

ГОУ ВПО РОССИЙСКО-АРМЯНСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ

Составлен в соответствии с
государственными требованиями к минимуму
содержания и уровню подготовки
выпускников по направлению 01.04.02
Прикладная математика и информатика
и Положением «ОБУМКД РАУ».

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
математики и информатики,
канд. физ.-мат. наук
Дарбинян Арман Араикович



07 2023 г.

Институт: Математики и Информатики

Кафедра: Математики и математического моделирования

Автор: канд. физ.-мат. наук Дарбинян Арман Араикович

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Дисциплина: Б1.В.05 Вычислительная биология

Для магистерских программ:

Магистерская программа: 01.04.02 Вычислительная биология (Computational Biology)

Направление: Прикладная математика и информатика

Название направления

ЕРЕВАН

1. Аннотация

Дисциплина направлена на ознакомление студентов с современными направлениями исследований в биологии, использующими методы математического моделирования, машинного обучения и биоинформатики, а также с некоторыми классическими примерами математических моделей биологических процессов, использующих аппарат нелинейных динамических систем, отражающих характерные особенности биологических процессов и демонстрирующих эффективность использования математических моделей для понимания механизмов функционирования биологических систем.

2. Взаимосвязь с другими дисциплинами специальности: Дисциплина тесно взаимодействует практически со всеми дисциплинами, представленными в учебном плане.

3. Требования к исходным уровням знаний и умений студентов: Дисциплины «Introduction to ML», «Mathematics for ML1», «Mathematics for ML2» и «Neural Networks», «Молекулярная биология и типы биологических данных».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы по рабочему учебному плану

Виды учебной работы	Всего часов	Количество часов по семестрам			
		1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.
1	2	3	4	5	6
1. Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам, в т. ч.:	108		108		
1.1. Аудиторные занятия, в т. ч.:	74		74		
1.1.1. Лекции	32		32		
1.1.2. Практические занятия, в т. ч.	32		32		
1.2. Самостоятельная работа	17		17		
2. Форма итогового контроля: Зачет	27		27		

5. Распределение весов по формам контроля

	Вес формы текущего контроля в результирующей оценке текущего контроля			Вес формы промежуточного контроля и результирующей оценки текущего контроля в итоговой оценке промежуточного контроля			Вес итоговых оценок промежуточных контролей в результирующей оценке промежуточного контроля	Вес оценки результирующей оценки промежуточных контролей и оценки итогового контроля в результирующей оценке итогового контроля
	M1 ¹	M2	M3	M1	M2	M3		
Вид учебной работы/контроля								
Контрольная работа						0,5		
Тест								
Курсовая работа								
Лабораторные работы						0,25		
Письменные домашние задания						0,25		
Эссе								
<i>Другие формы (опрос)</i>								
<i>Другие формы (добавить)</i>								
<i>Другие формы (добавить)</i>								
Вес результирующей оценки текущего контроля в итоговых оценках промежуточных контролей								
Вес итоговой оценки 1-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей								
Вес итоговой оценки 2-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей								
Вес итоговой оценки 3-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей т.д.							1	
Вес результирующей оценки промежуточных контролей в результирующей оценке итогового контроля								1
Экзамен/зачет (оценка итогового контроля)								0
		$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$

6. Содержание дисциплины

6.1 Тематический план и трудоемкость аудиторных занятий (Модули, разделы дисциплины и виды занятий) по учебному плану

Разделы и темы дисциплины	Всего часов	Лекции, часов	Практ. занятия, часов	Семина-ры, часов	Лабор, часов	Другие виды занятий, часов
1	2	3	4	5	6	7
II курс						
<i>МОДУЛЬ 1</i>						
Тема 1. Технологии и поколения методов секвенирования нуклеиновых кислот.	3		3			
Тема 2. Основные задачи и применения высокопроизводительных методов секвенирования.	3		3			
Тема 3. Работа с данными высокопроизводительного секвенирования: прочтения и контроль качества.	4		4			
Тема 4. Выравнивание прочтений.	4		6			
Тема 5. Статистика выравнивания на геном и транскриптом.	4		4			
Тема 6. Геномная визуализация.	3		3			
Тема 7. Взаимопревращение форматов данных.	3		2			
Тема 8. Анализ геномных вариаций	4		6			
Тема 9. Анализ экспрессии генов	4		6			
ИТОГО	32		32			

7. Рекомендуемая литература:

1. Huang ES, Nevins JR, West M, Kuo PC. An overview of genomic data analysis. *Surgery*. 2004 Sep;136(3):497-9. doi: 10.1016/j.surg.2004.05.037. PMID: 15349091.
2. Ewels PA, Peltzer A, Fillinger S, Patel H, Alneberg J, Wilm A, Garcia MU, Di Tommaso P, Nahnsen S. The nf-core framework for community-curated bioinformatics pipelines. *Nat Biotechnol*. 2020 Mar;38(3):276-278. doi: 10.1038/s41587-020-0439-x. PMID: 32055031.
3. Guo Y, Ye F, Sheng Q, Clark T, Samuels DC. Three-stage quality control strategies for DNA re-sequencing data. *Brief Bioinform*. 2014 Nov;15(6):879-89. doi: 10.1093/bib/bbt069. Epub 2013 Sep 24. PMID: 24067931; PMCID: PMC4492405.
4. Sprang M, Krüger M, Andrade-Navarro MA, Fontaine JF. Statistical guidelines for quality control of next-generation sequencing techniques. *Life Sci Alliance*. 2021 Aug 30;4(11):e202101113. doi: 10.26508/lsa.202101113. PMID: 34462322; PMCID: PMC8408346.
5. Ménard T, Barros A, Ganter C. Clinical Quality Considerations when Using Next-Generation Sequencing (NGS) in Clinical Drug Development. *Ther Innov Regul Sci*. 2021

Sep;55(5):1066-1074. doi: 10.1007/s43441-021-00308-6. Epub 2021 May 27. PMID: 34046876; PMCID: PMC8332578.

6. Thorvaldsdóttir H, Robinson JT, Mesirov JP. Integrative Genomics Viewer (IGV): high-performance genomics data visualization and exploration. Brief Bioinform. 2013 Mar;14(2):178-92. doi: 10.1093/bib/bbs017. Epub 2012 Apr 19. PMID: 22517427; PMCID: PMC3603213.

Учебная программа одобрена кафедрой Биоинженерии, биоинформатики и молекулярной биологии

Зав. кафедрой: Захарян Р.В.



(подпись)