

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 16
Бугульминского муниципального района Республики Татарстан

РАССМОТРЕНО

На заседании ШМО
учителей математики,
информатики, физики

_____ Н. Р. Саримова
Протокол от 29.08.2024
№ 01

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по
учебной работе

_____ А. А. Надершина
29.08.2024



Приказ от 29.08.2024

№ 169-о/д

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
(ID 4967098)

учебного курса «Введение в биоинформатику»
для обучающихся 11 классов

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Современная жизнь характеризуется огромными объемами потоков информации и стремительным прогрессом информационных технологий. Такие изменения заставляют пересматривать, дополнять и адаптировать подходы к обучению. Задача педагога - не только донести знания, но и помочь учащимся стать конкурентоспособными в быстроразвивающемся мире, научить грамотно искать и анализировать информацию. Так, очевидно, что умения и навыки исследовательского поиска требуются каждому, а не только тем, кто в дальнейшем планирует заниматься научной работой.

Актуальность преподавания биоинформатики школьникам старших классов по предлагаемой программе обусловлена тем, что в последнее время как в быту, так и в образовании и в различных областях наук, в том числе и биологических, все более возрастает роль компьютерных технологий. В то же время, биоинформатика, т.е. компьютерная биология, практически полностью остается за рамками существующих стандартных школьных программ. Таким образом, возникает необходимость ознакомить учащихся с современным состоянием соответствующей научной области, что и является основной целью данного курса.

Программа отличается принципиальной новизной, включает ряд данных, полученных в самых недавних исследованиях, опубликованных в международных рецензируемых журналах, ориентирована как на усвоение теоретических знаний, так и на отработку определенных практических навыков, получение опыта творческой научной работы и стимулирование дальнейшего обучения и труда.

Примерная программа выполняет две основные функции:

информационно-методическую, которая позволяет всем участникам образовательного процесса получить представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития учащихся средствами данного учебного предмета;

организационно-планирующую, которая предусматривает выделение этапов обучения, структурирование учебного материала, определение его количественных и качественных характеристик на каждом из этапов, в том числе для содержательного наполнения промежуточной аттестации учащихся.

Целью курса «Основы биоинформатики» является формирование общеучебных умений и навыков, информационных и коммуникационных компетенций учащихся в области современной компьютерной биологии, на основе исследовательской деятельности.

Задачи курса:

- углубление знаний учащихся в области современной биологии, а также компьютерных и информационных технологий;
- формирование умений находить, правильно выбирать источники в соответствии с задачей, систематизировать и анализировать информацию, использовать элементы причинно-следственного и структурно-функционального анализа;
- участие учащихся в организации и проведении научно-исследовательской работы;
- развитие у учащихся интеллектуальных и творческих способностей, умения самостоятельно и мотивированно организовывать свою познавательную деятельность;
- осуществление осознанного выбора путей продолжения образования и будущей профессии, понимание необходимости саморазвития и самообразования как залога дальнейшего жизненного успеха.

Учебный курс «Биоинформатика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Курс изучается в 11 классе, 1 час в неделю.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА «ВВЕДЕНИЕ В БИОИНФОРМАТИКУ»

11 КЛАСС

Информационные процессы в клетке

Макромолекулы — носители информации в клетке. Структура ДНК и РНК. Структура и функции белков. Информационные матричные процессы на молекулярном уровне. Репликация. Транскрипция. Процессы модификации РНК, сплайсинг. Трансляция. Регуляция экспрессии генов.

Организация генома. Секвенирование

Геномы вирусов, бактерий, архей и эукариот. Геном человека. Генетические карты, локализация генов. Некодирующие участки и белок-кодирующие последовательности. История развития технологий секвенирования последовательностей нуклеотидов, особенности различных методов секвенирования первого, второго и третьего поколения. Секвенирование и сборка полных геномов.

История развития биоинформатики

История развития биоинформатики — основные вехи, причины и предпосылки возникновения науки, ее особенности и дальнейшие перспективы. Междисциплинарный характер биоинформатики.

Основные разделы биоинформатики. Цели, задачи, методы и программное обеспечение. Геномика и протеомика, структурная биоинформатика, филогенетика

Предсказание генов в последовательностях: поиск открытых рамок считываения, выявление кодирующих фрагментов. Предсказание оперонной структуры бактериальных геномов. Предсказание структуры и функции белков, аннотация по сходству и другим особенностям белковых последовательностей. Дивергенция функций: ортологи и паралоги. Сравнительный анализ геномов. Исследование регуляции экспрессии генов. Информационно-теоретическая интерпретация консервативных участков последовательностей биологических полимеров, филогенетический футпринтинг. Метаболическая реконструкция.

Эволюция геномов, вертикальное наследование и горизонтальный перенос генов. Использование последовательностей для определения филогенетических взаимосвязей, молекулярная филогенетика. Филогенетические деревья.

