

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Departamentul de Calculatoare, Electronică și Automatică
Domeniul de studii	Științe ingineresti și aplicate
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Echipamente și sisteme medicale

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	SISTEME DE EXECUȚIE PENTRU APARATURA MEDICALĂ				
Anul de studiu	IV	Semestrul	8	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DS - de specializare, DC – complementară				DS
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DOB – obligatorie, DOP – opțională, DFA - facultativă				DOP

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	4	Curs	2	Seminar	1	Laborator/ Lucrări practice	1	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	56	Curs	28	Seminar	14	Laborator/ Lucrări practice	14	Proiect	

Distribuția fondului de timp pe semestru	ore
II.a) Studiu individual	66
II.b) Tutoriat (pentru ID)	
III. Examinări	3
IV. Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual (II.a+II.b+III)	69
Total ore pe semestru (I.b+II.a+II.b+III+IV)	125
Numărul de credite	5

4. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale/generale	CP3. Evaluarea, punerea în funcțiune, exploatarea și întreținerea sistemelor și echipamentelor medicale din laboratoare, cabinete, clinici și spitale în condiții de securitate CP4. Alegerea, selecția, elaborarea și evaluarea fluxurilor tehnice și de date, gestiunea elementelor tehnice și ingineresti în instituții medicale, cunoașterea metodelor și tehnicilor de culegere, analiză și procesare a semnalelor biomedicale CP8. Flexibilitate în abordarea și utilizarea practică a noilor tehnologii existente în domeniu și capacitatea de a utiliza tehnicile și instrumentele moderne ingineresti
Competențe transversale	

5. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
Studentul/absolventul: Describe, identifică, sumarizează concepte și noțiuni ingineresti și modul lor de aplicare în probleme concrete de uz general specifice aparaturii și sistemelor medicale.	Studentul/absolventul: Măsoară, evaluează funcționalitatea, performanțele, diagnostichează și depanează componente, blocuri funcționale de complexitate mică/medie.	Studentul/absolventul: Derulează procese din managementul proiectelor de inginerie biomedicală (de la proiectare, la livrare, instalare, punere în funcțiune și mentenanță), cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor.

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

Obiectivul general al disciplinei	Disciplina abordează principalele noțiuni privitoare la construcția, comanda, alegerea și utilizarea elementelor specifice sistemelor de execuție utilizate în aparatura medicală.
-----------------------------------	--

7. Conținutul predării și învățării

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
------	---------	-------------------	------------

1. INTRODUCERE ÎN TEORIA MECANISMELOR 1.1. Elemente cinematice. 1.1.1. Cuple cinematice. 1.1.2. Lanțuri cinematice. 1.1.3. Noțiuni despre rezoluție, precizie, repetabilitate 1.2. Adaptoare de mișcare.	3	Resurse procedurale: expunerea orală, utilizarea cunoștințelor anterioare, introducerea gradată a noilor cunoștințe, exemple	
2. STRUCTURA GENERALĂ A SISTEMELOR DE EXECUȚIE 2.1. Arhitectura generală a unui sistem de execuție 2.2. Clasificarea sistemelor de execuție. 2.3. Forțe și cupluri statice și dinamice la nivelul sistemelor de execuție	2	demonstrative, discuții pe problemă cu explicarea necesității și modului în care cunoștințele dobândite se vor folosi ulterior.	
3. ELEMENTE DE EXECUȚIE 3.1. Electromagneți 3.2. Motoare de curent continuu 3.3. Motoare pas cu pas 3.4. Motoare brushless	4	Resurse materiale: Pentru prezentarea suportului grafic al cursului (distribuit în format electronic studenților),	
3.5. Motoare pneumatice rotative și liniare 3.5.1. Surse de alimentare cu energie pneumatică 3.5.2. Variante constructive de motoare pneumatice 3.6. Microactuatoare speciale 3.6.1. Micromotoare electrostatice 3.6.2. Microactuatoare cu materiale cu memoria formei 3.6.3. Microactuatoare cu lichide reologice	3	elementelor multimedia se folosește videoproiectorul iar pentru activități de predare, explicații suplimentare se utilizează tabla.	
4. COMANDA ELEMENTELOR DE EXECUȚIE 4.1. Sisteme de comandă pentru servomotoare de c.c. 4.2. Sisteme de comandă pentru motoare pas cu pas	4		
4.3. Sisteme de comandă pentru motoare brushless 4.4. Sisteme de comandă pentru motoare pneumatice	3		
5. SENZORI ȘI TRADUCTOARE UTILIZATE ÎN SISTEMELE DE EXECUȚIE 5.1. Senzori de proximitate 5.2. Senzori de gaze 5.2. Traductoare de poziție incrementale 5.3. Traductoare de poziție absolute 5.4. Traductoare de debit și nivel	2		
5. SISTEME DE EXECUȚIE 5.1. Alegerea reglatoarelor și acordarea parametrilor. 5.2. Stabilitatea sistemelor de execuție. 5.3. Sisteme pentru reglarea vitezei și poziției 5.4. Sisteme pentru reglarea temperaturii și umidității 5.5. Sisteme pentru reglarea debitului 5.6. Sisteme pentru reglarea nivelului	4		
6. NOȚIUNI PRIVIND UTILIZAREA AUTOMATELOR PROGRAMABILE ÎN SISTEMELE DE CONTROL 6.1. Arhitectura unui automat programabil 6.2. Canale de intrare/ieșire de tip numeric și analogic, canale de timp, canale contorizare, reglatoare PID 6.3. Noțiuni privind programarea automatelor programabile	3		
Bibliografie minimală recomandată			
Popa C., Sisteme de execuție pentru aparatura medicală, 2025, note de curs în format digital, accesibil studenților la adresa: https://drive.google.com/drive/folders/1lyWu-UotPwsBYj04tyVYHZGpcrROolay Bronzino J. D. The Biomedical Engineering Handbook (Third ed.), [CRC Press, ISBN 978-0-8493-2124-5, 2018 World Health Organization (WHO), Medical Device Regulations: Global overview and guiding principles, 2020 Kim, K.C., Robotics in General Surgery 2014th Edition, Ed. Springer, ISBN-13: 978-1461487388, 511 pp, 2014 Pecsi R., Caluianu I., <i>Automate programabile. Culegere de probleme</i> , ISBN 978-973-100-352-8, Editura Conspress (U.T.C.B.), București, 2014			

