

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
1.2 Facultatea	BIOLOGIE
1.3 Departamentul	BOTANICĂ ȘI MICROBIOLOGIE
1.4 Domeniul de studii	BIOLOGIE
1.5 Ciclul de studii	MASTER DE CERCETARE
1.6 Programul de studii - Calificarea	MICROBIOLOGIE APLICATĂ ȘI IMUNOLOGIE

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	APLICAȚII ALE BIOINFORMATICII ÎN GENOMICA MICROBIANĂ ȘI IMUNOLOGIE		COD: BMAI1211				
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. univ. Dr. RAȚIU ATILA CRISTIAN						
2.3 Titularii activităților de laborator/ seminar	Conf. univ. Dr. RAȚIU ATILA CRISTIAN						
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	EC	2.7 Regimul disciplinei	DO
2.8 Tipul disciplinei:	DC						

Tipul evaluării:	Regimul disciplinei:	Tipul disciplinei:
EC - Examen + evaluare continua	DO - disciplină obligatorie	DC - disciplină complementară

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					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					6
Pregătire seminarii/ laboratoare, teme, referate					16
Tutoriat					2
Examinări					3
Alte activități:					-
3.7 Total ore studiu individual	47				
3.8 Total ore pe semestru	75				
3.9 Numărul de credite	3				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 De curriculum	
4.2 De competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> • Suport logistic: proiector multimedia și suport video. • Participarea la minim 80% din cursuri este condiție pentru participarea la examen. • Studenții nu se vor prezenta la prelegeri, seminarii/laboratoare cu telefoanele mobile (sau cu alte dispozitive electronice similare) deschise. De asemenea, nu vor fi permise convorbirile telefonice în timpul cursului/lucrărilor practice.
5.2. De desfășurare a seminarului	<ul style="list-style-type: none"> • Masteranzii vor beneficia de infrastructura IT a Universității din București. • Participarea la minim 80% din lucrările de laborator este condiție pentru participarea la examen. • Termenul predării temelor/referatelor este stabilit de titular de comun acord cu studenții. Nu se vor accepta cererile de amânare a predării temelor decât pe motive obiectiv întemeiate.

