

FIȘA DISCIPLINEI ¹

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA POLITEHNICA TIMIȘOARA
1.2 Facultatea ² / Departamentul ³	FACULTATEA DE ELECTRONICĂ, TELECOMUNICAȚII ȘI TEHNOLOGII INFORMAȚIONALE / MĂSURĂRI ȘI ELECTRONICĂ OPTICĂ
1.3 Catedra	—
1.4 Domeniul de studii (denumire/cod ⁴)	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale / 202010
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Electronică biomedicală / 202010 / 2152

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁵	Medicină și biologie computațională/disciplină de specialitate						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Mihaela-Ruxandra Lascu						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁶	Prof. dr. ing. Mihaela-Ruxandra Lascu						
2.4 Anul de studiu ⁷	II	2.5 Semestrul	III	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Tipul disciplinei ⁸	DS

3. Timp total estimat - ore pe semestru (activități directe (asistate integral), activități asistate parțial și activități neasistate⁹)

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	4 , din care:	3.2 ore curs	2	3.3 ore seminar/laborator/proiect			2
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	56 , din care:	3.2* ore curs	28	3.3* ore seminar/laborator/proiect			28
3.4 Număr de ore asistate parțial/săptămână	, din care:	3.5 ore proiect, cercetare		3.6 ore practică		3.7 ore elaborare lucrare de disertație	
3.4* Număr total de ore asistate parțial/semestru	, din care:	3.5* ore proiect cercetare		3.6* ore practică		3.7* ore elaborare lucrare de disertație	
3.8 Număr de ore activități neasistate/săptămână	3 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					1
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					1
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					1
3.8* Număr total de ore activități neasistate/ semestru	42 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					14
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					14
3.9 Total ore/săptămână ¹⁰	7						
3.9* Total ore/semestru	98						
3.10 Număr de credite	6						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Algoritmi și tehnici de programare, Bioinformatică structurală, Machine Learning, Data Mining
-------------------	---

¹ Formularul corespunde Fișei Disciplinei promovată prin OMECTS 5703/18.12.2011 (Anexa3), actualizată pe baza Standardelor specifice ARACIS valabile începând cu data de 1 iunie 2018.

² Se înscrie numele facultății care gestionează programul de studii căruia îi aparține disciplina.

³ Se înscrie numele departamentului căruia i-a fost încredințată susținerea disciplinei și de care aparține titularul cursului.

⁴ Se înscrie codul prevăzut în HG nr. 376/18.05.2016 sau în HG similare actualizate anual.

⁵ Categoriile formative ale disciplinelor (ARACIS – Standarde specifice, pct. 4.1.2 a) sunt: discipline fundamentale, de domeniu, de specialitate.

⁶ Prin activități aplicative se înțeleg activitățile de: seminar (S) / laborator (L) / proiect (P) / practică (Pr).

⁷ Anul de studii la care este prevăzută disciplina în planul de învățământ.

⁸ Tipurile de disciplină (ARACIS – Standarde specifice, pct. 4.1.2 a) sunt: disciplină de aprofundare / disciplină de cunoaștere avansată și disciplină de sinteză (DA / DCAV și DS).

⁹ În cadrul UPT, numărul de ore de la rubricile 3.1*, 3.2*, ..., 3.9* se obțin prin înmulțirea cu 14 (săptămâni) a numărului de ore din rubricile 3.1, 3.2, ..., 3.9.

¹⁰ Numărul de ore total/săptămână se obține prin însumarea numărului de ore de la punctele 3.1, 3.4 și 3.8.

4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> Ecuatii diferențiale, algebra liniară, teoria probabilității Noțiuni generale de programare, Matlab Noțiuni generale de biologie.
-------------------	---

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> Sala de curs dotată cu videoproiector
5.2 de desfășurare a activităților practice	<ul style="list-style-type: none"> Laborator cu 8 posturi de lucru dotate cu calculator, Matlab Termenul predării lucrării de seminar este stabilit de titular de comun acord cu studenții. Nu se vor accepta cererile de amânare a acestuia pe motive altfel decât obiectiv întemeiate. De asemenea, pentru predarea cu întârziere a lucrărilor de seminar/laborator/proiect, lucrările vor fi depunctate cu 1 pct./zi de întârziere

