

**Оценочные средства для проведения аттестации
по дисциплине «Биоинформатика»
для обучающихся 2025 года поступления
по образовательной программе
06.03.01 Биология,
направленность (профиль) Биохимия / направленность (профиль) Генетика
(бакалавриат),
форма обучения очная
на 2026-2027 учебный год**

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля на занятиях (ТК), оценки самостоятельной работы обучающихся (СР), проведения промежуточной аттестации (ПА), позволяющие проверить сформированность у обучающихся предусмотренных программой дисциплины знаний (з) / умений (у) / навыков (н) (ЗУН):

ОПК-5.1.1. Знает принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, клеточной инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-5. Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.	ОПК-5.1.1. Знает принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, клеточной инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.	з-1. Знает современные биоинформационные методы в биотехнологии, в генетической и клеточной инженерии.

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
1.	Модуль 1. Биоинформатика последовательностей.	1. Выбор нескольких	Выберите три верных ответа из шести.	1) выравнивание последовательностей	да	да	нет

		правильных ответов	Какие методы относятся к современным биоинформационным методам в генетической и клеточной инженерии? 1) выравнивание последовательностей (BLAST) 2) ПЦР в пробирке 3) анализ экспрессии генов (RNA-seq) 4) клонирование в плазмидах 5) сборка геномов de novo 6) электрофорез в агарозном геле	(BLAST) 3) анализ экспрессии генов (RNA-seq) 5.) сборка геномов de novo			
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как называется основной подход анализа геномных данных, основанный на сопоставлении нуклеотидных последовательностей?	выравнивание последовательностей	да	нет	да

ОПК-5.1.1. Знает принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, клеточной инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
--------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------

ОПК-5. Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.	ОПК-5.1. Знает ОПК-5.1.1. Знает принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, клеточной инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.	з-2. Знает общие принципы методов молекулярного моделирования и докинга.
---	---	--

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
2.	Модуль 1. Биоинформатика последовательностей.	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие принципы лежат в основе молекулярного докинга? 1) поиск энергетически выгодной конформации 2) механическое измельчение вещества 3) электрофорез 4) использование силовых полей 5) оптическая микроскопия 6) оценка сродства лиганда к рецептору	1) поиск энергетически выгодной конформации 4) использование силовых полей 6) оценка сродства лиганда к рецептору	да	да	нет
		2. Вопросы с развёрнутым	Как называется метод молекулярного	молекулярная динамика	да	нет	да

		ответом	моделирования, основанный на численном решении уравнений движения частиц во времени?				
--	--	----------------	--	--	--	--	--

ОПК-6.2.1. Умеет работать с профессиональными базами и банками данных в избранной области профессиональной деятельности.

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-6. Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных.	ОПК-6.2.1. Умеет работать с профессиональными базами и банками данных в избранной области профессиональной деятельности.	у-1. Умеет использовать технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально ориентированных информационных системах и базах (банках) данных.

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
3.	Модуль 1. Биоинформатика последовательностей.	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие действия относятся к управлению данными? 1) осаждение белков 2) архивация данных 3) лизис клеток 4) преобразование	4) преобразование форматов данных 5) хранение данных в базах 6) передача данных по сети	да	да	нет

			форматов данных 5) хранение данных в базах 6) передача данных по сети				
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Компания собирает данные о пространственной структуре белка, включая координаты атомов и связи между ними из разных источников, преобразует их в единый формат и загружает в хранилище для анализа. В каком формате удобнее всего хранить такую базу данных?	Structure Data File	да	нет	да

ОПК-6.2.1. Умеет работать с профессиональными базами и банками данных в избранной области профессиональной деятельности.

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-6. Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных.	ОПК-6.2. Умеет ОПК-6.2.1. Умеет работать с профессиональными базами и банками данных в избранной области профессиональной деятельности.	у-2. Умеет использовать в профессиональной деятельности различные виды программного обеспечения, в т.ч. специального, применять компьютерные и телекоммуникационные средства.

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули,	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен
---	--	-------------	--------------------	------------------	---------------------------------------

	модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН				ТК	СР	ПА
4.	Модуль 1. Биоинформатика последовательностей.	1. Вопрос на сопоставлени е	Сопоставьте задачу и специальное ПО. 1) BLAST 2) Clustal 3) Chem3D А. множественное выравнивание белковых последовательностей Б. поиск схожих нуклеотидных последовательностей в базе данных В. визуализация трехмерной структуры белка	1) BLAST Б. поиск схожих нуклеотидных последовательностей в базе данных 2) Clustal А. множественное выравнивание белковых последовательностей 3) Chem3D В. визуализация трехмерной структуры белка	да	да	нет
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Биолог получил несколько нуклеотидных последовательностей разных организмов и должен выполнить их множественное выравнивание для выявления консервативных участков перед построением филогенетического анализа. Какое программное	clustal	да	нет	да

			обеспечение он использует (ответ запишите прописными буквами)?				
--	--	--	--	--	--	--	--

ОПК-7.1.1. Знает принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных, требования информационной безопасности

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-7.1.1. Знает принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных, требования информационной безопасности.	з-1. Знает принципы анализа биомедицинской информации.