6. Competențele specifice acumulate	
6.1. Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Înțelegerea și abordarea practica a problemelor avansate de bioinformatică în contextul erei <i>-omics</i> (<i>genomics, transcriptomics, proteomics</i>); • Abilitatea de a realiza analiza comparativă a secvențelor de nucleotide și de aminoacizi; • Înțelegerea metodelor de investigare și adnotare comparativă a genomurilor secvențiate cu relevanta directă în domeniile genetica microbiană și imunologie; • Utilizarea unor <i>software</i> performante de bioinformatică (cu interfața grafică sau direct în linie de comandă); • Înțelegerea și utilizarea unor algoritmi și euristici de aliniere a secvențelor de nucleotide și aminoacizi, precum și a unor algoritmi de asamblare și adnotare a secvențelor/genomurilor; • Manipularea secvențelor corespunzătoare unor genomuri întregi și construirea unor baze de date proprii.
6.2. Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Respectarea principiilor de etică profesională; • Dezvoltarea unor abilități practice pentru utilizarea tehnologiei IT, atât <i>off-line</i> cât și <i>on-line</i>, pentru accesarea bazelor de date, precum și pentru analiza cu <i>software</i> de bioinformatică a secvențelor de interes; • Stimularea muncii în echipă și colaborarea cu echipe trans-disciplinare.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Pregătirea masteranzilor în domeniul bioinformaticii aplicate în genetica microbiană și imunologie, în vederea implementării acestui domeniu în practica experimentală sau medicală.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Însușirea limbajului tehnic specific bioinformaticii cu aplicabilitate în genetica microbiană și imunologie. • Înțelegerea tehnologiilor moderne de secvențiere a genomurilor de la organisme procariote și eucariote. Tehnologia Sanger versus tehnologiile NGS și TGS. • Înțelegerea algoritmilor și euristicii care realizează alinieri comparative de secvențe de nucleotide și aminoacizi. • Asimilarea principiilor care fundamentează <i>design</i>-ul corect de oligonucleotide. • Dezvoltarea capacității de a utiliza cunoștințele de bioinformatică în asamblarea genomurilor secvențiate. • Dezvoltarea abilităților de utilizare a bazelor de date complexe, de descărcare și utilizare a genomurilor secvențiate. • Dezvoltarea abilităților de adnotare <i>in silico</i> și de adnotare funcțională a secvențelor. • Perfecționarea capacității studenților masteranzi de a concepe, dezvolta și interpreta studii de bioinformatică.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Sistemul de operare Linux – soluție optimă pentru aplicații de bioinformatică.	prelegere, dialog, prezentare <i>powerpoint</i>	1 oră
2. Bazele teoretice ale analizei comparative a secvențelor de nucleotide și aminoacizi. Scoruri de similaritate și matrici de substituție.	prelegere, dialog, prezentare <i>powerpoint</i> , exerciții practice	1 oră
3. Algoritmi de aliniere a secvențelor. Algoritmi de programare dinamică și euristici.	prelegere, dialog, prezentare <i>powerpoint</i> , exerciții practice	1 oră
4. Algoritmii Needleman-Wunsch și Smith-Waterman. Tehnici de indexare.	prelegere, dialog, prezentare <i>powerpoint</i> , exerciții practice	2 ore
5. Aplicații de bioinformatică utilizate pentru alinierea de secvențe: <i>BLAST, BLAT, BOWTIE2, BWA-MEM</i> și <i>Genome ARTIST</i> .	prelegere, dialog, prezentare <i>powerpoint</i> , accesare în timp real a bazelor de date	1 oră
6. <i>Design</i> -ul oligonucleotidelor necesare pentru amplificarea PCR și secvențiere.	prelegere, dialog, prezentare <i>powerpoint</i> , exerciții practice	1 oră
7. Profile de secvență. Secvențe consens și <i>logo</i> -uri de secvență. Aplicații care utilizează tehnici de multiple alignment: <i>ClustalW</i> .	prelegere, dialog, prezentare <i>powerpoint</i> , accesare în timp real a bazelor de date	1 oră
8. Bazele teoretice ale secvențierii, asamblării și adnotării genomurilor.	prelegere, dialog, prezentare <i>powerpoint</i>	1 oră
9. <i>Software</i> de asamblare și de adnotare a genomului.	prelegere, dialog, prezentare <i>powerpoint</i> , exerciții practice	1 oră
10. Descărcarea, prelucrarea și utilizarea unor genomuri secvențiate, existente în baze de date internaționale.	prelegere, dialog, prezentare <i>powerpoint</i> , accesare în timp real a bazelor de date	1 oră
11. Predicția <i>in silico</i> a genelor și secvențelor reglatoare.	prelegere, dialog, prezentare <i>powerpoint</i>	1 oră
12. Predicție genică la procariote. Predicție genică la eucariote. <i>Software</i> dedicate, utilizare <i>off-line</i> și <i>on-line</i> .	prelegere, dialog, prezentare <i>powerpoint</i> , accesare în timp real a bazelor de date	1 oră
13. Evoluție moleculară și noțiuni de filogenie moleculară.	prelegere, dialog, prezentare <i>powerpoint</i>	1 oră
Bibliografie		
<ul style="list-style-type: none"> • Understanding Bioinformatics, Zvelebil M., Baum J.O., 2008. Garland Science, Tylor and Francis Group, LLC. • Bioinformatics – A practical approach, Shui Qing Ye, 2008. Taylor and Francis Group, LLC. 		

