

FIȘA DISCIPLINEI
INTRODUCERE ÎN BIOINFORMATICĂ
AN UNIV. 2019-2020

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai
1.2 Facultatea	Biologie și Geologie
1.3 Departamentul	Biologie moleculară și Biotehnologie
1.4 Domeniul de studii	Biologie/Biochimie
1.5 Ciclul de studii	3 ani, cu frecvență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Biochimie/ Licențiat în biologie

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Introducere în bioinformatică (BLR2404)						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Horia Banciu						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. Dr. Horia Banciu						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	4	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7 Regimul disciplinei	O

C – colocviu; O – (disciplina) obligatorie.

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	Din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	28	Din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					12
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					6
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					6
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități:					
3.7 Total ore studiu individual	28				
3.8 Total ore pe semestru	56				
3.9 Numărul de credite	2				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • Biologie celulară și moleculară, Genetică, Biochimie structurală și metabolică
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizarea calculatorului • Intocmirea referatelor bibliografice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> • Suport logistic video
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> • Participarea la minim 90% din lucrările de laborator este condiție pentru participarea la examen

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Înțelegerea noțiunii de informație biologică, modul de organizare și procesare al acesteia. • Abordarea proceselor vieții la nivel de secvență biologică. • Oținerea unor deprinderi practice de utilizare a bazelor de date de secvențe și de analiză bioinformatică a acestora prin utilizarea unor programe specifice.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Insușirea informațiilor necesare pentru identificarea de regiuni conservate din structura proteinelor și pentru efectuarea de analize filogenetice, competențe care vor facilita asimilarea de cunoștințe de biologia dezvoltării, evoluționism, imunobiologie. • Utilizarea informațiilor dobândite pentru redactarea de referate, protocoale de lucru și lucrări științifice.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Asimilarea cunoștințelor de bază referitoare la stocarea, accesarea și analiza secvențelor biologice (de nucleotide și de aminoacizi).
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Înțelegerea modului de organizare al informației biologice în baze de date publice. • Procesarea informației biologice cu ajutorul platformelor online și al soft-urilor specifice. • Interpretarea rezultatelor obținute în urma analizei filogenetice a secvențelor. • Dobândirea abilității de predicție a funcțiilor și proceselor viului pe baza secvențelor biologice.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Ce este bioinformatica? Conceptele bioinformaticii. Dogma centrală a bioinformaticii. Principiul predicției în bioinformatică. Abordarea reduționistă și holistă în biologie. Necesitatea bioinformaticii.	Prelegere frontală, suport video	
2. Conținutul bioinformaticii. Relația bioinformaticii cu alte discipline ale biologiei. Dezvoltarea bioinformaticii și internetul.	Prelegere frontală, suport video	
3. Bazele de date în biologia moleculară. Sumară caracterizare a bazelor de date. Modalități de clasificare a bazelor de date. Apariția și cerințele unei baze de date. Baze de date primare de secvențe Tipuri de adnotare a secvențelor în funcție de baza de date de proveniență. Caracteristicile unui fișier FASTA.	Prelegere frontală, suport video	
4. Bazele de date secundare. Modalitatea de stocare și accesare a informațiilor de bazele de date. Caracterizarea bazelor de date secundare Prosite (domenii proteice), Prints (motive proteice), BLOCKS (sisteme de clasificare a proteinelor), Pfam (familii proteice), KEGG (gene și genomuri), GOLD (genomuri)	Prelegere frontală, suport video	
5. Analiza secvențelor biologice: alinierea. Similaritatea și omologia secvențelor. Parametrii care definesc compararea secvențelor (expectanța, scorul e aliniere, procentul de identitate). Alinierea simplă (perechi de secvențe) globală	Prelegere frontală, suport video	

