

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București
1.2. Facultatea	Mecanică și Tehnologie
1.3. Departamentul care coordonează programul de studii Departamentul care are disciplina în statul de funcții	Fabricație și Management Industrial Fabricație și Management Industrial
1.4. Domeniul de studii	Mecatronica și robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii/Calificarea/Forma de organizare	Mecatronica sistemelor de fabricație robotizate/ Inginer specialist în mecatronică; inginer echipamente/ingineră echipamente/Dual

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei (Ro/Engl)		Bazele sistemelor automate / The basics of automatic systems										
2.2. Titularul/ii activităților de curs				Conf. dr. ing. Cornelia Ana Gavriliuță								
2.3. Titularul/ii activităților de seminar/laborator/proiect												
2.4. Anul de studiu		II	2.5. Semestrul		II	2.6. Tipul de evaluare		V	2.7. Regimul disciplinei		Conținut	DS
											Obligativitate	DOb
2.8. Codul disciplinei				P.19.L.II.Ob.045								

3. Timpul total estimat (ore pe semestru, activități didactice, U – Universitate, OE – Organizație economică)

3.1. Număr de ore pe săptămână (U/OE)	3 (2/1)	din care: 3.2. curs (U/OE)	2 (2/0)	3.3. seminar/laborator/proiect (U/OE)	1 (0/1)
3.4. Total ore din planul de învățământ (U/OE)	42 (28/14)	din care: 3.5. curs (U/OE)	28 (28/0)	3.6. seminar/laborator/proiect (U/OE)	14 (0/14)
Distribuția fondului de timp (U/OE)					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (U/OE)					8 (0/8)
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme de specialitate și pe teren (U/OE)					10 (0/10)
Pregătire seminarii/laboratoare/lucrări practice/proiecte, teme, referate (U/OE)					11 (0/11)
Tutorat (U/OE)					2 (0/2)
Examinări (U/OE)					2 (1/1)
Alte activități (dacă exista) (U/OE)					0 (0/0)
3.7. Total ore studiu individual (U/OE)					33 (1/32)
3.8. Total ore pe semestru (U/OE)					75(29/46)
3.9. Numărul de credite (U/OE)					3 (1/2)

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Parcursarea și promovarea următoarelor discipline: Desen tehnic și infografică 1 și 2, Tehnologia materialelor, Programarea calculatoarelor și limbaje de programare
4.2. de rezultate ale învățării	<ul style="list-style-type: none"> Capacitatea de a efectua calcule, demonstrații și aplicații, pentru rezolvarea de sarcini specifice sistemelor automate, pe baza cunoștințelor din științele fundamentale

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

5.1. Curs	<ul style="list-style-type: none"> Existența unui amfiteatru dotat corespunzător (inclusiv videoproiector) care să asigure minim 1 m²/student
5.2. Seminar/Laborator/Proiect	<ul style="list-style-type: none"> Existența unui laborator dotat corespunzător care să asigure minim 4 m²/student Calculatoare, îndrumar de laborator, softuri specifice

6. Obiectivele disciplinei (în corelație cu rezultatele învățării specifice acumulate – pct 7)

6.1. Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> Să înțeleagă, să conceapă și să utilizeze noi sisteme automate moderne cu randamente ridicate și costuri reduse.
6.2. Obiectivele specifice	<p>Curs</p> <ul style="list-style-type: none"> Dezvoltarea cunoștințelor fundamentale de sisteme automate: Studenții vor explora tipurile și configurațiile de sisteme automate aplicabilitatea acestora în industrie și cerințele de funcționalitate specifice fiecărui tip. Înțelegerea principiilor de automatizare a sistemelor: Cursul va aborda metodele de calcul pentru determinarea poziției și mișcării roboților, necesare pentru planificarea traiectoriilor optime. Familiarizarea cu simularea: Studenții vor învăța să utilizeze software-uri de modelare și simulare pentru a evalua și optimiza sistemele automate înainte de implementarea fizică. <p>Aplicații</p> <ul style="list-style-type: none"> Fixarea și adâncirea abilităților practice pentru înțelegerea cerințelor și performanțelor sistemelor automate