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
5.	Модуль 1. Биоинформатика последовательностей.	1. Выбор нескольких правильных ответов	Укажите правильную последовательность этапов анализа биомедицинской информации. 1) сушка препаратов 2) интерпретация 3) визуализация данных 4) обработка информации 5) сбор информации	5) сбор информации 3) визуализация данных 2) интерпретация	да	да	нет

			б) осаждение				
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как называется процесс изучения данных с целью выявления закономерностей, аномалий и скрытых структур (ответ запишите прописными буквами)?	data mining	да	нет	да

ОПК-7.1.1. Знает принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных, требования информационной безопасности

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	ОППК-7.1. Знает ОПК-7.1.1. Знает принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных, требования информационной безопасности.	з-2. Знает основные справочные системы и биомедицинские базы данных.

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
6.	Модуль 2. Структурная биоинформатика.	1. Вопрос на сопоставлении	Сопоставьте справочную систему или БД с ее названием. 1) GenBank 2) PubMed	1) GenBank В. база данных нуклеотидных последовательностей, поддерживаемая	да	да	нет

			3) Protein Data Bank А. международная база данных трехмерных структур белков и нуклеиновых кислот Б. справочная система для поиска научных публикаций по биомедицине В. база данных нуклеотидных последовательностей, поддерживаемая NCBI	NCBI 2) PubMed Б. справочная система для поиска научных публикаций по биомедицине 3) Protein Data Bank А. международная база данных трехмерных структур белков и нуклеиновых кислот			
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Какая международная биоинформатическая справочная система используется для хранения и поиска аннотированных белковых последовательностей (ответ запишите прописными буквами)?	uniprot	да	нет	да

ОПК-7.1.1. Знает принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных, требования информационной безопасности

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных информационных	ОПК-7.1. Знает ОПК-7.1.1. Знает принципы анализа	з-3. Знает требования информационной безопасности при работе с биомедицинскими

технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных, требования информационной безопасности.	базами данных.
---	--	----------------

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
7.	Модуль 2. Структурная биоинформатика.	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие требования относятся к информационной безопасности? 1) расширение памяти 2) отключение файервола 3) резервное копирование 4) шифрование данных 5) установка драйверов 6) контроль доступа	3) резервное копирование 4) шифрование данных 6) контроль доступа	да	да	нет
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как называется метод защиты данных, при котором информация преобразуется в недоступный для чтения вид без специального ключа?	шифрование	да	нет	да

ОПК-7.2.1. Умеет использовать современные информационные технологии для саморазвития, профессиональной деятельности и делового общения.

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-7.2.1. Умеет использовать современные информационные технологии для саморазвития, профессиональной деятельности и делового общения.	у-1. Умеет использовать современные биоинформационные технологии в профессиональной деятельности.

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
8.	Модуль 2. Структурная биоинформатика.	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие инструменты используются в биоинформатике? 1) Blast 2) Clustal Omega 3) Cytoscape 4) Blast Gamma 5) Clustal Alpha 6) Clustal Tetha	1) Blast 2) Clustal Omega 3) Cytoscape	да	да	нет
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	У исследователя есть аминокислотная последовательность	AlphaFold	да	нет	да

			белка, для которого отсутствует экспериментально определённая пространственная структура. Необходимо получить предсказанную 3D-модель белка для дальнейшего анализа его функции и активного центра. Какой биоинформационный сервис следует использовать для решения задачи?				
--	--	--	---	--	--	--	--

ОПК-8.3.1. Владеет навыками использования современного оборудования, актуальных баз данных и специализированного программного обеспечения, навыками использования математических методов обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-8. Способен использовать современную аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности.	ОПК-8.3.1. Владеет навыками использования современного оборудования, актуальных баз данных и специализированного программного обеспечения, навыками использования математических методов обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов.	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) использования программного обеспечения для обработки и анализа экспериментальных 3D-моделей белков.

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
9.	Модуль 2. Структурная биоинформатика.	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие программы используются для анализа 3D-структур белков? 1) PyMOL 2) Gromacs 3) VMD 4) Chimera 5) 3D Viewer 6) Paint	1) PyMOL 3) VMD 4) Chimera	да	да	нет
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Исследователь имеет трёхмерную структуру белка и хочет предсказать возможные сайты связывания лиганда на его поверхности с использованием вычислительного анализа геометрии полостей и энергетических характеристик. Какой метод молекулярного	молекулярный докинг	да	нет	да

			моделирования ему целесообразно применить для решения поставленной задачи?				
--	--	--	--	--	--	--	--

ОПК-8.3.1. Владеет навыками использования современного оборудования, актуальных баз данных и специализированного программного обеспечения, навыками использования математических методов обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-8. Способен использовать современную аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности.	ОПК-8.3. Владеет ОПК-8.3.1. Владеет навыками использования современного оборудования, актуальных баз данных и специализированного программного обеспечения, навыками использования математических методов обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов.	н-2. Имеет навык (опыт деятельности) применения методов математического моделирования для анализа биологических процессов и сетей с помощью программы Cytoscape.

