

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Comunicații
1.4 Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Inteligență artificială și prelucrări de semnale în electronică și telecomunicații (în limba engleză) / Master
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	IAPSET-E 15.00

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Bioinformatică						
2.2 Aria de conținut	Arie teoretică Arie metodologică Arie de analiză						
2.3 Responsabil de curs	Conf.dr.ing. Raul MALUTAN – raul.malutan@com.utcluj.ro						
2.4 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Conf.dr.ing. Raul MALUTAN – raul.malutan@com.utcluj.ro						
2.5 Anul de studiu	2	2.6 Semestrul	3	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	DS/DI

### 3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar / laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar / laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					12
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					3
Examinări					3
Alte activități: .....					
3.7 Total ore studiu individual	58				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	N/A
4.2 de competențe	N/A

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Cluj-Napoca
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Cluj-Napoca

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C1. Utilizarea elementelor fundamentale referitoare la dispozitivele, circuitele, sistemele, instrumentația și tehnologia electronică</p> <p>C2. Aplicarea metodelor de bază pentru achiziția și prelucrarea semnalelor</p> <p>C3. Aplicarea cunoștințelor, conceptelor și metodelor de bază privitoare la arhitectura sistemelor de calcul, microprocesoare, microcontrolere, limbaje și tehnici de programare</p> <p>C4. Conceperea, implementarea și operarea serviciilor de date, voce, video, multimedia, bazate pe înțelegerea și aplicarea notiunilor fundamentale din domeniul comunicațiilor și transmisiunii informației</p> <p>C5. Selectarea, instalarea, configurarea și exploatarea echipamentelor de telecomunicații fixe sau mobile și echiparea unui amplasament cu rețele uzuale de telecomunicații</p> <p>C6. Rezolvarea problemelor specifice pentru rețele de comunicații de bandă largă: propagare în diferite medii de transmisiune, circuite și echipamente pentru frecvențe înalte (microunde și optice)</p>
Competențe transversale	N/A

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competențe profesionale în bioinformatică.
7.2 Obiectivele specifice	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Înțelegerea conceptelor de bază privind variațiile genetice și tehnologiile de înaltă performanță</li> <li>2. Dezvoltarea de deprinderi și abilități necesare pentru biologia computațională și ontologia genelor</li> </ol>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Introducere: Motivație și obiective. Baze de date biologice. Algoritmi în biologia computațională. Variația genetică și bioinformatică. Bioinformatică structurală. Tehnologie de înaltă performanță	Expunere la tablă, prezentare cu videoprojector, discuții.	Nu este cazul.
2. Baze de date biologice. Caracteristicile datelor biologice. Tipuri și modele de baze de date. Baze de date primare de acizi nucleici. Baze de date primare de proteine. Baze de date genomice și proteomice		
3. Metode statistice în bioinformatică. Elementele de bază în statistica. Compararea mediilor a două sau mai multe variabile de date sau grup		

