

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA „ȘTEFAN CEL MARE” SUCEAVA
Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Departamentul de Calculatoare, Electronica și Automatica
Domeniul de studii	Științe Inginerești Aplicate
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Echipamente și Sisteme Medicale

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	SISTEME DE EXECUȚIE PENTRU APARATURA MEDICALĂ				
Titularul activităților de curs	conf.dr.ing. Popa Cezar-Dumitru				
Titularul activităților de seminar/laborator	conf.dr.ing. Popa Cezar-Dumitru				
Anul de studiu	IV	Semestrul	7	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DS
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DI - impusă, DO - opțională, DF - facultativă				DI

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	4	Curs	2	Seminar	0	Laborator	2	Proiect	0
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	56	Curs	28	Seminar	0	Laborator	28	Proiect	0

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	46
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	4
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	16
II d) Tutoriat	0
III Examinări	3
IV Alte activități:	0

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	66
Total ore pe semestru (I+II+III+IV)	125
Numărul de credite	5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	
Competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	Videoproiector, suporturi electronice pentru unitatea de curs
Desfășurare aplicații - Laborator	Software specializat, suporturi electronice pentru aplicații, materiale pentru aplicații, manuale, standuri experimentale

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C2. Utilizarea adecvată a metodelor de analiză în elaborarea și interpretarea documentației tehnologice, tehnice și inginerești C3. Evaluarea, punerea în funcțiune, exploatarea și întreținerea sistemelor și echipamentelor medicale din laboratoare, cabinete, clinici și spitale în condiții de securitate C4. Alegerea, selecția, elaborarea și evaluarea fluxurilor tehnice și de date, gestiunea elementelor tehnice și inginerești în instituții medicale, cunoașterea metodelor și tehnicilor de culegere, analiză și procesare a semnalelor biomedicale
Competențe transversale	

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

Obiectivul general al disciplinei	Disciplina abordează principalele noțiuni privitoare la construcția, comanda, alegerea și utilizarea sistemelor de execuție utilizate în aparatura medicală.
Obiective specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Cunoașterea construcției, principiilor de funcționare a sistemelor de execuție ca parte a unui echipament medical. - Capacitatea de evaluare a performanțelor și limitelor tehnice pentru un sistem de execuție în funcție de structura mecanică, sistemul de acționare, cerințele și performanțele impuse de beneficiar. - Dezvoltarea capacității de sinteză, de a corela și utiliza corect cunoștințe dobândite din domenii diverse. - Capacitatea de a proiecta o aplicație ce include elemente de execuție, elemente mecanice auxiliare, senzorii și traductoarele numerice sau analogice. - Cunoașterea mediului LabView pentru controlul și instrumentarea unui sistem de execuție. - Competența de a alege corect din punct de vedere tehnico-economic tipul de sistem de execuție potrivit aplicației. - Capacitatea de a achiziționa date specifice domeniului, de a le prelucra și interpreta. - Formarea de deprinderi către cunoașterea bazată pe analiză sistematică, înțelegerea și aplicarea principiilor tehnice generale și mai puțin pe acumularea forțată de informații.

