

FIȘA DISCIPLINEI

1. DATE DE IDENTIFICARE

Titlul Disciplinei: **Bioinformatica**
Titular de disciplină: **Prof. Cătălin Buiu**
Tipul: pregătire de specialitate
Număr ore curs: 28
Număr ore aplicații: 28
Numărul de puncte de credit: 5
Semestrul: 8
Pachetul: 2B3
Precondiții: nu

2. OBIECTIVELE DISCIPLINEI

Bioinformatica reprezintă un domeniu interdisciplinar indispensabil la ora actuală cercetătorilor în biologie moleculară, genomică, proteomică, farmacologie, medicină. Cantitatea enormă de date biologice care trebuie prelucrată în vederea obținerii de informații și cunoștințe a condus la dezvoltarea de baze de date biologice generale și specializate, a numeroase utilitare și programe software specializate și la noi algoritmi și metode de analiză a datelor biologice.

Acest curs este o introducere în bioinformatică și reprezintă o inițiere în acest domeniu fascinant. În cadrul cursului se vor prezenta structura moleculei vieții (ADN), modalități de extragere, stocare și prelucrare a informației conținute într-un genom, codul genetic și mecanismul de codificare a proteinelor, structura secvențelor de proteine și de acizi nucleici (ADN și ARN) și modalități de analiză a acestora.

În cadrul activităților de laborator, se introduce limbajul de programare Python care se utilizează curent pentru rezolvarea practică a diferitelor probleme de bioinformatică. De asemenea, în cadrul laboratorului, se prezintă și se utilizează baze de date biologice și diferite utilitare software pentru bioinformatică. Astfel, pentru parcurgerea cursului sunt necesare noțiuni de bază de programare.

Accentul va fi pus pe înțelegerea și utilizarea tuturor acestor metode și unelte specifice bioinformaticii în probleme reale, dificile și interesante, probleme de zi cu zi în cercetarea biologică.

Obiectivul final este de a pregăti studentul pentru o carieră în bioinformatică.

3. COMPETENȚE SPECIFICE (din spectrul de competențe al programului de studii)

La finalizarea acestui curs, studentul va înțelege necesitatea utilizării tehnicilor de calcul în prelucrarea datelor biologice și va fi capabil:

1. Să descrie obiectul de studiu al bioinformaticii și rolul său în biologia modernă;
2. Să cunoască cele mai importante aplicații ale bioinformaticii în genetică, medicină, agricultura, drug design etc.
3. Să descrie și să utilizeze unelte specifice de mare importanță în bioinformatică, cum ar fi: programe pentru prezicerea localizării genelor, programe de aliniere a secvențelor și de filogenetica moleculară, modelare moleculară și vizualizări 3D;

4. Să cunoască și să poată utiliza baze de date biologice online;
5. Să realizeze căutări BLAST pentru a stabili identitatea secvențelor ADN;
6. Să analizeze structurile secundare și terțiare ale proteinelor;
7. Să realizeze o extragere de cunoștințe din date biologice (data mining).

4. CONȚINUTUL TEMATIC (SYLLABUS)

a. Curs:

	Conținut	Nr. ore
1.	Introducere în bioinformatică	4
2.	Organizarea și evoluția genomului	4
3.	Baze de date biologice	4
4.	Genomul digital. Analiză statistică și modele probabilistice	6
5.	Algoritmi de aliniere a secvențelor biologice	6
6.	Bioinformatica structurală și proiectarea medicamentelor	4
		Total 28

b. Aplicații:

1.	Programare Python - Introducere, NumPy și SciPy, Manipulare imagini, Akando și Dancer, Statistică	10
2.	Unelte Python pentru bioinformatica – parsarea fișierelor de date ADN, alinierea structurilor, programarea dinamică, repetări în tandem, palindroame.	18
		Total 28

5. EVALUAREA

a. Activitățile evaluate și ponderea fiecăreia (conform Regulamentului studiilor de licență):

Examen - 50%

Laborator - 50%

b. Cerințele minimale pentru promovare: prezenta integrală la laborator și obținerea a 50 % din punctaj la fiecare dintre cele două activități (examen, laborator)

c. Calculul notei finale: rotunjirea punctajului final

6. REPERE METODOLOGICE (modul de prezentare, materiale, etc.)

Slide-uri PowerPoint

Materiale de curs electronice

Baze de date biologice online

Unelte și programe Python, BioPython

Teste interactive (cu bonusuri la nota finală)

7. BIBLIOGRAFIA

1. Ana Pavel, C. Vasile, C. Buiu - *Biomatematica și bioinformatica. Concepte și aplicații*, Editura Universitară, București, ISBN 978-606-591-178-9, 2011
2. Arthur M. Lesk - *Introduction to Bioinformatics*, Third Edition, Oxford Univ. Press, 2008
3. Arthur M. Lesk - *Introduction to Genomics*, Oxford University Press, India, ISBN 9780199557486, 2008
4. Jin Xiong - *Essential Bioinformatics*, Cambridge Univ. Press, 2008
5. Jason Kinser - *Python for Bioinformatics*, Jones and Bartlett Series în Biomedical Informatics, 2009
6. Mark Lutz - *Learning Python*, Third Edition, O'Reilly Media, Inc., 2008

DIRECTOR DE DEPARTAMENT

TITULAR DE DISCIPLINĂ

Prof. Dr. Ing. Cristian Oară

Prof. Dr. Ing. Cătălin Buiu