4. Algoritmi în biologia computațională. Alinierea secvențelor. Aliniere pe perechi. Matrice de scor. Filogenetică		
5. Variații genetice. Tipuri de variații. Efectele variației genetice. Asocierea fenotip-genotip. Farmacogenomică		
6. Bioinformatică structurală. Structuri proteice. Alinierea structurilor proteice. Predicție structurală		
7. Tehnologie de înaltă performanță. Teoria Omică. Genomica. Epigenomica. Transcriptomica. Proteomica. Metabolomica		
8. Abordari privind învățarea automate in bioinformatica		
9. Biologia sistemelor și rețelelor. Caracteristicile rețelelor biologice. Tipuri de rețele biologice. Ontologie genetică pentru analiza rețelelor. Instrumente de analiză a datelor		
10. Aplicații. Descoperirea medicamentelor		
11. Aplicații: Bioinformatica în sănătate și medicină		
12. Instrumente și big data pentru îngrijirea pacienților		
13. Bioinformatica in cercetarea "Genomul uman"		
14. Computing bio-inspirat		
<b>Bibliografie</b>		
1. Hapel, Nurit, Filip Jagodzinski, and Kevin Molloy, eds. Algorithms and Methods in Structural Bioinformatics. Springer, 2022		
2. Ismail, Hamid D. Bioinformatics: A Practical Guide to Next Generation Sequencing Data Analysis. CRC Press, 2023		
3. Yasha Hasija, All About Bioinformatics From Beginner to Expert, Academic Press, 2023		
4. Dandekar, Thomas, and Meik Kunz. Bioinformatics: An Introductory Textbook. Springer Nature, 2023		
5. Bioinformatics Tools and Big Data Analytics for Patient Care, eds. Rishabha Malviya, Pramod Kumar Sharma, Sonali Sundram, Rajesh Kumar Dhanaraj, Balamurugan Balusamy, Chapman & Hall, 2022		
<b>8.2 Laborator</b>	Metode de predare	Observații
1. Introducere în Python pentru bioinformatică	Experimete practice efectuate in limbajul de programare Python	
2. Secvențierea masiv paralelă		
3. Genomi		
4. Banca de date de proteine		
5. Python pentru expresia genelor		
6. Pipelin-uri in bioinformatica		
7. Algoritmi de învățare automată		
<b>Bibliografie</b>		
1. Antao, Tiago. Bioinformatics with Python Cookbook. 3rd edition , Use modern Python libraries and applications to solve real-world computational biology problems Packt Publishing Ltd, 2022		
2. Youens-Clark, Ken. Mastering Python for bioinformatics: how to write flexible, documented, tested Python code for research computing. O'Reilly Media, 2021		
Resurse Online:		
3. <a href="https://github.com/PacktPublishing/Bioinformatics-with-Python-Cookbook-third-edition">https://github.com/PacktPublishing/Bioinformatics-with-Python-Cookbook-third-edition</a>		

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

Domeniul bioinformaticii oferă multiple oportunități de carieră studenților și profesioniștilor pasionați de biologie și informatică. Profesioniștii din domeniul bioinformaticii obțin locuri de muncă în bioinformatică MSc în diverse sectoare, cum ar fi mediul academic, institutele de cercetare, industria, organizațiile guvernamentale, spitalele, industria farmaceutice.

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Rezolvarea unei probleme și răspunsuri la un set de întrebări din teorie	Probă scrisă	80%
10.5 Seminar/Laborator	Verificarea deprinderilor și abilităților dobândite în urma activităților de laborator	Verificare pe parcurs prin rapoarte de laborator	20%

### 10.6 Standard minim de performanță

#### Nivel calitativ:

##### Cunoștințe minimale:

- ✓ Cunoașterea principalilor algoritmi din biologia computațională.
- ✓ Cunoașterea metodelor statistice aplicate în bioinformatică și a tehnologiilor de înaltă performanță

##### Competențe minimale:

- ✓ Să poată enumera principalele caracteristici ale bioinformaticii.
- ✓ Să poată preciza caracteristicile datelor biologice și tipurile și modele de baze de date existente în bioinformatică.

#### Nivel cantitativ:

- ✓ Efectuarea tuturor lucrărilor de laborator
- ✓ Notele la examen și laborator să fie minim 5.
- ✓ Nota la disciplină se calculează cu relația:  $0,8 * \text{Nota\_examen} + 0,2 * \text{Nota\_laborator}$

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
25.06.2024	Curs	Conf.dr.ing. Raul MALUTAN	
	Aplicații	Conf.dr.ing. Raul MALUTAN	

Data avizării în Consiliul Departamentului Comunicatii  
10.07.2024

Director Departament Comunicatii  
Prof.dr.ing. Virgil DOBROTA

Data aprobării în Consiliul Facultății ETTI  
11.07.2024

Decan  
Prof.dr.ing. Ovidiu POP