	<ul style="list-style-type: none"> Fixarea și adâncirea abilităților practice pentru înțelegerea rolului automatizării în cadrul sistemelor mecanice performante Fixarea și adâncirea abilităților practice pentru a dezvolta un sistem automat de mică până la stadiul de prototip, aplicând etapele de proiectare, selecție a componentelor și evaluare a performanței.
--	---

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	<ul style="list-style-type: none"> Cunoaște principiile de funcționare și proiectare a sistemelor de reglare automată Cunoașterea, analiza și interpretarea schemelor de automatizare: Capacitatea de a înțelege și a analiza diagrame de bloc și scheme de automatizare pentru a evalua funcționarea sistemului. Înțelegerea și utilizarea tehnicilor de control automat: Dezvoltarea abilității de a implementa metode de control precum controlul proporțional-integrativ-derivativ (PID) și alte strategii avansate pentru optimizarea performanței sistemului. Cunoașterea și implementarea circuitelor de control: Dobândirea capacității de a proiecta circuite de control de bază și avansate și de a le implementa în sistemele automate. Integrarea și utilizarea senzorilor și actuatorilor: Cunoașterea și aplicarea modului în care senzorii și actuatorii sunt integrate în sistemele automatizate pentru a asigura un feedback precis și o funcționare eficientă Cunoașterea tipurilor de actuatori și metodele de control al mișcării (PID, adaptiv), precum și integrarea senzorilor pentru feedback și precizie. Familiarizarea cu reglementările și normele de siguranță în proiectarea sistemelor automate și aplicarea acestora pentru a asigura funcționarea sigură și fiabilă.
Aptitudini	<ul style="list-style-type: none"> Capabil să analizeze și să proiecteze un sistem de reglare automată Abilitatea de a utiliza software de simulare pentru a modela, analiza și optimiza răspunsul sistemelor automatizate. Abilitatea de a evalua și corecta problemele de stabilitate și performanță ale sistemelor prin aplicarea tehnicilor matematice și experimentale Abilitatea de a documenta proiectele de automatizare într-un mod structurat și clar și de a prezenta concluziile și propunerile de îmbunătățire într-un limbaj tehnic. Abilitatea de a selecta și încorpora senzori, actuatori și controlere pentru a răspunde la feedback în timp real
Responsabilitate și autonomie	<ul style="list-style-type: none"> Poate lua decizii cu privire la alegerea tipului de sistem de reglare automată ce trebuie implementat în anumite aplicații și este responsabil de funcționarea corespunzătoare a acestuia Colaborarea în echipă și proiecte de grup: Studenții vor învăța să lucreze eficient în echipe pentru a dezvolta și implementa soluții automate, împărțându-și cunoștințele și cooperând la rezolvarea provocărilor complexe. Documentarea și comunicarea rezultatelor: Dezvoltarea capacității de a documenta corect proiectele și de a prezenta clar concluziile și propunerile de îmbunătățire a sistemelor de automatizare într-un limbaj tehnic adecvat.

Competențe la care participă disciplina, conform suplimentului la diplomă⁶

Competențe profesionale

C13 - proiectează componente de automatizare

C14 - proiectează prototipuri

C15 - simulează modele mecatronice

C16 - testează unități mecatronice

8. Metode de predare

Curs. Prezentarea cursului se va face prin combinarea expunerii cu videoproiectorul cu desene și explicații realizate la tablă. Se vor prezenta exemple și studii de caz la toate capitolele, precum și proiectarea de scurte filme explicative. Cursul va fi predat interactiv, studenții primind diverse bonificații pentru răspunsuri corecte la întrebări adresate de către cadrul didactic. Se va încuraja prezența activă a studenților la curs și se va pune accent pe consolidarea progresivă a cunoștințelor menționate la punctul 7. Cadrul didactic titular va prezenta încă de la primul curs modul cum vor fi obținute punctaje care dau nota finală și condițiile minime de promovare.