6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

Competențe specifice	<ul style="list-style-type: none"> Studiul algoritmilor genetici/evolutivi Implementare algoritmi în cadrul biologiei și medicinei computaționale, genomică comparativă Capacitatea de a realiza modele și aplicații din lumea reală Modele statistice și informatice pentru găsirea de structuri interesante în baze de date mari
Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"> CC1. Capacitatea de abordare interdisciplinară, pe bază de cunoștințe ingineresti și medicale, definirea problemelor, identificarea soluțiilor și managementul proiectelor sistemelor electronice utilizate în medicină. CC2. Aplicarea metodelor de testare, diagnoză și a principiilor de ingineria calității pentru aplicații software implementate pe sisteme electronice utilizate în medicină. CC3. Dezvoltarea de aplicații hardware și software pentru sistemele biomedicale prin folosirea de tehnologii electronice de actualitate. CC4. Rezolvarea inovativă de probleme pe bază de cooperare interdisciplinară și lucru în echipă.
Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"> CT1. Abilități de comunicare interdisciplinară, organizare și management al lucrului în echipă de cercetare pluridisciplinară, cu asumarea de responsabilități pe diferite paliere ierarhice. CT2. Identificarea oportunităților de formare continuă și utilizarea eficientă, pentru dezvoltarea personală, a surselor informaționale și de formare, atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională. CT3. Abilități critice, inovatoare și de cercetare, coroborate cu identificarea propriilor necesități de învățare și formare. CT4. Executarea sarcinilor profesionale complexe, cu respectarea normelor de etică și de conduită morală.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea și aplicarea tehnicilor de modelare matematică și de simulare computațională pentru studierea sistemelor biologice în sănătate și boli. Se vor studia algoritmi genetici/evolutivi, principii de proiectare algoritmică pentru seturi de date biologice și se vor analiza algoritmi existenți, care se vor aplica pentru seturi de date reale mari.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Implementare și concepere algoritmi pentru medicina și biologia computațională

8. Conținuturi

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare
Introducere în biologie și măsurări genomice.	2	expunere, interacțiune directă cu studentul, exemplificări practice, analize comparative
Funcții și structuri genomice	2	
Instrumente de analiză a datelor microarray, stocarea și clasificarea bolilor	1	
Statistica și combinatorica în detecția unui model în genom	1	
Algoritmi de dispersie și algoritmi de bază pentru alinierea locală Eșantionarea Gibbs Programarea dinamică Structura ARN și gramatici evoluționiste	4	

Algoritmi genetici/evolutivi		
Evoluția genomului, rearanjări, duplicări și arbori filogenetici Analiza filogenetică. Predicția arborilor filogenetici Instrumente software pentru analiza filogenetică.	4	
Farmacogenomică Genomică funcțională computațională – analiză software realizată pentru abordări diferite în administrarea medicamentelor	2	
Machine-learning pentru medicină genomică și biologie computațională Mutații genetice Algoritmi pentru selectarea caracteristicilor în explorarea datelor genetice Algoritmi pentru compararea și vizualizarea metodelor de selectare și clasificare a genei pentru date microarray Funcții grafice, statistice, învățarea și vizualizarea statistică	6	
Data Mining pentru medicină genomică și biologie computațională Fuzzy Gene Mining pentru analiza datelor microarray în cancer Data Mining a datelor genetice prin metode fuzzy și metode fuzzy hibride	2	
Software pentru modelarea și analiza rețelelor biochimice	2	
Algoritmi partajați, implementarea aplicațiilor și vizualizarea datelor	2	
Bibliografie ¹¹ 1. Gusfield, Dan. Algorithms on Strings, Trees and Sequences: Computer Science and Computational Biology. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1997. ISBN: 0521585198. 2. Waterman, Michael. Introduction to Computational Biology: Maps, Sequences, and Genomes. Boca Raton, FL: CRC Press, 1995. ISBN: 0412993910. 3. Durbin, Richard, Graeme Mitchison, S. Eddy, A. Krogh, and G. Mitchison. Biological Sequence Analysis: Probabilistic Models of Proteins and Nucleic Acids. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1997. ISBN: 0521629713. 4. Jones, Neil, and Pavel Pevzner. An Introduction to Bioinformatics Algorithms. Cambridge, MA: MIT Press, 2004. ISBN: 0262101068. 5. Yan-Qing Zhang, Jagath C. Rajapakse, Machine Learning in Bioinformatics, Print ISBN:9780470116623 Online ISBN:9780470397428 DOI:10.1002/9780470397428, Copyright © 2009 John Wiley & Sons, Inc. 6. LEBART L., MORINEAU A., PIRON M. (1995), Statistique exploratoire multidimensionnelle, Dunod, Paris Trajanoski, Zlatko (Ed.), Computational Medicine Tools and Challenges, Hardcover ISBN 978-3-7091-0946-5, Copyright 2012, Springer-Verlag Wien. 7. Florin Gorunescu, Data Mining. Concepte, Modele si Tehnici. Ed. Albastra 2006, ISBN 973-650-169-8. 8. Veli Mäkinen, Djamel Belazzougui, Genome-Scale Algorithm Design: Biological Sequence Analysis in the Era of High-Throughput Sequencing 1st Edition, ISBN-13: 978-1107078536, 2015.		
8.2 Activități aplicative¹²	Număr de ore	Metode de predare
Algoritmi genetici/evolutivi Matlab Genomics Toolbox Matlab Bioinformatic Toolbox	12	expunere, interacțiune directă cu studentul, exemplificări practice, analize comparative
Algoritm pentru asamblarea genomului bazat pe citiri scurte	4	
Algoritmi pentru detecția modelelor în genom	4	
Algoritmi pentru alinierea și compararea genomului	2	
Algoritmi pentru identificarea genei în regiuni genomice vaste	4	laborator
Inferența mecanismelor evolutive	2	laborator

