-Hall, 1987.		
8.2 Activități aplicative (subiecte/teme)	Nr. ore	Metode de predare
1. Protecția muncii. Prezentarea laboratorului și echipamentelor.	2	- Grupe de lucru - Studiu experimental și teoretic conform platformelor de laborator - 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 ESHED Scorbot ER V. 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	
Bibliografie ⁸ 1. *** Documentații și materiale de firmă pentru echipamentele didactice din laborator. 2. Groover, M., Automation, Production systems and Computer Integrated Manufacturing, Ed. Prentice-Hall, 1987. 3. Sandler, B., Robotics, designing the mechanisms for automated machinery, Ed. Prentice Hall, 1991 4. Ivănescu, M., Nițulescu M. - Robotica I, Îndrumar de laborator, Reprografia Universității din Craiova, 1993. 9. Nițulescu, M. - Automatul programabil FA 1J; Funcționare, instrucțiuni și aplicații în conducerea robotului didactic PD/5NT, Reprografia Universității din Craiova, 1993.		

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

Conținutul disciplinei a fost discutat cu reprezentanții:

- SC IPA SA Craiova
- SC ELPRECO 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	- Examen scris (2 subiecte teoretice, 1 aplicație) / - Test grilă on-line	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)			
<ul style="list-style-type: none">▪ Obținerea a minim 50% din punctajul verificărilor pe parcurs, testărilor de laborator și examenului final;▪ Calculul notei finale se face prin rotunjirea la notă întreagă a punctajului final.			

Data completării: 25.09.2020

Titular curs
Prof. univ. dr. ing. Mircea NIȚULESCU

Titular activități aplicative
Ș. I. dr. ing. Mihaela FLORESCU

Data avizării în departament: 30.09.2020

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 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).
În cazul DAE 1 pct. credit este egal cu 25 de ore de studiu.
- 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) 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.