

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 inginerești aplicate
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Echipamente și sisteme medicale

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	SISTEME BIOLOGICE				
Anul de studiu	1	Semestrul	2	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DS - de specializare, DC – complementară				DF
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DOB – obligatorie, DOP – opțională, DFA - facultativă				DOB

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

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

Distribuția fondului de timp pe semestru	ore
II.a) Studiu individual	41
II.b) Tutoriat (pentru ID)	
III. Examinări	3
IV. Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual (II.a+II.b+III)	44
Total ore pe semestru (I.b+II.a+II.b+III+IV)	100
Numărul de credite	4

4. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale/generale	CP1. Utilizează instrumente informatice CP3. Efectuează cercetare științifică CP6. Este la curent cu reglementările CP18. Operează aparate de cercetare științifică și de laborator
Competențe transversale	CT1. Aplică cunoștințe științifice, tehnologice și inginerești CT4. Își asumă responsabilitatea

5. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
Studentul/ absolventul identifică, descrie și sumarizează concepte, principii și metode de bază din domeniul Biologiei, Fizicii și Chimiei esențiale pentru înțelegerea structurii, funcției și dinamicii sistemelor biologice, de la nivel celular la nivel de organism.	Studentul/ absolventul operează cu principii și metode de bază din fizică, chimie și informatică pentru a rezolva probleme legate de dinamica, reglarea și cuantificarea funcțiilor sistemelor biologice, validând soluțiile obținute.	Studentul/ absolventul aplică valorile eticii și deontologiei profesiei de inginer. Studentul/ absolventul este angajat în învățarea pe tot parcursul vieții pentru dobândirea și implementarea cunoștințelor, după cum este necesar, folosind strategii de învățare adecvate.
	Studentul/ absolventul efectuează calcule inginerești (de complexitate medie) și analize cantitative aplicate fenomenelor și proceselor biologice (ex: cinetică, transport). Acestea le asociază cu reprezentări grafice și cu modele de simulare asistate de calculator.	Studentul/ absolventul practică raționamentul logic, evaluarea și autoevaluarea în luarea deciziilor. Studentul/ absolventul este angajat în învățarea pe tot parcursul vieții pentru dobândirea și implementarea cunoștințelor, după cum este necesar, folosind strategii de învățare adecvate.

Studentul/ absolventul explică și interpretează rezultatele teoretice și experimentale referitoare la funcțiile biologice, analizând modul de aplicare a principiilor științifice și informatice în probleme concrete legate de măsurarea, monitorizarea și modelarea sistemelor biologice și a echipamentelor medicale asociate.	Studentul/ absolventul aplică criterii și metode de analiză inginerască pentru identificarea, modelarea și experimentarea (simularea) fenomenelor și proceselor specifice sistemelor biologice, realizând o apreciere calitativă și cantitativă a acestora, folosind inclusiv tehnologii digitale (simulări, prelucrare de semnale).	Studentul/ absolventul promovează dialogul, cooperarea, respectul față de ceilalți și interculturalitatea.
	Studentul/ absolventul achiziționează și prelucurează date (biosemnale, parametri fiziologici), interpretând rezultatele teoretice și experimentale pentru a evalua starea și dinamica sistemelor biologice.	
	Studentul/ absolventul concepe soluții ingineresti (de complexitate medie) pentru probleme de măsurare și monitorizare a sistemelor biologice, respectând standarde relevante și cerințe de siguranță și bunăstare specifice domeniului medical.	

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

Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea cunoștințelor necesare pentru a dezvolta un model matematic ca descriptor al unui fenomen biologic.
-----------------------------------	--

7. Conținutul predării și învățării

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Introducere în sisteme biologice. Noțiuni de baza în biologia celulară.	2	Expunere sistematică, conversație, problematizare, demonstrație	Expuneri orale dublate de prezentări PowerPoint
Macromolecule. Organisme model.	2		
Modele experimentale în sisteme biologice.	2		
Concepte de baza în modelarea matematică a sistemelor biologice.	2		
Cinetică biochimică. Cinetică enzimatică. Fenomene de transport intracelular.	2		
Metabolism. De la molecule la căi metabolice. Rețele metabolice (introducere).	2		
Căi de semnalizare și autoreglare intracelulară.	2		
Rețele regulatorii în sisteme biologice.	2		
Genomică. Proteomică.	2		
Noțiuni introductive de bioinformatică.	2		
Modelarea sistemelor fiziologice. Sistemul circulator. Sistemul respirator.	2		
Fenomene în biologia cancerului.	2		
Influența mediului asupra organismelor.	2		
Diagnostic automatizat. Inteligență artificială.	2		

Bibliografie minimală recomandată

Materiale de curs disponibile pe platforma Google Classroom

Jinzh, L. - Systems Biology: Modelling, Analysis and simulation, Ed. Springer Nature 2021.