¹¹ Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei. De asemenea, cel puțin un titlu trebuie să se refere la o lucrare de referință pentru disciplină, lucrare de circulație națională și internațională, existentă în biblioteca UPT.

¹² Tipurile de activități aplicative sunt cele precizate în nota de subsol 6. Dacă disciplina conține mai multe tipuri de activități aplicative atunci ele se trec consecutiv în liniile tabelului de mai jos. Tipul activității se va înscrie într-o linie distinctă sub forma: „Seminar:”, „Laborator:”, „Proiect:” și/sau „Practică:”.

- Bibliografie¹³
1. Klipp, E. et al: Systems Biology, Wiley, 2016
 2. Basel Abu-Jamous, Rui Fa and Asoke K. Nandi, Feature Selection, Integrative Cluster Analysis in Bioinformatics, (2015).
 3. Minto Thomas, Anneleen Daemen and Bart De Moor, Maximum Likelihood Estimation of GEVD: Applications in Bioinformatics, IEEE/ACM Transactions on Computational Biology and Bioinformatics, 11, 4, (673), (2014).
 4. Gusfield, Dan. Algorithms on Strings, Trees and Sequences: Computer Science and Computational Biology. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1997. ISBN: 0521585198.
 5. Waterman, Michael. Introduction to Computational Biology: Maps, Sequences, and Genomes. Boca Raton, FL: CRC Press, 1995. ISBN: 0412993910.
 6. Durbin, Richard, Graeme Mitchison, S. Eddy, A. Krogh, and G. Mitchison. Biological Sequence Analysis: Probabilistic Models of Proteins and Nucleic Acids. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1997, ISBN: 0521629713
 7. Veli Mäkinen, Djamel Belazzougui, Genome-Scale Algorithm Design: Biological Sequence Analysis in the Era of High Throughput Sequencing 1st Edition, ISBN-13: 978-1107078536, 2015.

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

- Feedback-ul studenților, care reușesc plasamente în firme biomedicale reprezentative, joacă un rol important în actualizarea de la an la an, în acord cu nevoile pieței muncii, a procesului de predare și a conținutului predat

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare ¹⁴	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Evaluarea însușirii cunoștințelor	Se punctează tratarea subiectelor de examen	75%
10.5 Activități aplicative	S:		
	L: Evaluarea abilităților practice și interpretare și rezolvare de probleme	Se evaluează calitatea laboratoarelor predate și calitatea activității pe durata realizării laboratoarelor	25%
	P:		
	Pr:		
	Tc-R¹⁵:		
10.6 Standard minim de performanță (volumul de cunoștințe minim necesar pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lui) ¹⁶			
<ul style="list-style-type: none"> • Examen - Cunoașterea, înțelegerea și utilizarea corectă a noțiunilor și limbajului specific disciplinei; • Laborator - Creativitate, inovare, autonomie, responsabilitate, interacțiune socio-profesională, dezvoltare personală și profesională 			

Data completării

07.05.2019

**Titular de curs
(semnătura)**

.....

**Titular activități aplicative
(semnătura)**

.....

**Director de departament
(semnătura)**

.....

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁷

14.05.2019

**Decan
(semnătura)**

.....

¹³ Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei.

¹⁴ Fișele disciplinelor trebuie să conțină procedura de evaluare a disciplinei cu precizarea criteriilor, a metodelor și a formelor de evaluare, precum și cu precizarea ponderilor atribuite acestora în nota finală. Criteriile de evaluare trebuie să corespundă tuturor activităților prevăzute în planul de învățământ (curs, seminar, laborator, proiect), precum și formelor de verificare pe parcurs (teme de casă, referate ș.a.)

¹⁵ Tc-R=teme de casă - Referate

¹⁶ Pentru acest punct se recomandă consultarea "Ghidului de completare a Fișei disciplinei" de la adresa:

http://univagora.ro/m/filer_public/2012/10/21/ghid_de_completare_fisa_disciplinei.pdf

¹⁷ Avizarea Fișei disciplinei a fost precedată de discutarea punctului de vedere al board-ului de care aparține programul de studii.