

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Inginerie Electrica
1.3 Departamentul	Electrotehnica si Masurari
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electrica
1.5 Ciclul de studii	Licenta
1.6 Programul de studii / Calificarea	IMed-Cluj
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	37

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sisteme Biologice		
2.2 Titularul de curs	Sl. dr. ing. Angela LUNGU <i>angela.lungu@ethm.utcluj.ro</i>		
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Sl. dr. ing. Angela LUNGU <i>angela.lungu@ethm.utcluj.ro</i> Sl. dr. ing. Anca NICU <i>anca.nicu@ethm.utcluj.ro</i>		
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	I
2.6 Tipul de evaluare			Examen
2.7 Regimul disciplinei	Categoria formativă		DID
Opționalitate			

3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar		3.3 Laborator	2	3.3 Proiect	
3.4 Număr de ore pe semestru	56	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar		3.6 Laborator	28	3.6 Proiect	
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										34
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										16
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										20
(d) Tutoriat										6
(e) Examinări										10
(f) Alte activități:										
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a))...3.7(f)))					86					
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)					56					
3.10 Numărul de credite					6					

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Fizică tehnică, Anatomie și fiziologie, Matematici speciale
4.2 de competențe	Programarea calculatoarelor

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Videoprojector (predare onsite), Microsoft Teams (predare online), Calculator cu programul Matlab instalat
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Calculator cu programul Matlab instalat și cont Microsoft Teams (aplicatii online)

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> În instituții de cercetare, inginerii biomedicali, supraveghează laboratoare și echipamente, participă la activități de cercetare în colaborare cu alți, cercetători care provin din alte medii de specializare. Disciplina Sisteme Biologice pregătește specialiști în domeniul modelării matematice a sistemelor fiziologice, accentul punându-se asupra sistemului cardiovascular și respirator. Un capitol special este dedicat sistemului electroconductor al inimii. Se urmărește de asemenea, integrarea modelelor implementate în ideea creării unor modele multi-scala și cuplarea acestora cu modele complexe 3D ale sistemelor studiate. O atenție deosebită se acordă modelelor multi-fizice și multi-scala, pregătindu-se astfel terenul pentru una dintre cele mai moderne ramuri a științelor vieții și anume medicina <i>in-silico</i>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> Să demonstreze preocupare pentru perfecționarea profesională prin antrenarea abilităților de gândire critică; Să demonstreze implicarea în activități științifice, cum ar fi elaborarea unor articole și studii de specialitate; Să participe la proiecte având caracter științific, compatibile cu cerințele integrării în învățământul european

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Modelarea matematică și simularea numerică a sistemelor fiziologice ale organismului uman sănătos și bolnav
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Familiarizarea cu implementarea modelelor cu parametri concentrați (0d) și cu identificarea valorilor acestor parametri în contextul sistemului cardiorespirator, Crearea premiselor pentru cuplarea acestor modele cu modele cu parametri distribuiți (3D)

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare
Introducere în modelarea sistemelor biologice: importanța, obiective.	1	prelegere susținute de mijloace multimedia on-site sau online (MS Teams, etc.), utilizând prezentări power-point, animații, video sugestive pentru subiectul abordat interactiv, prin dezbateri pe baza subiectelor prezentate: discuție liberă, rezolvarea de teste tip quiz simplu, rezolvarea unor aplicații simple în MATLAB (altele decât cele prevăzute în cadrul orelor de laborator) antrenarea în dezvoltarea de aplicații și prezentarea rezultatelor la cercuri științifice;
Structura sistemului circulator: inima, vasele sangvine. Elemente de dinamică a fluidelor necesare implementării modelelor cardiovasculare.	3	
Introducere în modelarea presiunii și debitului în sistemul cardiovascular. Clasificarea modelelor cardiovasculare.	2	
Modelarea presiunii și debitului în sistemul cardiovascular: modele pulsatorii cu parametri concentrați.	2	
Rezolvarea modelelor cu parametri concentrați în domeniul timp și domeniul frecvență.	2	
Modelul simplu și modelul îmbunătățit al inimii stângi și al arterelor sistemice.	2	
Modelul circulației sistemice.	2	
Modelul întregului sistem circulator.	2	
Aplicații ale modelelor pulsatile ale sistemului circulator: infarctul miocardic, stenoza și insuficiența mitrală, anevrismul aortic, efectul vasodilatator al monoxidului de azot, etc.	2	
Modelare compartimentală: transportul de masă: curgerea și difuzia.	2	
Modelul indicatorului de diluție pentru întreaga circulație.	2	
Plămânii și respirația: anatomia, fizica respirației, modelul mecanic al respirației.	2	
Modelul simplu al ventilației pulmonare.	2	

