

 UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI	ANALIZA ȘI MODELAREA SISTEMELOR FIZIOLOGICE	Cod: SA 103	
		Ediția	1
		Revizia	0
		Pagina	

MD-2045, CHIȘINĂU, STR. Studenților, 4, TEL: 022 509 910 | FAX: 022 509 914,
www.mib.utm.md

ANALIZA ȘI MODELAREA SISTEMELOR FIZIOLOGICE

1. Date despre unitatea de curs/modul

Facultatea	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
Catedra/departamentu 1	Microelectronică și inginerie biomedicală				
Ciclul de studii	Studii superioare de licență, ciclul I				
Programul de studiu	0714.9. Ingineria biomedicală				
Anul de studiu	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
III (învățământ cu frecvență)	6	E	S – unitate de curs de specialitate	O - unitate de curs obligatorie	3

2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale		Lucrul individual		
	Curs	Laborator/seminar	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
90	30	15	-	45	-

3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul

Conform planului de învățământ	Anatomia, biochimia și fiziologia umană, Materialele tehnicii biomedicale
Conform competențelor	Cunoașterea sistemelor și funcțiilor în organismul uman, a legăturilor informaționale de transmitere a semnalelor

4. Condiții de desfășurare a procesului educațional

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de proiector și calculator/notebook. Studenții pot utiliza concomitent cu profesorul notebook-ul personal. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, precum și convorbirile telefonice în timpul cursului.
Laborator/seminar	Studenții vor perfecta rapoarte conform condițiilor impuse de indicațiile metodice. Termenul de predare a lucrării de laborator – o săptămână după finalizarea acesteia. Pentru predarea cu întârziere a lucrării aceasta se depunțtează cu 1pct/săptămână de întârziere.

5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	CP4. Definirea conceptelor, teoriilor, modelelor și metodelor specifice proiectării
-------------------------	--

	ANALIZA ȘI MODELAREA SISTEMELOR FIZIOLOGICE	Cod: SA 103	
		Ediția	1
		Revizia	0
		Pagina	

	<p>sistemelor biotehnice medicale: de diagnosticare, terapie și recuperare</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea și interpretarea vectorilor de stare a sistemului supus modelării și simulării. ✓ Aplicarea mediilor și platformelor de modelare/(softurilor) și simulare a obiectelor biologice din sistemul ocrotirii sănătății și medicină. ✓ Aplicarea principiilor matematice de modelare computerizată a sistemelor biologice și medicale în scopul simulării proceselor biologice și medicale și ajustarea modelelor la realitatea funcționării acestora. ✓ Cunoașterea modalităților de formare a modelelor matematice a sistemelor biomedicale și alegerea categoriei de modelare și simulare numerică a proceselor biologice și fiziologice. ✓ Cunoașterea utilizării programului de modelare imitațională pentru simularea sistemelor biomedicale.
--	---

Competențe profesionale	<p>CP6. Evaluarea și identificarea calității rezultatelor modelării și simulării numerice prin analiza rezultatelor experimentale.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Evaluarea nivelelor de abstracție și influența acestora la gradul de adecvare a modelului virtual. ✓ Determinarea parametrilor vectorilor de stare a obiectului biologic capabili să optimizeze modelul virtual și ridica nivelul de adecvare.
Competențe transversale	<p>CT1. Cunoașterea destinației softurilor de bază din domeniul sistemului medical și ocrotirii sănătății, principiilor de utilizare, limbajelor și instrumentelor de formare a modelelor. Ajustarea mediilor de modelare imitațională AnyLogic pentru formarea modelelor imitaționale în medicină.</p> <p>CT3. Identificarea nevoii de formare profesională, cu analiza critică a propriei activități de formare și a nivelului de dezvoltare profesională și utilizarea eficientă a resurselor de comunicare și formare profesională (Internet, e-mail, baze de date, cursuri on-line etc.), inclusiv folosind limbi străine.</p>

6. Obiectivele unității de curs/modulului

Obiectivul general	Însușirea procedurilor de formare a modelelor sistemelor și obiectelor biologice.
Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Să înțeleagă și să descrie structura modelului nou, să identifice parametrii de intrare și de ieșire a sistemului și obiectului supus modelării. - Să identifice scopul modelării sistemului/obiectului biologic și forma de vizualizare a rezultatelor simulării numerice computerizate. - Să determine vectorul de stare a sistemului și nivelele de abstracție. - Să formuleze schema sistemului biotehnic pentru proiectarea dispozitivului de efectuare a măsurărilor. - Să aplice corect principiile proiectării sistemelor biotehnice de diagnosticare și terapie.

