

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Petrol-Gaze din Ploiești
1.2. Facultatea	Inginerie Mecanică și Electrică
1.3. Departamentul	Automatică, Calculatoare și Electronică
1.4. Domeniul de studii universitare	Ingineria sistemelor
1.5. Ciclu de studii universitare	Licență
1.6. Programul de studii universitare	Automatică și Informatică Aplicată

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Sisteme de conducere a roboților
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr.ing. Gabriela BUCUR
2.3. Titularul activităților seminar/laborator	Drd.ing. Benjamin Emil GOCAN
2.4. Titularul activității proiect	-
2.5. Anul de studiu	IV
2.6. Semestrul *	7
2.7. Tipul de evaluare	E
2.8. Categoria formativă** / regimul*** disciplinei	DS / DOB

* numărul semestrului este conform planului de învățământ;

** DF - Discipline fundamentale; DS - discipline de specializare; DC - discipline complementare

*** obligatorie/impusă = DOB; opțională = DOP; facultativă = DFA

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	5	din care: 3.2. curs	3	3.3. Seminar/laborator	2	3.4. Proiect	-
3.5. Total ore din planul de învățământ	70	din care: 3.6. curs	42	3.7. Seminar/laborator	28	3.8. Proiect	-
3.9. Total ore studiu individual (studiu după suport de curs, bibliografie și notițe, documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate, pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri)							55
3.10. Total ore pe semestru							125
3.11. Numărul de credite							5

4. Condiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	➤ Mecanica Roboților, Senzori-traductoare-măsurări, Introducere în știința sistemelor și a calculatoarelor, Teoria sistemelor automate
4.2. de desfășurare a cursului	➤ Sală de curs, dotată cu tablă inteligentă și cu laptop, videoproiector și software adecvat ➤ Cursul se desfășoară alternativ în format clasic sau cu videoproiector: predare, cu inserții de subiecte prezentate de studenți și urmate de dezbateri.
4.3. de desfășurare a seminarului/laboratorului	➤ Desfășurarea laboratoarelor se bazează pe utilizarea standurilor experimentale din laborator (manipulator didactic, linie de fabricație flexibilă cu robot industrial de tip manipulator, platformă de robot mobil).

5. Competențe specifice acumulate și rezultatele învățării* care stau la baza acestora

Competențe profesionale	Rezultatele învățării*
Utilizarea fundamentelor automatizării, a metodelor de modelare, simulare, identificare și analiză a proceselor, a tehnicilor de proiectare asistată de calculator.	<p>C1 - Studentul/absolventul descrie, identifică și sumarizează concepte fundamentale ale teoriei sistemelor, ingineriei reglării automate, a principiilor de bază din modelare și simulare, precum și a metodelor de analiză a proceselor, precum și a tehnicilor de proiectare asistată de calculator și modul lor de aplicare în probleme concrete.</p> <p>A1 - Studentul/absolventul evaluează și selectează, adaptează și extinde mijloacele de proiectare asistată de calculator (CAD), pachetele hardware și software dedicat, pentru implementarea sistemelor complexe conectate ingineriei sistemelor.</p> <p>A2 - Studentul/absolventul modelează la nivel de sistem și realizează sisteme de control numerice, interfețe și sisteme bazate pe microcontrolere și microprocesoare, folosind proiectarea hardware – software integrată (co-design).</p> <p>A3 - Studentul/absolventul interpretează și explică problemele de automatizare a unor tipuri de procese folosind principiile de bază din teoria sistemelor, ingineria reglării automate, modelare și simulare, tehnicile de proiectare asistată de calculator și metodele de analiză specifice ingineriei sistemelor.</p>
Proiectarea, implementarea, testarea, utilizarea și mentenanța sistemelor cu echipamente de uz general și dedicat, inclusiv rețele de calculatoare, pentru aplicații de automată și informatică aplicată.	<p>C1 - Studentul/absolventul definește, explică și sumarizează cu ajutorul principiilor de funcționare și proiectare, cerințele și standardele aplicabile și metodele de implementare, testare, mentenanță și exploatare a echipamentelor folosite în aplicațiile de automată și informatică aplicată.</p> <p>A1 - Studentul/absolventul explică și interpretează metodele de proiectare, implementare, testare, utilizare și mentenanță a echipamentelor de uz general și dedicat, folosite pentru aplicații de conducere automată și de informatică aplicată.</p> <p>A2 - Studentul/absolventul rezolvă probleme practice de monitorizare și conducere automată și probleme de informatică aplicată prin utilizarea și adaptarea de echipamente (numerice și analogice) și prin folosirea de tehnologii informatice.</p> <p>A3 - Studentul/absolventul evaluează prin monitorizare, diagnoză, analiza de date experimentale (în concordanță cu standarde specifice de performanță), activitățile de proiectare, implementare, testare, validare, exploatare și mentenanță, echipamentele și rețelele de calculatoare folosite pentru conducere automată și aplicații de informatică.</p> <p>RA1 - Studentul/absolventul arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională.</p>
Dezvoltarea de aplicații și implementarea algoritmilor și structurilor de conducere automată, utilizând principii de management de proiect, medii de programare și tehnologii	<p>C1 - Studentul/absolventul descrie, identifică și sumarizează conceptele fundamentale și metodele de dezvoltare a limbajelor specifice dezvoltării de aplicații (secvențiale, concurente, timp real, non – timp real, locale, distribuite, încorporate, non – încorporate, mobile, online etc.) și de management de proiect.</p>