Aplicații ale modelării sistemului respirator: astmul bronhic și tratamentul cu heliox.	2	
8.2 Seminar / laborator / proiect	Nr. ore	Metode de predare
Utilizarea Matlab .Noțiuni elementare. Matlab Onramp	4	- onsite utilizand calculatoare avand software Matlab, videoproector si tabla interactiva pentru exemplificari \online(in functie de situatia epidemiologica) utilizand platforma MS Teams Utilizarea mediilor de programare Matlab/Simulink, pentru implementarea modelelor matematice discutate la curs - Discutii pe tema rezultatelor obtinute din simulare - Validarea partiala a rezultatelor obtinute prin masuratori experimentale si date existente in literatura de specialitate
Utilizarea Simulink. Noțiuni elementare. Simulink Onramp	4	
Modelarea rigiditatii ventriculare in Matlab/Simulink	4	
Rezolvarea modelelor cu parametri concentrati in domeniul timp si frecvent, in Matlab.	4	
Modelul simplu al inimii stangi și al arterelor sistemice: implementare Matlab/Simulink.	4	
Modelul pulsatiil al întregii circulații: implementare Matlab/Simulink.	4	
Modelul indicatorului de diluție: implementare Matlab/Simulink	4	

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

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare titularii disciplinei s-au organizat întâlniri cu: specialiști în domeniul sistemelor fiziologice, specialist din domeniul fiziologiei cardiace, cercetători din cadrul unor laboratoare aparținând unor prestigioase universități europene (Marea Britanie, Franța, Olanda, Italia) și cu alte cadre didactice titulare în alte instituții de învățământ superior din domeniul medical și al fizicii medicale. Întâlnirile au vizat identificarea nevoilor și așteptărilor angajatorilor din domeniu și coordonarea cu alte programe similare din cadrul altor instituții de învățământ superior.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	<ul style="list-style-type: none"> Cunoașterea terminologiei de specialitate Capacitatea de utilizare adecvată a noțiunilor Înțelegerea importanței studiilor de caz în practica medicală Capacitatea de argumentare a soluțiilor în fața specialiștilor din domeniul medical 	Evaluare de tip chestionar complex (întrebări cu variante de răspuns și întrebări cu răspuns deschis) și rezolvarea unei probleme propuse	50%
10.5 Seminar/Laborator /Proiect	<ul style="list-style-type: none"> Însușirea problematicii tratate la curs Capacitatea de formulare și utilizare corectă a modelelor Deprinderile în utilizarea mediilor de programare specifice și de validare experimentală a rezultatelor teoretice 	Elaborarea unui raport științific (20%), aplicarea cunostintelor din laboratoarele introductive pentru obtinerea certificatelor Matlab Onramp (15%), și Simulink Onramp (15%)	50%
10.6 Standard minim de performanță	<ul style="list-style-type: none"> Cunoașterea în linii mari a noțiunilor de dinamica sistemelor fiziologice și a modelelor matematice asociate; Cunoașterea în linii mari a funcționării în stare normală și patologică a sistemului cardio-respirator, din perspectiva hidrodinamică; Cunoștințe minime de utilizare a pachetului software Matlab; 		

- Implementarea în Matlab a unui model electric echivalent de vas de sânge.

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
19.09.2021	Curs	șl. dr. ing. Angela LUNGU	
	Aplicații	șl. dr. ing. Anca NICU șl. dr. ing. Angela LUNGU	

Data avizării în Consiliul Departamentului ETHM	Director Departament ETHM Prof. dr. ing. Călin MUNTEANU

Data aprobării în Consiliul Facultății de Inginerie Electrică	Decan, Conf. dr. ing. Andrei CZIKER
