
УТВЕРЖДЕНА

Решением Ученого совета
АНО ВО «Центральный университет»
«25» мая 2026 г.
Протокол № 2

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Основы биоинформатики»**

Направление подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль) подготовки: III в биотехе

Специализация: Прикладная биоинформатика

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Срок освоения программы: 2 года

Год набора: 2026

**Москва
2026**

Содержание

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)	3
2. Перечень планируемых результатов обучения.....	5
3. Тематический план.....	8
4. Содержание дисциплины (модуля).....	8
5. Учебно-методическое обеспечение	9
6. Материально-техническое обеспечение	9
7. Методические и оценочные материалы	11

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Основы биоинформатики» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению 02.04.01 Математика и компьютерные науки, профиль ИИ в биотехе, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 810 от 23.08.2017 года.

Изучение дисциплины (модуля) «Основы биоинформатики» позволяет сформировать целостное представление о современных подходах к анализу биологических данных высокой размерности, необходимое для успешной работы в области биомедицины, персонализированной медицины и биотехнологий.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки магистратуры по направлению 02.04.01 Математика и компьютерные науки, профиль ИИ в биотехе и входит в обязательную часть Блока 1 как дисциплина по выбору, подлежащая обязательному изучению на специализации «Прикладная биоинформатика».

Дисциплина (модуль) изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у обучающихся базовых знаний и практических навыков анализа многомерных биологических данных с использованием современных биоинформатических подходов, инструментов и языков программирования для решения задач в биомедицине и биотехнологии.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- освоить основные типы omics-данных и принципы их получения, включая особенности технологий секвенирования, микрочипов и масс-спектрометрии;
- научиться проводить контроль качества, предобработку и нормализацию данных высокой размерности;
- овладеть методами визуализации, дифференциального анализа и статистической обработки omics-данных;
- развить навыки биологической интерпретации результатов, включая анализ обогащения по функциональным категориям (GO, KEGG);
- научиться работать с omics-данными в среде Python и Jupyter Notebook, используя современные библиотеки.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

- основные типы omics и принципы их получения;
- подходы к анализу геномных, транскриптомных, протеомных и метаболомных данных;
- методы контроля качества, нормализации и статистического анализа;
- основные ограничения и источники ошибок современных omics-технологий.

уметь:

- выполнять базовую обработку и анализ omics;
- проводить контроль качества и визуализацию результатов;
- выполнять дифференциальный анализ и биологическую интерпретацию результатов;

- использовать современные биоинформатические инструменты и библиотеки для анализа данных.

владеть:

- навыками работы с omics в Python и Jupyter Notebook;
- навыком использования современных инструментов анализа транскриптомов, включая данные одиночных клеток, и протеомов;
- навыками анализа и интерпретации биологических данных высокой размерности.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
УК-1.	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1.	Знает основные принципы системного подхода и методы критического анализа, а также теоретические основы стратегического планирования и принятия решений
		УК-1.2.	Умеет применять методы системного анализа для выявления ключевых проблемных ситуаций, формулировать гипотезы и разрабатывать альтернативные стратегии действий на основе полученных данных
		УК-1.3.	Имеет практический опыт в проведении анализа реальных проблемных ситуаций в рамках проектов, способен вырабатывать и обосновывать стратегии действий, учитывая различные аспекты и последствия
УК-3.	Способен решать задачи профессиональной деятельности и применять методы искусственного интеллекта в прикладных и фундаментальных исследованиях в области биологии, медицины или биотехнологий	УК-3.1.	Знает принципы и методы решения профессиональных задач, включая применение профильно-специализированных знаний в области ИИ для фундаментальных и прикладных исследований в области биологии, медицины или биотехнологий
		УК-3.2.	Умеет применять математические и компьютерные методы, формулировать результаты и анализировать их последствия для научных и практических решений
		УК-3.3.	Имеет опыт участия в проектах, где методы ИИ применялись для решения исследовательских и прикладных задач в области биологии, медицины или биотехнологий
ПК-1.	Способен определять общие формы и закономерности области искусственного	ПК-1.1.	Знает основные теоретические концепции и принципы искусственного интеллекта в биотехнологии, а также методы обработки, анализа и визуализации данных в биологии, медицине или биотехнологии