Laboratorul. Lucrările de laborator contribuie la formarea abilităților/aptitudinilor practice privind măsurarea/evaluarea/controlul/inspecția unor caracteristici dimensionale ale echipamentelor din cadrul unui robot. Activitatea de laborator se va desfășura cu semigrupa, în echipe de 4-5 studenți, contribuind astfel la formarea competențelor transversale.

9. Conținuturi

9.1. Curs		
Capitol	Conținut	Nr. ore
1.	Industria 4.0: definire, concepte, componente și conexiuni specifice sistemelor de producție inteligente.	4
2.	Sisteme inteligente de fabricație: MUCN, imprimante 3D	4
	Sisteme inteligente de codificare (coduri de bare 1D, 2D-QR, senzori, RFID), trasabilitate și control (scanere, tomografe etc.).	4
3.	Sisteme inteligente de manipulare și transport intern: roboti și coboti, conveioare, AGV-uri și AMR-uri.	8
4.	Sisteme inteligente de transport extern (traking - urmărirea flotei de transport, senzori pentru camioane) și de depozitare.	4
5.	Aplicații software specifice producției inteligente (ERP, WMS, TMS etc.).	4
TOTAL		28 h
Bibliografie		
1. Karl-Heinz Streibich (2014) The Digital Enterprise, Ed. Xii, ISBN 9780989756419.		

2. Kersten Wolfgang (Ed.); Blecker Thorsten (Ed.); Ringle Christian M. (Ed.) (2017) Digitalization in Supply Chain Management and Logistics: Smart and Digital Solutions for an Industry 4.0 Environment, Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistics (HICL), No. 23, ISBN 978-3-7450-4328-0, epubli GmbH, Berlin, <http://dx.doi.org/10.15480/882.1442>.
3. Mike Nager (2018) The Smart Student's Guide to Smart Manufacturing and Industry 4.0. Ed Industrial Insights LLC, ISBN 9781736362501.
4. Perez O., Saucedo S., Cruz J. (2018) Manufacturing 4.0: The Use of Emergent Technologies in Manufacturing, Ed. Palibrio, ISBN 9781506526195.
5. Vikalp Joshi (2019) Industrial Automation, Ed. BPB Online LLP, ISBN 9789388176781.
6. Jesús Hamilton Ortiz (Ed.) (2020) Industry 4.0 - Current Status and Future Trends, IntechOpen -United Kingdom, eBook (PDF) ISBN 978-1-83880-086-4.
7. Ana Gavriluță, Bazele automatizării sistemelor – note de curs 2024

9.2. Laborator/Seminar/Proiect ⁷⁾

Nr. crt.	Conținut	Nr. ore
1.	Identificarea componentelor dintr-un sistem de producție automatizat, analiza conexiunilor dintre acestea	2
2.	Identificarea componentelor și funcțiilor unui sistem de producție care utilizează realitatea augmentată/ virtuală (AR/ VR)	2
3.	Descrierea și analiza unui sistem automatizat de codificare și control, reproiectarea acestuia pentru noi cerințe funcționale	2
4.	Proiectarea unui sistem de trasabilitate inteligent	2
5.	Descrierea și analiza unui post de lucru automatizat (existent în laborator), reproiectarea acestuia pentru noi cerințe funcționale	2
6.	Descrierea și analiza unui sistem inteligent de manipulare cu robot (existent în laborator), reproiectarea acestuia pentru noi cerințe funcționale	2
7.	Proiectarea unei bucle AGV pentru deservirea a două posturi de lucru inteligente	2
TOTAL		