(Needleman Wunsch) și locală (Smith Waterman). Introducerea conceptului programării dinamice. Matrici de scor pentru alinierea proteinelor: matricile PAM și BLOSUM. Aprecierea prin scor a breșelor. Alinierea grafică a perechilor de secvențe – Dotlet și Dot-plot.		
6. Interogarea bazelor de date – BLAST. Scopurile interogării. Principiu și dificultăți. Interogarea prin metode euristice. Algoritmul BLAST. Programe și servicii BLAST pentru secvențe de aminoacizi și proteine. Semnificația interogării. Statistica BLAST. Interpretarea interogării BLAST.	Prelegere frontală, suport video	
7. Alinierea multiplă a secvențelor și analiza filogenetică. Alinierea multiplă a secvențelor. Caracteristicile alinierilor multiple de secvențe nucleotidice și proteice. Softuri de efectuare și editare a alinierilor multiple. Rolul informațional al alinierilor multiple în predicția funcțiilor și proceselor biologice. Arbori filogenetici. Etimologie. Morfologia și proprietățile arborilor. Arborele ideal și problema clasificării arborilor. Arbori cu rădăcină și fără rădăcină. Reconstrucția istoriei caracterelor. Construcția arborilor filogenetici: metode de inferență filogenetică.	Prelegere frontală, suport video	
Bibliografie 1. Xiong, J., 2006, <i>Essential Bioinformatics</i> , Cambridge Univ. Press, Cambridge. 2. Brown, S.M., 2000, <i>Bioinformatics: A Biologist's Guide to Biocomputing and the Internet</i> , Eaton Publ., New York. 3. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/ http://www.ebi.ac.uk/ http://www.ddbj.nig.ac.jp/ http://www.uniprot.org/help/uniprotkb http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do http://pfam.sanger.ac.uk/ http://blocks.fhcrc.org/help/ http://prosite.expasy.org/ http://www.genome.jp/kegg/ http://www.genomesonline.org/cgi-bin/GOLD/index.cgi http://www.ncbi.nlm.nih.gov/BLAST/		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
1. Prezentarea laboratorului, a modului de desfășurare a lucrărilor; constituirea perechilor de lucru; documentarea în biologia moleculară folosind resursele Internet.	Activitate practică, subgrupe de 2-3 studenți	
2. Construirea unei baze de date de literatură proprii folosind programul Reference Manager, având ca sursă de bibliografie baza de date PubMed.	Activitate practică, subgrupe de 2-3 studenți	
3. Familiarizarea cu bazele de date publice de secvențe nucleotidice (GenBank, ENA) și peptidice (UniProtKB).	Activitate practică, subgrupe de 2-3 studenți	
4. Baza de date de căi metabolice KEGG Pathway.	Activitate practică, subgrupe de 2-3 studenți	
5. Analiza grafică a secvențelor biologice. Accesarea resurselor web dedicate alinierii perechilor de secvențe DotMatcher, NW-align, SSearch și LLalign. Matrici de scor PAM și Blosum.	Activitate practică, subgrupe de 2-3 studenți	
6. Alinierea multiplă a secvențelor. Interogarea bazelor de date –BLAST. Analiza filogenetică –metodele UPGMA și NJ. Softul CLC Sequence Viewer.	Activitate practică, subgrupe de 2-3 studenți	
7. Evaluarea (examinarea) lucrărilor de laborator	Seminar frontal	
Bibliografie Colecția de baze de date publice de secvențe biologice și programele bioinformatice care pot fi accesate și descărcate gratuit de pe internet.		

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

- Cursul are un conținut similar cursurilor din alte universități europene și ține cont de nivelul de pregătire al studenților.
- Cursul este fundamental pentru înțelegerea modului de prelucrare și interpretare a informației biologice.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Asimilarea conținutului informațional	Colocviu (test scris)	60%
	Abilitatea utilizării conceptelor/noțiunilor		
10.5 Seminar/laborator	Deprinderi de lucru în accesarea informațiilor din bazele de date publice de secvențe	Seminar frontal (final)	40%
	Analiza și interpretarea informației biologice de tipul secvențelor de nucleotide și aminoacizi.		
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none">• Cunoașterea a 50% din informația conținută în curs• Cunoașterea a 50% din informația de la laborator			

Data completării

25.09.2019

Semnătura titularului de curs

Prof. Dr. Horia BANCIU

Semnătura titularului de seminar

Prof. Dr. Horia BANCIU

Data avizării în departament

27.09.2019

Semnătura directorului de departament

Conf. Dr. Beatrice Kelemen