	интеллекта в биологии, медицине или биотехнологии, обрабатывать и интерпретировать данные биологических исследований	ПК-1.2.	Умеет проводить систематический анализ области профессиональной деятельности, выявлять закономерности и тенденции, моделировать основные биологические процессы и интерпретировать полученные результаты с использованием методов биоинформатики и искусственного интеллекта
		ПК-1.3.	Имеет практический опыт работы в области искусственного интеллекта в биотехнологии, включая участие в научных проектах, исследованиях или практических заданиях
ПК-2.	Способен математически корректно ставить и решать естественнонаучные и прикладные задачи в области биологии, медицины или биотехнологий	ПК-2.1.	Знает основные методы математического моделирования и теоретические основы современной биологии и биоинформатики, необходимые для корректной постановки задач
		ПК-2.2.	Умеет формулировать математические модели биологических процессов, выбирать адекватные методы решения и интерпретировать результаты в профессиональном контексте
		ПК-2.3.	Имеет практический опыт постановки и решения прикладных задач с использованием методов ИИ в области биологии, медицины или биотехнологий
ПК-3.	Способен решать задачи профессиональной деятельности и применять методы искусственного интеллекта в прикладных и фундаментальных исследованиях в области биологии, медицины или биотехнологий	ПК-3.1.	Знает принципы и методы решения профессиональных задач, включая применение профильно-специализированных знаний в области ИИ для фундаментальных и прикладных исследований в области биологии, медицины или биотехнологий
		ПК-3.2.	Умеет применять математические и компьютерные методы, формулировать результаты и анализировать их последствия для научных и практических решений
		ПК-3.3.	Имеет опыт участия в проектах, где методы ИИ применялись для решения исследовательских и прикладных задач в области биологии, медицины или биотехнологий

ПК-5.	Способен передавать результаты прикладных задач в виде профессиональных рекомендаций в области искусственного интеллекта, биоинформатики и биотехнологии	ПК-5.1.	Знает методы формулирования рекомендаций и терминологию области искусственного интеллекта и биоинформатики
		ПК-5.2.	Умеет интерпретировать результаты анализа и моделирования и формулировать рекомендации для практического применения в области биологии, медицины или биотехнологий
		ПК-5.3.	Имеет опыт разработки рекомендаций по результатам проектов в области искусственного интеллекта и биотехнологии

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контроль	Самостояте льная работа	
		Лекции	Семинары (практичес кие занятия)			
1	Введение и основы работы с биологическими данными	7	7	2	11	Домашнее задание Проект
2	Анализ последовательностей – выравнивание и поиск сходств	9	9	2	13	Домашнее задание Проект
3	Эволюционный анализ и структура биополимеров	7	7	2	11	Домашнее задание Проект
4	Геномика и научная методология	7	7	2	11	Домашнее задание Проект
	Зачет с оценкой			4		
Итого:		30	30	8	46	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		114				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		3				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Введение и основы работы с биологическими данными	Введение. Предмет и задачи. Базы данных. Форматы данных.
2	Анализ последовательностей — выравнивание и поиск сходств	Парное выравнивание. Поиск сходства в базе данных (blast). Основы командной строки. Множественное выравнивание. Поиск мотивов. Скрытые Марковские модели для выравниваний. Белковые домены.
3	Эволюционный анализ и структура биополимеров	Филогения. Базовые алгоритмы. Филогения. Практика. Структура белка. РНК.
4	Геномика и научная методология	Предсказание генов. Обсуждение методологии в научных публикациях. Подготовка к зачету.

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Компо, Ф. Алгоритмы биоинформатики : практическое руководство / Ф. Компо, П. Певзнер ; пер. с англ. И. Л. Люско. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 684 с. - ISBN 978-5-93700-175-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2109518>.

2. Стефанов, В. Е. Биоинформатика : учебник для вузов / В. Е. Стефанов, А. А. Тулуб, Г. Р. Мавропуло-Столяренко. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 249 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20194-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583663>.

Дополнительная литература:

1. Биотехнология. Практический курс : учебник и практикум для вузов / под редакцией А. А. Красноштановой. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 174 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20448-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589750>.

