

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Biologie și Geologie
1.3 Departamentul	Departamentul de Biologie Moleculară și Biotehnologie
1.4 Domeniul de studii	Biologie
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Bioinformatică aplicată în științele vieții (in limba engleza)

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)		Invatare automata in Bioinformatica Machine Learning in Bioinformatics					
2.2 Titularul activităților de curs			Conf. Dr. Bocicor Maria Iuliana				
2.3 Titularul activităților de seminar			Conf. Dr. Bocicor Maria Iuliana				
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Obligativiu
2.8 Codul disciplinei	MMX9902						

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					43
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					40
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					50
Tutoriat					4
Examinări					3
Alte activități:					-
3.7 Total ore studiu individual					140
3.8 Total ore pe semestru					182
3.9 Numărul de credite					7

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • Algoritmica, structuri de date
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> • Abilitati medii de programare in Python, cunostinte generale despre invatarea automata

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> • Proiector
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratoare dotate cu calculatoare/laptop; acces la internet.

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>CE1.3 Folosirea metodelor, tehnicilor și algoritmilor din învățarea automată pentru modelarea soluțiilor unor clase de probleme</p> <p>CE1.4 Identificarea și explicarea tehnicilor și algoritmilor proprii învățării automate și folosirea acestora la rezolvarea unor probleme specifice</p> <p>CE1.5 Încorporarea modelelor și soluțiilor specifice învățării automate în aplicații dedicate</p>
Competențe transversale	<p>CT1 Aplicarea regulilor de muncă organizată și eficientă, a unor atitudini responsabile față de domeniul didactic-științific, pentru valorificarea creativă a propriului potențial, cu respectarea principiilor și a normelor de etică profesională</p> <p>CT2 Desfășurarea eficientă a activităților organizate într-un grup inter-disciplinar și dezvoltarea capacităților empatică de comunicare inter-personală, de relaționare și colaborare cu grupuri diverse</p>

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Introducerea unor concepte și probleme complexe în Bioinformatică și ilustrarea unor serii de abordări a acestor probleme folosind modele de învățare automată
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Identificarea unor probleme reale și relevante în contextul Bioinformaticii • Modelarea problemelor din perspectiva învățării automate • Propunerea unor soluții teoretice și practice bazate pe învățarea automată pentru probleme complexe din Bioinformatică • Aplicarea și evaluarea soluțiilor propuse folosind date biologice sau medicale reale

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Introducere în Bioinformatică. Concepte de bază din biologia moleculară.	<p>Expunerea interactivă</p> <p>Explicarea</p> <p>Conversația</p> <p>Exemple</p> <p>Demonstrația didactică</p>	
2. Genomică, proteomică, rețele și sisteme biologice, evoluție.		
3. Codificarea datelor biologice. Baze de date ADN și proteine. Unelte publice de Bioinformatică.		
4. Învățare automată. Clasificare. Clusterizare. Optimizare.		
5. Găsirea genelor, predicția funcției genelor.		
6. Interacțiuni proteine-proteine.		
7. Diagnosticarea medicală pe baza datelor biologice.		
8. Prelucrarea textului în Bioinformatică.		
9. Plierea proteinelor (protein folding).		
10. Alinierea secvențelor (sequence alignment).		
11. Clusterizare în Bioinformatică.		
12. Prezentarea articolelor de cercetare.		
13. Prezentarea articolelor de cercetare.		
14. Prezentarea articolelor de cercetare.		
Bibliografie		
<p>1. Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A., & Bengio, Y. (2016). Deep learning (Vol. 1, No. 2). Cambridge: MIT press.</p>		

<ol style="list-style-type: none"> Larranaga, P., Calvo, B., Santana, R., Bielza, C., Galdiano, J., Inza, I., ... & Robles, V. (2006). Machine learning in bioinformatics. Briefings in bioinformatics, 7(1), 86-112. A.E. Hassanien, M.G. Milanova, Smolinski T.G., and Abraham A. Computational Intelligence in Solving Bioinformatics Problems: Reviews, Perspectives, and Challenges. Computational Intelligence in Biomedicine and Bioinformatics Studies in Computational Intelligence, 151:3-47, 2008. N.M. Luscombe, D. Greenbaum, and M. Gerstein. What is bioinformatics? An introduction and overview. Yearbook of Medical Informatics, pages 83-100, 2001. 		
8.2 Laborator	Metode de predare	Observații
1. Studiu și discuție legată de tema articolului de cercetare și aplicația software.	Explicarea Conversația	Fiecare laborator durează 2 ore și se va desfășura o dată la 2 săptămâni
2. Selectarea temei de cercetare și aplicației software.		
3. Definirea problemei și relevanța în Bioinformatică.		
4. Metodologia și abordarea folosind învățarea automată pentru problema selectată – iterația 1.		
5. Metodologia și abordarea folosind învățarea automată pentru problema selectată – iterația 2.		
6. Evaluarea experimentală a abordării folosind seturi de date publice/colectate.		
7. Prezentarea aplicației software finale.		
Bibliografie <ol style="list-style-type: none"> Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A., & Bengio, Y. (2016). Deep learning (Vol. 1, No. 2). Cambridge: MIT press. Larranaga, P., Calvo, B., Santana, R., Bielza, C., Galdiano, J., Inza, I., ... & Robles, V. (2006). Machine learning in bioinformatics. Briefings in bioinformatics, 7(1), 86-112. A.E. Hassanien, M.G. Milanova, Smolinski T.G., and Abraham A. Computational Intelligence in Solving Bioinformatics Problems: Reviews, Perspectives, and Challenges. Computational Intelligence in Biomedicine and Bioinformatics Studies in Computational Intelligence, 151:3-47, 2008. N.M. Luscombe, D. Greenbaum, and M. Gerstein. What is bioinformatics? An introduction and overview. Yearbook of Medical Informatics, pages 83-100, 2001. 		

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

<ul style="list-style-type: none"> Cursul există în programa de studiu a numeroase facultăților de profil din întreaga lume
--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	<ul style="list-style-type: none"> Scrierea și prezentarea articolului. Tema trebuie să fie o problemă din Bioinformatică abordată folosind tehnici de învățare automată. Articolul trebuie să fie similar cu un articol științific, ca topic și 	Examen scris / Evaluarea lucrării de cercetare	50%

	structură (aproximativ 10 pagini).		
10.5 Laborator	<ul style="list-style-type: none"> • Dezvoltarea aplicației software care stă la baza articolului. • Corectitudine și punctualitate în predarea temelor de laborator 	Testarea aplicației.	40%
	<ul style="list-style-type: none"> • Activitatea de curs și laborator. 	Observarea continuă a studentului în timpul cursurilor și laboratoarelor.	10%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> • Fiecare student trebuie sa demonstreze ca a atins un nivel acceptabil de cunoastere si intelegere a principalelor concepte predate, ca este capabil sa exprime cunostintele intr-o forma coerenta, ca are capacitatea de a stabili anumite conexiuni si de a utiliza cunostintele in rezolvarea unor probleme diferite din Bioinformatică. • Pentru a promova examenul studentul trebuie să obțină minim nota 5 pentru fiecare din următoarele: examen scris/lucrarea de cercetare, aplicația software. 			

Data completării

19.06.2024

Semnătura titularului de curs

Conf. dr. Maria Iuliana Bocicor

Semnătura titularului de seminar

Conf. dr. Maria Iuliana Bocicor

Data avizării în departament

19.06.2024

Semnătura directorului de departament

Conf. dr. Adrian Sterca