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
10.	Модуль 2. Структурная биоинформатика.	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие возможности предоставляет	2) анализ взаимодействий 4) визуализация сетей 5) интеграция данных	да	да	нет

			Cytoscape? 1) визуализация бактериальных колоний 2) анализ взаимодействий 3) анализ цитотоксичности 4) визуализация сетей 5) интеграция данных 6) скальпирование процессоров				
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Биологу необходимо проанализировать взаимодействия между белками, представленными в виде сети, и визуализировать их как граф, чтобы выявить ключевые узлы и функциональные модули. Какое программное обеспечение ему наиболее целесообразно использовать для решения поставленных задач (ответ запишите прописными буквами)?	cytoscape	да	нет	да

2. Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Способы записи данных о структуре макромолекул.
2. Сохранение данных.
3. Поиск информации в сети Интернет.
4. База знаний по белкам UniProtKB.
5. Банк данных по нуклеотидным последовательностям GenBank.
6. База данных трехмерных структур биологических макромолекул PDB.
7. База данных трехмерных структур биологических макромолекул PDBe.
8. Поиск информации о первичной аминокислотной последовательности белков, о пространственной структуре биомacroмолекул (белки, ДНК, РНК и др.).
9. Основные базы данных. Понятие, классификация
10. Основные базы данных. Характеристики.
11. Пространственные структуры белков и принципы структурно-функциональной организации биомacroмолекул. Группы белков.
12. Парное и множественное выравнивание.
13. Поиск гомологичных структур для заданной последовательности.
14. Программа Clustal.
15. Система BLAST.
16. Построение филогенетических деревьев.
17. Анализ филогенетических деревьев.
18. Анализ пространственных структур белков.
19. Поиск доменов.
20. Графические средства визуализации биомacroмолекул и их лигандов.
21. Способы представления структуры химических соединений.
22. Методы поиска лекарств *in silico*.
23. Молекулярно-механическое моделирование.
24. Квантово-химическое моделирование.
25. Молекулярная динамика.
26. Докинг.
27. Моделирование третичной структуры белков по гомологии.
28. Моделирование третичной структуры белков по гомологии.

29. Программы 3D-визуализации пространственных структур белков.
30. Геномные базы данных.
31. Протеомные базы данных.
32. Метаболомные базы данных.
33. Визуализация биологических сетей.
34. Программа Cytoscape.
35. Методы секвенирования.
36. ПЦР.
37. Расшифровка результатов секвенирования.
38. Генотипирование.
39. Структура генома.
40. Типы мутаций.
41. Полногеномный анализ ассоциаций (GWAS).
42. Однонуклеотидный полиморфизм SNP.
43. Одноаминокислотный полиморфизм SAP.
44. Моногенные и мультифакторные заболевания.
45. Персонализированная медицина.
46. Персональная геномика.
47. Фармакогеномика. Персонализированный подбор лекарственных препаратов.
48. “Omics” технологии в клинической практике.
49. Сетевая фармакология.
50. Мультицелестность и полифункциональность лекарственных препаратов.

3. Пример билета для промежуточной аттестации:

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Дисциплина: Биоинформатика

Бакалавриат по направлению 06.03.01 Биология, направленность (профиль) Биохимия / направленность (профиль) Генетика

Учебный год: 2026 - 2027

БИЛЕТ К ЗАЧЕТУ №1

1. Способы записи данных о структуре макромолекул.
2. *Ситуационная задача.* В исследовательскую лабораторию поступили данные секвенирования нового штамма микроорганизма. Необходимо выполнить полный первичный биоинформатический анализ: проверить качество данных, сопоставить их с известными последовательностями, аннотировать найденные гены и подготовить результаты в виде отчёта с визуализацией ключевых выводов. Опишите основные этапы анализа и укажите, какие классы биоинформатических инструментов или сервисов следует использовать на каждом этапе.

Заведующий кафедрой

А.А. Спасов

В полном объеме фонд оценочных средств по дисциплине доступен в ЭИОС ФГБОУ ВО ВолГМУ Минздрава России по ссылке(ам):

<https://study.volgmed.ru/enrol/index.php?id=15358>

Рассмотрено на заседании кафедры фармакологии и биоинформатики, протокол №18 от 11.06.2026 г.

Заведующий кафедрой



А.А.Спасов