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механическими калькуляторами;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		

Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) «Основы биоинформатики» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекции, семинары, домашние задания, проект, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Семинар – это форма учебной деятельности, проводимая в учебном заведении под руководством преподавателя, где студенты активно участвуют в обсуждениях, Электронный документ

практических заданиях и других формах взаимодействия.

Для успешной подготовки к семинару рекомендуется заранее ознакомиться с темой занятия и основными материалами, чтобы иметь возможность активно участвовать в обсуждении. Также полезно подготовить вопросы и идеи для обсуждения, что поможет глубже понять материал и продемонстрировать заинтересованность.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал, использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Проект – исследовательская работа по дисциплине (модулю) и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту рекомендуется: четко определить цели и задачи проекта; составить план работы, разбив проект на этапы с указанием сроков выполнения каждого из них; использовать разнообразные источники информации и инструменты для исследования темы; регулярно проверять прогресс и вносить коррективы в план, если это необходимо.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю) «Основы биоинформатики»

Оценивание уровня учебных достижений обучающихся по дисциплине (модулю) осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *зачета с оценкой*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом, если иное не указано в силлабусе дисциплины:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину (модуль). Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать,
9	Отлично	
8	Отлично	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
		конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
7	Хорошо	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
6	Хорошо	
5	Удовлетворительно	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Удовлетворительно	
3	Не сдан	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не сдан	
1	Не сдан	

Дисциплина (модуль) «Основы биоинформатики» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашние задания	50%	7	Набор задач по темам недели
Проект	20%	1	Исследовательская работа по дисциплине (модулю) и презентация результатов
Зачет с оценкой	30%	1	Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по дисциплине (модулю)

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Основы биоинформатики»: $0,5 \times \text{Среднее за домашние задания} + 0,2 \times \text{Проект} + 0,3 \times \text{Зачет с оценкой}$.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные домашние задания

Домашнее задание 1. Работа с базами данных и форматами биологических данных

1. Найдите в базе данных UniProt белок по названию (например, *insulin human*).
2. Скачайте его последовательность в форматах FASTA и GenBank.
3. Опишите, какая дополнительная информация содержится в GenBank по сравнению с FASTA.
4. Найдите в NCBI Nucleotide соответствующий ген (INS), выделите экзоны и интроны.
5. Оформите отчёт (2–3 стр.) с пояснениями, скриншотами и примерами данных.

Цель: освоить навигацию по основным биологическим базам данных и работу с форматами.

Домашнее задание 2. Выравнивание последовательностей и анализ сходства

1. Выполните парное выравнивание двух белков (например, гемоглобин человека и мыши) с помощью Needleman-Wunsch (вручную или с использованием Python).
2. Используя BLAST (NCBI), найдите гомологи белка *p53* в других видах.
3. Постройте множественное выравнивание (с помощью Clustal Omega или MUSCLE) для 5 гомологов.
4. Визуализируйте выравнивание (Jalview или встроенные инструменты).
5. Определите консервативные участки и предположите их функциональное значение.

Цель: научиться использовать методы выравнивания и выявлять эволюционно значимые участки.

Домашнее задание 3. Филогенетический анализ

1. Соберите последовательности белка цитохрома с у 6 видов (человек, мышь, курица, лягушка, рыба, дрозофила).
2. Постройте множественное выравнивание.
3. Постройте филогенетическое дерево методом Neighbor-Joining или Maximum Likelihood (с помощью MEGA, PhyML или онлайн-инструментов).
4. Проанализируйте топологию дерева: соответствует ли она ожидаемым эволюционным отношениям?
5. Оформите результаты в виде отчёта с деревом, пояснениями и выводами.

Цель: освоить базовые методы филогенетического анализа и интерпретации эволюционных связей.

Примерное описание задания и критерии оценивания к проекту

Студент выполняет проект, посвящённый комплексному биоинформатическому анализу выбранного белка или гена. Проект должен отражать все ключевые этапы: от поиска данных до структурно-функциональной и эволюционной интерпретации.