Aplicații (seminar)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Dimensionarea căilor de curent	2	Discuții în grup restrâns, clarificare conceptuală.	
2. Alegerea motorului de acționare pentru un sistem de execuție	2		
3. Dimensionarea aparatelor de protecție pentru un sistem de execuție	2		
4. Determinarea constantei mecanice de axă, rezoluției și preciziei pentru un sistem de execuție	2		
5. Proiectarea și programarea unui sistem de reglare a temperaturii controlat cu un automat programabil	4		
6. Dimensionarea sistemelor de execuție pneumatice	2		

Bibliografie minimală recomandată				
Popa C., <i>Sisteme de execuție pentru aparatura medicală</i> , 2025, note de curs în format digital, accesibil studenților la adresa: https://drive.google.com/drive/folders/1lyWu-UotPwsBYj04tyVYHZGpcrROolay William S. Levine, <i>The Control Handbook</i> , Second Ed., CRC Press, 2011				
Aplicații (laborator / lucrări practice)		Nr. ore	Metode de predare	Observații
1.	Protecția muncii. Familiarizarea cu aparatura din laborator	2	Discuții în grup restrâns, clarificare conceptuală, experimentul condus, cunoașterea prin descoperire	
2.	Studiul regimului termic al bobinelor	2		
3.	Electromagneți	2		
4.	Studiul sistemelor de execuție cu servomotoare de c.c. /brushless	2		
5.	Studiul sistemelor de execuție cu motoare pas cu pas	2		
6.	Studiul sistemelor de execuție bazate pe materiale cu memoria formei	2		
7.	Studiul unui sistem cu automat programabil pentru reglarea temperaturii și umidității prin controlul debitului de aer	2		
Bibliografie minimală recomandată				
Popa C., <i>Sisteme de execuție pentru aparatura medicală</i> , 2025, îndrumar de laborator în format digital, la dispoziția studenților la adresa: https://drive.google.com/drive/folders/1rNoX3uRSi9hYHy_JKsZfmMWm-XC4cITS Virginia E., <i>Medical equipment repair</i> . Editura Epress Publishing, 2016				

8. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Nivelul de cunoștințe dobândit și însușit ritmic pe parcursul semestrului	Evaluare continuă, evaluare prin probe scrise la cele două teste programate pe parcursul semestrului	20 %
	Gradul de înțelegere a tematicii prezentate la curs și capacitatea de aprofundare a modalităților de rezolvare a unor probleme ingineresti din domeniu	Evaluare sumativă (scris și oral).	50 %
Seminar	Modul de pregătire continuă a tematicii la activitatea de seminar	Evaluare continuă prin metode orale	10 %
Laborator/ Lucrări practice	Modul de pregătire la lucrările practice	Evaluare continuă prin metode orale	5 %
	Gradul de îndeplinire a cerințelor referitoare la competențele dobândite	Evaluare sumativă prin verificarea îndeplinirii cerințelor la realizarea referatelor de laborator	15 %

Fișa disciplinei include, dacă este cazul, elemente adaptate persoanelor cu dizabilități, în funcție de tipul și gradul acestora.

Data completării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de curs	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de aplicație
25.09.2025	Conf.dr.ing. Popa Cezar	Conf.dr.ing. Popa Cezar

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
25.09.2025	Șef lucrări dr.ing. Vicoveanu Dragoș

Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament
25.09.2025	Conf.dr.ing. Coca Eugen

Data aprobării în consiliul facultății	Grad didactic, nume, prenume, semnătura decanului
26.09.2025	Prof.dr.ing. Milici Laurențiu-Dan