Universitatea Ștefan cel Mare Suceava

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

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

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	**SISTEME BIOLOGICE**				
Anul de studiu	I	Semestrul	2	Tipul de evaluare	Examen
Regimul disciplinei	Categoria formativă a disciplinei DF - fundamentală, DS - de specializare, DC – complementară				DF
	Categoria 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.Studiu individual	41
III. Examinări	3
IV. Alte activități (precizați):	-

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

4. Competențe specifice acumulate

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

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 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 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 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 aplică	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 practică raționamentul logic, evaluarea și autoevaluarea în luarea deciziilor. Studentul/ absolventul promovează dialogul, cooperarea, respectul față de ceilalți și interculturalitatea.

	criterii și metode de analiză inginerească 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 achiziționează și prelucrează date (biosemnale, parametri fiziologici), interpretând rezultatele teoretice și experimentale pentru a evalua starea și dinamica sistemelor biologice. Studentul/ absolventul concepe soluții inginerești (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	• Studierea modelelor care sau la baza funcționarii sistemelor vii; • Înțelegerea noțiunii de sistem biologic; • Descrierea unor rețele de tip semnal-răspuns in organisme vii; 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 sistematica, conversatie, problematizare, demonstratie	Expuneri orale dublate de prezentari 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

Jinzhi, 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 Medica *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, conversatie, experiment	Prezentare orala, 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

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). *Predictive biology: modelling, understanding and harnessing microbial complexity. Nature Reviews Microbiology.* doi:10.1038/s41579-020-0372-510.10;
Alberts, Bruce. Essential Cell Biology. Garland Science, 2009. ISBN: 9780815341291;
Biopac System – www.biopac.com;
http://librariascriitorilor.ro/Sala_de_Lectura/Informatica_aplicata_in_biotehnologii/index.html

8. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Evaluare finală	Însușirea conceptelor și modelelor fundamentale care stau la baza funcționării sistemelor biologice (de la nivel macromolecular/celular la nivel de organ și organism); înțelegerea cineticii enzimatice, a fenomenelor de transport membranar, a rețelelor de reglare metabolică și genetică, precum și a principiilor de modelare a sistemelor circulator și respirator. Capacitatea de a formaliza matematic fenomene biologice (ecuații diferențiale pentru cinetică, modele de flux); interpretarea diagramelor de stare și a răspunsului dinamic al sistemelor vii la stimuli externi	Examen scris - test docimologic, urmat de verificarea orală a gradului de îndeplinire a cerințelor în lucrarea scrisă.	60%
Evaluare pe parcurs	Curs Nivelul de pregătire ritmică și asimilare a materiei pe parcursul semestrului; implicarea activă în discuțiile tematice și analiza pe studii de caz/problematizare din cadrul prelegerilor; predarea la termen a temelor de sinteză atribuite. **Laborator** Abilitatea de a utiliza uneltele software și mediile de simulare dedicate; capacitatea de a interoga eficient baze de date biologice (genomică/proteomică); construirea și simularea corectă a modelelor computaționale pentru căi metabolice și biosemnale; întocmirea clară și completă a referatelor și a portofoliului de laborator Respectarea normelor de protecție a muncii și a disciplinei de lucru în laboratorul de calcul; rigoare în analiza și validarea rezultatelor simulării; asumarea rolurilor în echipa de lucru și respectarea eticii profesionale.	Evaluare continuă (participare interactivă la curs, teste formative scurte și teme de casă) Evaluare continuă (formativă): – Observație sistematică și verificare practică curentă la calculator la fiecare ședință de laborator (10%) – Evaluarea portofoliului complet de aplicații/referate de laborator și a scripturilor de simulare predate la termen (15%) Evaluare sumativă de laborator: – Colocviu / probă practică finală pe calculator și test de	10% 40%

		verificare a modelelor biologice studiate (săptămâna 14) (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
18.09.2026	Lector univ. dr. Liliana BOLOHAN-LUCA	Lector univ. dr. Liliana BOLOHAN-LUCA

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
22.09.2026	Ș.l dr. bioing. Dragoș VICOVEANU

Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament
24.09.2026	Conf. dr. ing. Eugen COCA

Data aprobării în consiliul facultății	Grad didactic, nume, prenume, semnătura decanului
25.09.2026	Prof. dr. ing. Laurențiu-Dan MILICI