8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. INTRODUCERE ÎN TEORIA MECANISMELOR 1.1. Definiții, concepte de bază. 1.2. Noțiuni despre mecanisme. 1.2.1. Elemente cinematice. 1.2.2. Cuple cinematice. 1.2.3. Lanțuri cinematice. 1.2.4. Mobilitatea mecanismelor. 1.2.5. Noțiuni despre rezoluție, precizie, repetabilitate 1.2.6. Adaptoare de mișcare.	4	Resurse procedurale: expunerea orală, utilizarea cunoștințelor anterioare, introducerea gradată a noilor cunoștințe,	
1.3. Analiza statică a mecanismelor spațiale	2	exemple demonstrative,	
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	4	discuții pe problemă cu explicarea necesității și	
3. TRADUCTOARE ÎN SISTEME DE EXECUȚIE 3.1. Traductoare de viteză. 3.2. Traductoare de poziție. 3.3. Traductoare de cuplu și forță 3.4. Traductoare de curent. 3.5. Traductoare de debit.	2	modului în care cunoștințele dobândite se vor folosi ulterior.	
4. COMANDA SERVOMOTOARELOR 4.1. Servomotoare de c.c. 4.2. Servomotoare electrohidraulice și electropneumatice.	3	Resurse materiale: Pentru prezentarea suportului grafic al cursului	
4.3. Comanda electronică a servomotoarelor. 4.4. Comanda digitală a servomotoarelor.	3	(distribuit în format electronic	
5. SISTEME DE REGLARE 5.1. Elemente de calcul cinematic al sistemelor de poziționare. 5.2. Reglatoare analogice și digitale. Filtre.	3	studentilor), elementelor multimedia se	
5.3. Sisteme de execuție pentru reglarea vitezei și poziției 5.4. Sisteme de execuție pentru reglarea debitului și temperaturii. 5.5. Sisteme de execuție pentru dozare automată. 5.6. Sisteme de execuție pentru reglarea dinamică a stabilității.	4	folosește videoproietorul iar pentru activități de	
5.7. Alegerea reglatoarelor și acordarea parametrilor. 5.7.1. Stabilitatea sistemelor de execuție. 5.7.2. Acordarea optimă a reglatoarelor pentru procese lente respectiv rapide.	3	predare, explicații suplimentare se utilizează tabla.	
Bibliografie [1] Popa C., Sisteme de execuție pentru aparatura medicală, note de curs în format electronic			

[2] Pisla D., Bleuler H., Rodić A., Vaida C., Pisla A. (eds.), New Trends in Medical and Service Robots, Theory and Integrated Applications, Springer, ISBN:978-3-319-01591-0, 238 pp., 2014

[3] J.F. Gieras, Advancements in Electric Machines, Dordrecht-Boston-London, Springer, 2008

[4] Dumitrache, I., Tehnica reglării automate. E.D.P., Buc., 1980

[5] The smallest drive system in the world”, Faulhaber, Schonaich, Germany, www.faulhaber.com, 2004

[6] William S. Levine, The Control Handbook, Second Ed., CRC Press, 2011

[7] Philippe Wenger ,Christine Chevallereau, Doina Pisla, Hannes Bleuler, Aleksandar Rodić, New Trends in Medical and Service Robots, Human Centered Analysis, Control and Design, Springer, ISBN: 978-3319-30673-5, 310 pp., 2016

[8] Ioan Doré Landau., Identificarea și comanda sistemelor., E.T., 1997

[9] Stoianovici D., Patriciu A., Mazilu D., Kavoussi L., A new type motor: pneumatic step motor, IEEE/ASME Trans. Mechatronics, vol. 12(2), pp. 98–106., 2007

[10] Miniature motors, Portescap A Danaher Motion Company, La Chaux-de-Fonds, Switzerland, www.portescap.com

[11] Tărăboanță, Fl., Mecatronica generală. Editura „Gh. Asachi” Iași, ISBN 973-8292-97-2, 2002

[12] Voicu, M. Tehnici de analiză a stabilității sistemelor automate. Ed. Tehn., Buc., 1986.

[13] Rare earth permanent magnets, Vacuumschmelze, Hanau, Germany, www.vacuumschmelze.de, 2007

[14] Laurie Lundy-Ekman, Neuroscience: Fundamentals for Rehabilitation, 4th Edition, Elsevier, 2015

[15] Voicu M. Introducere în automatică. Editura Dosoitei, Iași, 1998.

[16] Kim, K.C., Robotics in General Surgery 2014th Edition, Ed. Springer, ISBN-13: 978-1461487388, 511 pp, 2014

[17] Ganciu Teohari. Identificarea sistemelor. Vol.I. Editura NORD-EST, Iași, 1996.

[18] Bronzino J. D. The Biomedical Engineering Handbook (Third ed.), [CRC Press, ISBN 978-0-8493-2124-5, 2006

[19] Trifa V., Servomecanisme. Atelier de multiplicare al Institutului politehnic Cluj- Napoca, 1981.