Медицинские аспекты

Компьютерный дизайн лекарств. Развитие лекарственной устойчивости у бактерий. Эволюция раковых клеток. Система CRISPR-Cas и ее возможное применение в медицине.

ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Обладает способностью решать стандартные задачи и профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Знать современные актуальные проблемы, основные открытия и методологические разработки в области молекулярной биологии и смежных наук для решения задач профессиональной деятельности

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Умеет осуществлять поиск алгоритмов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Предлагать способы их решения, но допускает отдельные недочёты; отлично умеет осуществлять поиск алгоритмов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.

Хорошо владеет методикой разработки стратегии достижения поставленной цели как последовательности

шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности; Свободно владеет методикой разработки стратегии достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
11 КЛАСС**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Информационные процессы в клетке	6			
2	Организация генома. Секвенирование	6	1		
3	История развития биоинформатики	2			
4	Геномика и протеомика, структурная биоинформатика, филогенетика	16	1		
5	Медицинские аспекты	4			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	0	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Макромолекулы — носители информации в клетке. Структура ДНК и РНК.	1			03.09.2024	
2	Структура и функции белков. Информационные матричные процессы на молекулярном уровне.	1			10.09.2024	
3	Репликация. Транскрипция.	1			17.09.2024	
4	Процессы модификации РНК, сплайсинг.	1			24.09.2024	
5	Процессы модификации РНК, сплайсинг.	1			01.10.2024	
6	Трансляция. Регуляция экспрессии генов.	1			08.10.2024	
7	Геномы вирусов, бактерий, архей и эукариот.	1			15.10.2024	
8	Геном человека. Генетические карты, локализация генов.	1			22.10.2024	
9	Некодирующие участки и белок-кодирующие последовательности.	1			12.11.2024	
10	Зачет	1	1		19.11.2024	
11	История развития технологий секвенирования последовательностей нуклеотидов, особенности различных методов секвенирования первого, второго и третьего поколения.	1			26.11.2024	

12	Секвенирование и сборка полных геномов.	1			03.12.2024	
13	История развития биоинформатики – основные вехи, причины и предпосылки возникновения науки, ее особенности и дальнейшие перспективы.	1			10.12.2024	
14	Междисциплинарный характер биоинформатики.	1			17.12.2024	
15	Предсказание генов в последовательностях: поиск открытых рамок считывания, выявление кодирующих фрагментов.	1			24.12.2024	
16	Предсказание оперонной структуры бактериальных геномов.	1			14.01.2025	
17	Предсказание структуры и функции белков, аннотация по сходству и другим особенностям белковых последовательностей.	1			21.01.2025	
18	Дивергенция функций: ортологи и паралоги.	1			28.01.2025	
19	Сравнительный анализ геномов. Исследование регуляции экспрессии генов.	1			04.02.2025	
20	Информационно-теоретическая интерпретация консервативных участков последовательностей биологических полимеров, филогенетический футпринтинг. Метаболическая реконструкция.	1			11.02.2025	
21	Информационно-теоретическая интерпретация консервативных	1			18.02.2025	

	участков последовательностей биологических полимеров, филогенетический футпринтинг. Метаболическая реконструкция.					
22	Эволюция геномов, вертикальное наследование и горизонтальный перенос генов	1			25.02.2025	
23	Эволюция геномов, вертикальное наследование и горизонтальный перенос генов	1			04.03.2025	
24	Эволюция геномов, вертикальное наследование и горизонтальный перенос генов	1			11.03.2025	
25	Использование последовательностей для определения филогенетических взаимосвязей, молекулярная филогения. Филогенетические деревья.	1			18.03.2025	
26	Использование последовательностей для определения филогенетических взаимосвязей, молекулярная филогения. Филогенетические деревья.	1			01.04.2025	
27	Использование последовательностей для определения филогенетических взаимосвязей, молекулярная филогения. Филогенетические деревья.	1			08.04.2025	
28	Использование последовательностей для определения филогенетических взаимосвязей, молекулярная филогения. Филогенетические деревья.	1			15.04.2025	
29	Использование последовательностей для определения филогенетических	1			22.04.2025	

	взаимосвязей, молекулярная филогенетика. Филогенетические деревья.					
30	Использование последовательностей для определения филогенетических взаимосвязей, молекулярная филогенетика. Филогенетические деревья.	1			29.04.2025	
31	Компьютерный дизайн лекарств.	1			06.05.2025	
32	Развитие лекарственной устойчивости у бактерий.	1			13.05.2025	
33	Эволюция раковых клеток. Система CRISPR-Cas и ее возможное применение в медицине.	1			20.05.2025	
34	Зачет	1	1		20.05.2025	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	0		

Лист согласования			Тип согласования: последовательное	
N°	ФИО	Срок согласования	Результат согласования	Замечания
1	Соловьева М.Ф.		Подписано 25.09.2024 - 15:50	-