Темы (на выбор):

- Анализ белка-мишени для разработки лекарств (например, EGFR, BRCA1).
- Эволюция белка в пределах таксономической группы.
- Структурно-функциональный анализ белка с мутациями при заболевании.
- Поиск и анализ консервативных мотивов в семействе белков.

Этапы проекта:

1. Выбор объекта и обоснование его биологической значимости.
2. Сбор последовательностей (UniProt, NCBI).
3. Парное и множественное выравнивание, поиск гомологов (BLAST).
4. Построение и анализ филогенетического дерева.
5. Анализ структуры белка (PDB), выделение доменов (InterPro), предсказание функции.
6. Оформление: письменный отчёт (8–12 стр.) или презентация (10–12 слайдов) с логичной структурой, иллюстрациями и выводами.

Формат: PDF-отчёт + презентация (для защиты).

Критерии оценивания проекта:

1. Полнота и корректность анализа
— Выполнены все этапы: выравнивание, BLAST, филогения, структурный анализ.
2. Качество источников и данных
— Используются достоверные базы данных, указаны идентификаторы, версии.
3. Глубина биологической интерпретации
— Выводы обоснованы, выявлены консервативные участки, функциональные домены, эволюционные закономерности.
4. Оформление и визуализация
— Чёткая структура, читаемые графики, схемы, деревья, подписи к рисункам.
5. Самостоятельность и критическое мышление
— Студент формулирует собственные выводы, оценивает ограничения методов, предлагает направления дальнейшего исследования.

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ	Компетенция
1.	Какой формат используется для хранения биологических последовательностей с минимальной дополнительной информацией?	Формат ФАСТА	УК-1
2.	Что такое инструмент для поиска схожих последовательностей в базах данных?	Программа для поиска гомологичных участков в базах данных	УК-3
3.	Какой алгоритм применяется для построения оптимального полного выравнивания двух последовательностей?	Алгоритм Нидлмана–Вунша	ПК-1

4.	Что показывает показатель значимости при поиске схожих последовательностей?	Ожидаемое число случайных совпадений; чем меньше значение, тем выше достоверность результата	ПК-2
5.	Какая база данных содержит сведения о трёхмерных структурах белков?	База данных белковых структур	ПК-3
6.	Что такое функционально и структурно независимая часть белка?	Домен белка	ПК-5
7.	Какой формат хранит аннотированную генетическую информацию, включая участки гена и регуляторные области?	Формат ГенБанк	УК-1
8.	Что означает одновременное выравнивание нескольких последовательностей?	Процедура сопоставления трёх и более последовательностей для выявления общих и консервативных участков	УК-3
9.	Какой метод используется для построения эволюционного дерева на основе расстояний между последовательностями?	Метод объединения по соседям	ПК-1
10.	Что такое статистическая модель для распознавания профилей последовательностей, например, функциональных доменов?	Скрытая марковская модель	ПК-2
11.	Какая база данных применяется для анализа белковых доменов и коротких функциональных мотивов?	ИнтерПро, Пфам	ПК-3
12.	Что такое участок белка, сохраняющийся в ходе эволюции и часто связанный с его функцией?	Консервативный участок	ПК-5
13.	Какой инструмент позволяет наглядно представить результат выравнивания последовательностей?	Программа для визуализации выравниваний (например, Джелвью)	УК-1
14.	Что такое графическое представление родственных связей между видами или молекулами?	Эволюционное дерево	УК-3
15.	Какой тип выравнивания используется для поиска коротких общих участков в последовательностях?	Локальное выравнивание	ПК-1
16.	Что такое короткая и консервативная последовательность, связанная с функцией (например, участок связывания)?	Функциональный мотив	ПК-2

17.	Какой формат подходит для хранения результатов множественного выравнивания?	Формат Кластал, ФАСТА, Филип	УК-1
18.	Что означает общность происхождения у последовательностей белков или генов?	Гомология	ПК-5
19.	Какая база данных содержит информацию о генах и их описании у человека?	Ансамбль, база данных генов Национального центра биотехнологической информации	УК-1
20.	Почему важно использовать разные подходы при построении эволюционного дерева?	Чтобы проверить устойчивость полученной структуры и повысить достоверность выводов	УК-3