 <small>UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI</small>	ANALIZA ȘI MODELAREA SISTEMELOR FIZIOLOGICE	Cod: SA 103	
		Ediția	1
		Revizia	0
		Pagina	

7. Conținutul unității de curs/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redușă
Tematica generală a prelegerilor		
T1. Noțiunile de sistem, modelare, simulare, clasificarea modelelor.	2	-
T2. Principiile de bază a modelării matematice. Trăsăturile fundamentale ale sistemelor fiziologice.	2	
T3. Mărimile caracteristice biosemnalelor ale sistemelor fiziologice.	2	-
T4. Modele simplificate ale SCV.	2	-
T5. Modelul hemodinamic al sistemului cardiovascular	2	
T6. Modele tehnice ale SCV.	2	-
T7. Modelul matematic al mișcării sîngelui într-un vas izotrop elastic.	2	
T8. Simulări a perturbațiilor inimii.	2	-
T9. Modele matematice ale țesutului mușchios. Modelul mecanic, modelul electric. Modelul complex al sistemului cardiovascular.	2	
T10. Sisteme biotehnice. Noțiunile de bază a SBT pentru analiza sistemelor fiziologice.	2	
T11. Sisteme biotehnice pentru modelarea sistemelor fiziologice.	2	
T12. Bazele proiectării SBT pentru terapia sistemelor fiziologice.	2	
T13. Transportarea substanței medicamentoase prin piele la acțiunea ultrasunetului în sistemelor fiziologice.	2	
T14. Principiul de bază al proiectării SBT medicale.		
T15. Sistemul biotehnic pentru transportarea substanței medicamentoase.	2	
Total prelegeri:	30	-

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redușă
Tematica lucrărilor de laborator/seminarelor		
LL1. Mediul de modelare imitațională AnyLogic. Modele demonstrative din domeniul ocrotirii sănătății. Formarea modelului și simularea pulsațiilor inimii ca sistem fiziologic, în mediul AnyLogic.	4	-
LL2. Studiarea platformei de modelare și simulare a obiectelor biologice în mediul BioUML. Formarea modelelor sistemelor fiziologice și proceselor din organismului uman în mediul BioUML	4	-
	4	-

	ANALIZA ȘI MODELAREA SISTEMELOR FIZIOLOGICE	Cod: SA 103	
		Ediția	1
		Revizia	0
		Pagina	

LL3. Formularea modelelor de circulație a sângelui în diferite sisteme ale organismului uman în mediul „Sistemul de modelare și identificare a circulației sangvine”.		
LL4. Formarea unui sistem biotehnic de măsurare a presiunii sângelui în mediul „Sistemul de modelare și identificare a circulației sangvine”.	3	
Total lucrări de laborator/seminare:	15	-

8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> 1. Карпов Ю. Имитационное моделирование систем. Введение в моделирование с AnyLogic 5 (+СД). // BHV – Санкт-Петербург, 2009, - 390 с. 2. Munteanu M. Simularea, procesarea și transferul datelor medicale prin tehnica instrumentației virtuale. // Cluj-Napoca, MEDIAMIRA, 2007, 134 p. 3. Ершов Ю.А., Щукин С.И. Основы анализа биотехнических систем.// М. Изд-во МГУ им. Н.Э. Баумана, 2011, - 522 с. 4. Gabriela Burlacu, Costică Bandrabur, Nicolae Dăneț, Tache Duminică. Fiabilitatea, mentenabilitatea și disponibilitatea sistemelor tehnice. // București, MATRIXROM, 2005, 192 p. (pag.33-38). 5. Солодяников Ю.В. Элементы математического моделирования и идентификации системы кровообращения. // Самара. Изд-во «Самарский университет», 1994, - 316 с.
Suplimentare	1. http://vspu2014.ipu.ru/proceedings/prcdngs/6782.pdf

9. Evaluare

Forma de învățământ	Periodică		Curentă	Lucrul individual	Examen final
	Atestarea 1	Atestarea 2			
Cu frecvență	15%	15%	15%	15%	40%
Standard minim de performanță					
Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări de laborator Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre evaluări și lucrări de laborator Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii conținuturilor teoretice, a etapelor de formulare și simulare a modelelor, a principiilor de creare a sistemelor biotehnice.					