Raman, K. - An introduction to computational systems biology: Systems-Level Modelling of Cellular Networks, Ed. Taylor&Francis 2021.

Uri Alon, *Introduction to Systems Biology* (2019), Ed. Taylor & Francis Inc.

Voit, Eberhard O. (David D. Flanagan Chair Professor and Georgia Research Alliance Eminent Scholar, W. H. Coulter Department of Biomedical Engineering, Georgia Institute of Technology and Emory Medical School) *Systems Biology: A Very Short Introduction* (2020), ed. Oxford University Press.

Pollard, T. D., Earnshaw, W. C., Lippincott-Schwartz, J., & Johnson, G. (2022). *Cell Biology* E-Book: Cell Biology E-Book. Elsevier Health Sciences.

Heinzle, E., Dunn, I. J., Ingham, J., & Přenosil, J. E. (2021). *Biological Reaction Engineering: Dynamic Modeling Fundamentals with 80 Interactive Simulation Examples*. John Wiley & Sons.

Aplicații (seminar / laborator / lucrări practice / proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Norme de protecția muncii. Organizarea laboratorului.	2	Expunere, conversație, experiment	Prezentare orală, echipamente
Organizarea datelor. Tipuri de date, variabile. Operatori logici.	2		
Unelte de calcul matematic – MATLAB, Python, JSim.	2		
Limbaje de markup în modelarea sistemelor biologice – XML, SBML.	2		
Baze de date utilizate în genomică și proteomică.	2		
Unelte de analiză a stringurilor- BLAST, Python.	2		
BLAST – lucru individual.	2		

Simulare – MATLAB.	2		
MATLAB – lucru individual.	2		
Tehnici experimentale în biologia sistemelor.	2		
JSIM – analiza modelelor biologice.	2		
JSIM – lucru individual.	2		
Recapitulare exerciții și probleme.	2		
Evaluare finală.		Evaluare	
Bibliografie minimală recomandată			
Materiale de curs disponibile pe platforma Google Classroom Handbook of Biological Statistics John H. McDonald - http://www.biostathandbook.com/variabletypes.html ; CellDesigner Tutorial - http://www.celldesigner.org/help/CDH_QT.html ; Raman, K. - An introduction to computational systems biology: Systems-Level Modelling of Cellular Networks, Ed. Taylor&Francis 2021; Lopatkin, A. J., & Collins, J. J. (2020). <i>Predictive biology: modelling, understanding and harnessing microbial complexity</i> . <i>Nature Reviews Microbiology</i> . doi:10.1038/s41579-020-0372-510.10; Alberts, Bruce. <i>Essential Cell Biology</i> . Garland Science, 2009. ISBN: 9780815341291; Biopac System – www.biopac.com ; http://libriascriturilor.ro/Sala_de_Lectura/Informatica_aplicata_in_biotehnologii/index.html			

8. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Criteriile generale de evaluare (completitudinea și corectitudinea cunoștințelor, coerența logică, fluența de exprimare, forța de argumentare) Criterii specifice disciplinei. Criterii ce vizează aspectele atitudinale și motivaționale ale activității studenților.	Examen scris - test docimologic, urmat de verificarea orală a gradului de îndeplinire a cerințelor în lucrarea scrisă.	60%
Seminar			
Laborator/ Lucrări practice	Criteriile generale de evaluare (completitudinea și corectitudinea cunoștințelor, coerența logică, fluența de exprimare, forța de argumentare). Criterii specifice disciplinei. Criterii ce vizează aspectele atitudinale și motivaționale ale activității studenților.	Test de evaluare urmat de verificarea orală a gradului de îndeplinire a cerințelor în lucrarea scrisă.	40%
Proiect			

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
22.09.2025	Lector universitar Liliana BOLOHAN-LUCA	Lector universitar Liliana BOLOHAN-LUCA

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
25.09.2025	Șef lucrări dr.ing Dragos - Ionuț VICOVEANU

Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament
26.09.2025	Conf. univ. dr. ing. Eugen COCA

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