<p>bazate pe microcontrolere, procesoare de semnal, automate programabile, sisteme încorporate.</p>	<p>A1 - Studentul/absolventul explică și interpretează corespondența proiect-sistem real folosind principiile și metodele de bază de proiectare și implementare a algoritmilor și structurilor de sisteme de conducere automată, inclusiv ca sisteme încorporate sau distribuite bazate pe microcontrolere, procesoare de semnal, automate programabile etc.</p> <p>A2 - Studentul/absolventul selectează, configurează și implementează tehnologiile și echipamentele adecvate destinației sistemelor automate, aplicațiilor informatice, sistemelor de conducere a proceselor industriale, a roboților și liniilor de fabricație flexibile, inclusiv prin abordări moderne de tip IoT, sisteme inteligente și Industrie 4.0, alege echipamentele și pune în funcțiune structurile aferente conform condițiilor de exploatare.</p> <p>A3 - Studentul/absolventul evaluează modul de implementare a aplicațiilor de automatizare și informatică utilizând algoritmi și structuri de conducere automată, medii de programare și tehnologii bazate pe microcontrolere, procesoare de semnal, automate programabile, sisteme încorporate, inteligente etc.</p> <p>A4 - Studentul/absolventul transpune rezultatele calculelor de dimensionare în documente tehnice ale proiectelor specifice sistemelor automate și de informatică aplicată.</p> <p>RA1 - Studentul/absolventul are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei.</p>
Competențe transversale	Rezultatele învățării*
<p>1. Aplicarea, în contextul respectării legislației, a drepturilor de proprietate intelectuală (inclusiv transfer tehnologic), a metodologiei de certificare a produselor, a principiilor, normelor și valorilor codului de etică profesională în cadrul propriei strategii de dezvoltare.</p>	<p>C1 - Studentul/absolventul descrie, identifică și sumarizează metodele și tehnicile de certificare a produselor, a principiilor, normelor și valorilor codului de etică profesională.</p> <p>A1 - Studentul/absolventul aplică metodele și tehnicile de certificare a produselor, a principiilor, normelor și valorilor codului de etică profesională.</p> <p>RA1 Studentul/absolventul are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei.</p>
<p>2. Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă pluri-specializată, luarea deciziilor și atribuirea de sarcini, cu aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei.</p>	<p>C1 - Studentul/absolventul descrie, identifică și sumarizează rolurile și responsabilitățile într-o echipă pluri-specializată.</p> <p>A1 - Studentul/absolventul ia deciziile și atribuie sarcini.</p> <p>A2 - Studentul/absolventul aplică tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei.</p> <p>RA1 - Studentul/absolventul arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională.</p>
<p>3. Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de</p>	<p>C1 - Studentul/absolventul descrie, identifică și sumarizează oportunitățile de formare continuă.</p> <p>A1 - Studentul/absolventul valorifică eficient resursele și tehnicile de învățare pentru propria dezvoltare.</p>

învățare pentru propria dezvoltare.	RA1 - Studentul/absolventul arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională.
-------------------------------------	---

* C – cunoștințe; A – aptitudini; RA – responsabilitate și autonomie.

6. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

6.1. Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dezvoltarea capacităților de: <ul style="list-style-type: none"> - analiza și sinteza a sistemelor automate din componenta roboților, - analiza utilității roboților în procesele de fabricație, ➤ utilizare a roboților în diferite domenii de activitate
6.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Însușirea cunoștințelor necesare pentru studiul și proiectarea sistemelor de măsurare și de reglare din componenta roboților ➤ Însușirea și aprofundarea cunoștințelor necesare pentru programarea roboților

7. Conținuturi

7.1. Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
UI1 Introducere în tehnologia robotizată	2	Tehnici multimedia	
UI2 Structura generală a unui RI	2	Tehnici multimedia	
UI3 Probleme generale ale roboților de manipulare	2	Tehnici multimedia	
UI4 Generarea traiectoriilor de mișcare. Polinoame cubice	2	Tehnici multimedia	
UI5 Generarea traiectoriilor de mișcare. Polinoame cubice cu puncte intermediare. Polinoame de ordin superior	2	Tehnici multimedia	
UI6 Generarea traiectoriilor de mișcare. Funcții liniare cu racordări parabolice	2	Tehnici multimedia	
UI7 Sistemul senzorial. Senzori de deplasare și poziție de tip incremental	2	Tehnici multimedia	
UI8, UI9 Traductoare de viteză	4	Tehnici multimedia	
UI10, UI11, UI12, UI13 Senzori exteroceptivi	8	Tehnici multimedia	
UI14, UI15, UI16 Sistemul de acționare a RI	6	Tehnici multimedia	
UI17, UI18, UI19 Sinteza sistemului de conducere pentru roboți de manipulare	6	Tehnici multimedia	
UI20, UI21 Roboți mobili	4	Tehnici multimedia	

Bibliografie

1. **Bucur, G., Sisteme de conducere a roboților – suport de curs - material disponibil pe platforma de e-learning a Facultății IME**
2. **Bucur, G., Linii flexibile și roboți – suport electronic**, Editura UPG Ploiești, 2021, ISBN 978-973-719-838-9, 163 pag - **material disponibil on-line pe site-ul bibliotecii UPG** <http://biblioteca.upg-ploiesti.ro/alice/AfWilnq.dll>
3. **Bucur, G., Aplicații practice în robotică – sudarea cu arc electric**, Editura UPG Ploiești, 2014, ISBN 978-973-719-563-0 - **material disponibil on-line pe site-ul bibliotecii UPG** <http://biblioteca.upg-ploiesti.ro/alice/AfWilnq.dll>