<ul style="list-style-type: none"> Bioinformatics, Westhead D.R., Parish J.H., Twyman R.M., 2002. BIOS Scientific Publishers Ltd, Oxford, UK. 		
8.2 Seminar/Laborator	Metode de predare	Nr. Ore/Observații
1. Prezentarea sistemului de operare Linux – Ubuntu/Linux Mint. Noțiuni elementare de lucru în linia de comandă.	Prelegere/prezentare powerpoint/exerciții practice	1 oră
2. Tehnici de calculare a scorurilor de similaritate. Utilizarea practică a matricilor de substituție.	Prelegere/prezentare powerpoint/exerciții practice	1 oră
3. Demonstrarea modului în care funcționează algoritmi și euristici care permit alinierea comparativă a secvențelor de nucleotide și aminoacizi.	Prelegere/prezentare powerpoint/exerciții practice	1 oră
4. Exerciții practice de aliniere a secvențelor de nucleotide și aminoacizi utilizând algoritmi Smith-Waterman și Needleman-Wunsch.	Prelegere/prezentare powerpoint/exerciții practice	1 oră
5. Utilizarea euristici de aliniere BLAST și BLAT.	Prelegere/prezentare powerpoint/demonstrații analiză date/exerciții practice	1 oră
6. Utilizarea unor aplicații bioinformatică pentru design și validare primeri – (Primer-BLAST, CLC).	Prelegere/prezentare powerpoint/demonstrații on-line/exerciții practice	1 oră
7. Utilizarea unor aplicații de adnotare și analiza off-line și on-line a secvențelor (NEBcutter, SCOPE, ClustalW, etc.).	Prelegere/prezentare powerpoint/demonstrații on-line	1 oră
8. Prezentarea și utilizarea unor aplicații off-line pentru depozitarea, interpretarea sau adnotarea secvențelor (BioEdit, Genome ARTIST, etc.).	Prelegere/prezentare powerpoint/demonstrații on-line/exerciții practice	1 oră
9. Prezentarea și utilizarea unor software de asamblare a genomurilor secvențiate (CLC, BOWTIE2, BWA-MEM).	Prelegere/prezentare powerpoint/demonstrații practice	2 ore
10. Prezentarea și utilizarea unor software de adnotare a genomurilor (Artemis).	Prelegere/prezentare powerpoint/demonstrații practice	1 oră
11. Utilizarea de software pentru analiză, adnotare și readnotare genomică. Descărcarea și prelucrarea genomurilor secvențiate de interes existente în baze de date.	Prelegere/prezentare powerpoint/demonstrații on-line	1 oră
12. Utilizarea off-line și on-line a unor software dedicate pentru predicție genică la procariote și eucariote.	Prelegere/prezentare powerpoint/exerciții practice	1 oră
13. Exemple de interpretare a rezultatelor obținute în urma analizei off-line sau on-line a datelor de secvențiere.	Prelegere/prezentare powerpoint/demonstrații analiză date	1 oră
Bibliografie		
<ul style="list-style-type: none"> Bioinformatics and Functional Genomics, Jonathan Pevsner, 2015, John Wiley & Sons Inc. NCBI (National Center for Biotechnology Information), http://www.ncbi.nlm.nih.gov/. UCSC Genome Bioinformatics, http://genome.ucsc.edu/. FlyBase, 1999. The Flybase database of the Drosophila Genome Projects and community literature. The FlyBase Consortium. (www.flybase.bio.indiana.edu/) 		

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

Cunoștințele teoretice și practice dobândite în timpul cursului sunt în armonie cu abordările de genomics clinică și imunologie aplicate în laboratoarele și institutiile de specialitate. Absolvenții vor fi înzestrați cu aptitudinile tehnico-științifice necesare pentru a se integra și a fi competitivi în aceste domenii de specialitate:

- obținerea și interpretarea datelor de genomics generate în laboratoarele clinice sau institutiile de cercetare;
- consultanță pentru alți profesioniști din domeniul sănătății;
- dezvoltarea de noi proceduri de analiză în funcție de specificul instituțiilor de cercetare și a laboratoarelor clinice;
- capacitatea de a efectua analize de genomics și a manipula corect date de secvențiere.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Prezența minimă obligatorie = 80%	Evaluare pe parcursul semestrului: teme/referate;	1. Raspunsurile la examen = maximum 6 puncte (60 %).
	Evaluarea continuă pe parcursul întregului semestru		
	Teme/referate	Participarea activă (formularea de întrebări/răspunsuri cu grad ridicat de complexitate) la orele de curs și/sau LP	2. Prezența integrală la cursuri și lucrările practice = maximum 1 punct (10 %).
10.5 Laborator	Prezența minimă obligatorie = 80%		3. Evaluare teme/referate (obligatorii pentru participarea la examenul final) = maximum 2 puncte (20%).
	Evaluarea continuă pe parcursul întregului semestru		

	Teme/referate	poate conduce la acordarea de bonusuri de punctaj, care sunt luate în calcul doar dacă studentul a obținut deja minimum nota 5 (cinci); Examenul final: scris, tip grilă și probleme. Acesta durează maximum două ore.	4. Se acordă din oficiu 1 punct pentru participarea la examenul final, reprezentând 10% din nota maximă, care este 10 (zece).
--	---------------	---	---

10.6 Standard minim de performanță

- Cunoașterea a 50% din informația conținută în curs
- Cunoașterea a 50% din informația de la laborator
- Exprimarea logică, coerentă, în jargonul tehnic specific bioinformaticii.
- Cunoașterea principalilor algoritmi și euristici de aliniere de secvențe.
- Utilizarea minimală a *software*-lor BLAST (*off-line* și *on-line*).
- Capacitatea de a analiza primar informații conținute în genomuri secvențiate.

10.7 Mențiuni legate de desfășurarea activităților la disciplina Aplicații ale Bioinformaticii în Genomica Microbiană și Imunologie

- Prezența la cursuri/seminarii va fi punctată astfel: un punct pentru < 3 ore absente; 0,75 p pentru 3 - 4 ore absente; 0,5 p pentru 4 - 5 ore absente; 0,25 p pentru 5 - 6 ore absente; dacă un student are mai mult de 6 ore absente nemotivat, nu va participa la examenul final. La LP nu se poate lipsi mai mult de 4 ore din cele 6 ore admise. Motivarea absențelor nu conduce la obținerea punctajului acordat pentru prezență, ci doar permite participarea la examenul final din sesiune. Dacă cumulul absențelor totale (motivate și/sau nemotivate) este mai mare decât jumătate din numărul total de ore alocat acestei discipline per student (maximum 14 ore absente), atunci studentul în cauză nu poate participa la examenul final la finalul aceluși semestru, trebuind să recupereze orele pierdute atunci când disciplina va fi desfășurată în anul universitar următor.
- Predarea temelor după data anunțată conduce la depunerea progresivă a acestora; astfel, pentru întârziere de o zi = -0,25 p; 2 zile = -0,5 p; 3 zile = -0,75 p; 4 zile = -1 p; teme predate cu o întârziere mai mare de 4 zile sunt acceptate doar în situații motivate medical, sau în alte situații excepționale.
- Notele care nu sunt întregi se rotunjesc astfel: de exemplu, nota mai mică (până la 7) sau egală cu 7,49 se rotunjește la 7, nota 7,51 sau mai mare (până la 8) se rotunjește la 8. Dacă nota este, de exemplu, fix 7,5, atunci definitivarea notei nu se face automat, ci în funcție de răspunsul la cel puțin o întrebare suplimentară din materia predată.

Data completării

26.02.2024

Semnătura titularului de curs

RAȚIU ATILA CRISTIAN



Semnătura titularilor de seminar

RAȚIU ATILA CRISTIAN



Data avizării în departament