Bibliografie

1. Ana Gavriluță, Bazele automatizării sistemelor – lucrări de laborator, 2024
2. Gavriluță A, Belu N., Gavriluță C. A. Anghel D., Rizea A., Neacșu C., Pascu I - Coordonator Nitu E., Îmbunătățirea fluxurilor de producție: metodologie de aplicare pentru liniile de asamblare, Editura Universității din Pitești, 2021, 194 pag ISBN: 978-606-560-2, 2021

Mențiuni suplimentare ⁸⁾

- Studenții pot realiza fotografii sau înregistrări audio-video în sălile în care se desfășoară activități didactice numai cu acordul cadrului didactic și în condițiile stabilite de către acesta;
- La intrarea în sala în care se desfășoară activitățile didactice, studenții sunt rugați să comute telefoanele mobile pe modul silențios și să nu le folosească în timpul orelor;
- *Toate materialele primite de către studenți în mod direct sau prin postare pe platforma e-learning sunt supuse legislației naționale și internaționale privind drepturile de autor; acestea pot fi utilizate de către studenți numai în scop didactic; orice altă utilizare sau postare pe site-uri cu acces deschis fără acordul deținătorului drepturilor de autor poate fi pedepsită în conformitate cu legea nr.8/1996 privind drepturile de autor și drepturile conexe și cu Convenția de la Berna*

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor din domeniul aferent programului

În vederea actualizării și îmbunătățirii conținutului disciplinei, cadrul didactic a participat la următoarele activități:

- sesiuni de consultare și schimb de experiență cu reprezentanți ai comunităților epistemice și ai asociațiilor profesionale din domeniul automatizării sistemelor;
- întâlniri de lucru cu angajatori și specialiști din industrie (ex. Automobile Dacia, Subansamble Auto, iPad, GoldPlast) pentru a discuta competențele și cunoștințele necesare în piața muncii actuală;
- ateliere și conferințe organizate de instituții academice și organizații profesionale relevante

11. Evaluare

Tip activitate		11.1. Criterii de evaluare	11.2. Metode de evaluare	11.3. Pondere din nota finală
11.4. Curs/	Evaluare finală (20p)	Lucrarea scrisă – 20 p	Examen scris	20 %
	Evaluare pe parcursul semestrului (30p)	Lucrare scrisă– 40 p	Lucrare scrisă	40 %
11.5. Proiect	Evaluare pe parcursul semestrului (30p)	Conținut proiect: 40 p	Evaluare orală	40 %
11.6. Condiții de promovare: minimum 50 de puncte obținute;				
50,...54p → nota 5; 55,...64p → nota 6; 65,...74. → nota 7; 75,...84p → nota 8; 85...94p → nota 9; 95,...100 p → nota 10				



Mențiuni suplimentare/⁸⁾:

- în cazul în care studentul participă la conferințe (studentești, locale, naționale, internaționale) sau concursuri (naționale, internaționale) care au ca tematică prescrierea preciziei produselor, acesta va putea beneficia de puncte suplimentare sau de echivalarea unor teme de casa și/sau lucrări și/sau prezență, în funcție de rezultatele obținute/;
- la lucrările scrise studenții nu au voie să folosească telefoanele mobile și nici alte echipamente electronice cu excepția calculatoarelor științifice simple/.

11.7. Standard minim de performanță

- Capacitatea de a aplica conceptele de proiectare a unui automatizări simple sau alt element din cadrul unui sistem automat.
- Abilitatea de a utiliza software de simulare pentru a modela, analiza și optimiza răspunsul sistemelor automatizate.

Data completării

19.02.2025

Titular de curs,

Conf. dr. ing Ana Cornelia Gavriluță

Cadru didactic coordonator

Conf. dr. ing Ana Cornelia Gavriluță

Data avizării în departamentul
Fabricație și Management Industrial
19.02.2025

Director Departament Fabricație și Management Industrial
Prof. dr. ing. Daniela-Monica IORDACHE

Data aprobării în Consiliul
Facultății (FMT)
19.02.2025

Decan FMT
Conf. dr. ing. Alin-Daniel RIZEA