[20] World Health Organization (WHO), Medical Device Regulations: Global overview and guiding principles, 2003

[21] www.pubmed.com

Bibliografie minimală

[1] Popa C., Sisteme de execuție pentru aparatura medicală, note de curs în format electronic

[2] Bronzino J. D. The Biomedical Engineering Handbook (Third ed.), [CRC Press, ISBN 978-0-8493-2124-5, 2006

[3] Dumitrache, I., Tehnica reglării automate. E.D.P., Buc., 1980

Aplicații (Laborator)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Conținutul laboratorului:			
1. Protecția muncii. Familiarizarea cu aparatura din laborator	2	Discuții în grup restrâns, clarificare conceptuală, experimentul condus, cunoașterea prin descoperire.	
2. Analiza structurală și întocmirea schemelor cinematice la mecanisme	2		
3. Determinarea constantei mecanice de axă, rezoluției și preciziei pentru un sistem de poziționare cu servomotoare de c.c.	2		
4. Studiul sistemelor de execuție realizate cu servomotoare monofazate de c.a.	2		
5. Studiul sistemelor de poziționare cu motoare pas cu pas	2		
6. Studiul sistemelor de execuție hidraulice	2		
7. Studiul sistemelor de execuție pneumatice	2		
8. Calculul parametrilor pentru un sistem de execuție și reglarea reglatoarelor utilizând mediul LabView	4		
9. Reglarea temperaturii și nivelului de lichid dintr-un rezervor utilizând un sistem de reglare PID	4		
10. Studiul unui servosistem de reglare a temperaturii și umidității prin controlul debitului de aer	4		
11. Studiul sistemelor de execuție bazate pe materiale cu memoria formei	2		
Bibliografie			
1. Popa, C., Sisteme de execuție, Îndrumar lucrări de laborator, format electronic			
2. Olah I., ș.a., Echipamente și structuri convenționale de automatizare., Îndrumar de laborator, Rotaprint, U.T. “Gh. Asachi” Iași, 1999			
Bibliografie minimală			
1. Popa, C., Sisteme de execuție, Îndrumar lucrări de laborator, format electronic			

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

Conținutul cursului și al laboratorului este în concordanță cu cerințele angajatorilor în ceea ce privește cunoașterea principiilor ce stau la baza funcționării și proiectării sistemelor de execuție utilizate în medicină. Compatibilitatea națională și internațională a disciplinei.

Conținutul materiei este similar cu cel al disciplinei cu denumire identică sau echivalentă predată la: Universitatea „Gh. Asachi”, din Iași, Universitatea Politehnică din București, „Universitatea Politehnică” din Timișoara; Riga Technical University, Lituania, https://apply.baltic-center.eu/en_GB/courses/course/217-bsc-electrical-

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Participarea activă la cursuri	Evaluare continuă, evaluare prin două probe scrise la testele pe parcurs	25 %
	Modul în care s-au aprofundat cunoștințele de specialitate și se realizează corelații cu noțiunile studiate la alte discipline	Evaluare sumativă cu întrebări de tip grilă (probă scris și oral).	50 %
Laborator	Pregătirea ritmică la lucrările practice	Evaluare continuă prin metode orale	10 %
	Corectitudinea realizării referatelor de laborator	Evaluare sumativă	15 %

Standard minim de performanță

Elaborarea, analiza și testarea unui sistem de execuție.

Standarde minime pentru nota 5:

- capacitatea de a utiliza corect termenii de specialitate, în context, de a prezenta coerent subiectele la evaluările sumative.
- efectuarea tuturor activităților de laborator, susținerea a cel puțin unui test de semestru, predarea și întocmirea corectă a referatelor de laborator;
- stăpânirea noțiunilor elementare, problemelor de principiu pe care se bazează disciplina, cunoașterea noțiunilor de specialitate pentru cel puțin 50% dintre subiectele de examen.

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
11.09.2024		

Data avizării	Semnătura responsabilului de program
18.09.2024	

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
23.09.2024	

Data aprobării în consiliul facultății	Semnătura decanului
27.09.2024	