4. Dudek, G., Jenkin, M., <i>Computational Principles of Mobile Robotics</i> , Cambridge University Press, UK, 2000. 5. Moise, A., <i>Sisteme de conducere a roboților</i> , Ed. UPG, Ploiești, 2006. - material disponibil pe platforma de e-learning a Facultății IME 6. Moise, A., Georgescu, Al., Popescu, Cr., <i>Sisteme de conducere a roboților</i> , Editura UPG, Ploiești, 2011 7. Moise, A., <i>Sisteme de conducere a roboților. Structuri de bază</i> , Matrixrom, București. 8. Popescu, C., <i>Conducerea neuro-fuzzy a roboților mobili</i> , Editura UPG Ploiești, 2015 - material disponibil on-line pe site-ul bibliotecii UPG			
7.2. Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Tema individuală recapitulativă: structura unui braț articulată, schema cinematică	2	Individual	Cinematică directă și inversă, pe manipulatorul didactic din laborator.
2. Traectorii polinomiale cubice. Aplicații Python / Octave	2	Experimentarea în grup restrâns	Generarea $\theta(t)$ după relațiile din curs; verificare grafică pe PC.
3. Traectorii polinomiale cubice cu puncte intermediare. Aplicații Python / Octave	2	Experimentarea în grup restrâns	Trecere cu/fără oprire în punctul intermediar (via-point).
4. Traectorii liniare cu racordări parabolice. Aplicații Python / Octave	2	Experimentarea în grup restrâns	Profil viteză trapezoidal; racord parabolic (LSPB).
5. Studiul unui robot manipulator integrat într-o aplicație de sortare după culoare (stand în laborator)	6	Experimentarea în grup restrâns	Teaching, protocol serial, senzori de prezență și culoare, clasificare.
6. Studiul unui robot manipulator industrial integrat într-o linie flexibilă de fabricație (stand în laborator)	6	Experimentarea în grup restrâns	Structură cinematică, sistem senzorial, sistem de acționare, sistem de transmitere a mișcării, sistem de conducere
7. Studiul unui robot mobil (prototip în laborator)	6	Experimentarea în grup restrâns	Arhitectură, platformă didactică și simulare (ROS 2 / Gazebo).
Bibliografie 1. Bucur, G. , <i>Sisteme de conducere a roboților – suport de curs</i> - material disponibil pe platforma de e-learning a Facultății IME 2. Bucur, G. , <i>Linii flexibile și roboți – suport electronic</i> , Editura UPG Ploiești, 2021, ISBN 978-973-719-838-9, 163 pag - material disponibil on-line pe site-ul bibliotecii UPG http://biblioteca.upg-ploiesti.ro/alice/AfWilnq.dll 3. Moise, A., <i>Sisteme de conducere a roboților</i> , Ed. UPG, Ploiești, 2006. - material disponibil pe platforma de e-learning a Facultății IME 4. Moise, A., Georgescu, Al., Popescu, Cr., <i>Sisteme de conducere a roboților</i> , Editura UPG, Ploiești, 2011 5. Foi de platformă - material disponibil pe platforma de e-learning a Facultății IME			

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

- Conținutul disciplinei este în concordanță cu programele analitice ale disciplinelor similare din alte centre universitare din țară și din străinătate.
- Pentru o mai bună adaptare la cerințele pieței muncii a conținutului disciplinei au avut loc întâlniri atât cu reprezentanți ai mediului de afaceri cât și cu profesori din învățământul preuniversitar. Titularul de disciplina anunța studenții despre întâlnirile organizate de Departamentul Automatica, Calculatoare și Electronica, de Facultatea de Inginerie Mecanică și/sau de Universitatea Petrol – Gaze cu reprezentanții comunității epistemice, ai asociațiilor profesionale și cu angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului și al aplicațiilor Roboticii în practică. Titularul de curs participa împreună cu studenții la aceste întâlniri. După întâlniri, titularul de curs organizează o sedință specială pentru a verifica utilitatea întâlnirilor și gradul în care comunitatea epistemică aderă din punct de vedere gnoseologic la cerințele și aspirațiile studenților, viitori absolvenți. De asemenea, are loc o discuție cu studenții în scopul alinării disciplinei, din punct de vedere gnoseologic, la cerințele și așteptările comunității epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului.

9. Evaluare

Tip activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	Prezența la curs	Liste de prezențe	10%
	Nota la lucrarea finală	Lucrare scrisă + discuții generale despre subiectele tratate la lucrarea scrisă	50%
9.5. Seminar/laborator	- criterii ce vizează aspectele atitudinale: seriozitatea, interesul pentru studiul individual.	Participare activă la laboratoare. Test final evaluare	40%
9.6. Proiect			
9.7. Standard minim de performanță			
<p>Înșușirea corectă a noțiunilor teoretice de bază și aplicarea acestora în rezolvarea unor aplicații simple.</p> <p>Pentru nota 5 trebuie să fie îndeplinite toate condițiile următoare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - cel puțin 5 la evaluarea de la laborator - cel puțin 5 la lucrarea finală - cunoașterea elementelor componente ale unui robot - demonstrarea capacității de a analiza funcționarea unui sistem automat din componența roboților - demonstrarea capacității de a proiecta un sistem automat din componența roboților - demonstrarea capacității de a susține un dialog coerent despre subiecte din domeniul cursului 			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de seminar/laborator	Semnătura titularului de proiect
---------------------	-------------------------------	---	----------------------------------

21.09.2026	_____	_____	_____
------------	-------	-------	-------

Data avizării în
departament

Director de departament
Conf. dr. ing. Pricop Emil

Decan
Conf. dr. ing. Bădicioiu Marius

25.09.2026
