

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Кафедра биоинформатики МБФ  
ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ

**УТВЕРЖДЕНО**  
на заседании кафедры  
биоинформатики МБФ  
Протокол № 8 от «26» июня 2023 г  
зав. кафедрой, д.б.н. Лагунин А.А.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по учебной дисциплине**

**БИОИНФОРМАТИКА**  
06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология  
Биолог

Москва 2025

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями ФГОС  
специальности 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология, утверждено  
на заседании кафедры биоинформатики МБФ Протокол № 8 от «26» июня  
2023 г

**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БИОИНФОРМАТИКА»**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы специалитета  
по специальности 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология

№	Контролируемые разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства	Способ контроля
1	Введение в биоинформатику	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8	Тестовый контроль	Текущий
2	Парное и множественное выравнивание.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8	Тестовый контроль	Текущий
3	Структурная биоинформатика	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8	Тестовый контроль	Текущий
4	NGS – секвенирование следующего поколения. Сборка геномов.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8	Тестовый контроль	Текущий
5	Анализ РНК и экспрессии генов	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8	Тестовый контроль	Текущий
6	Протеомика	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8	Тестовый контроль	Текущий

## ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Индекс компетенции и её содержание	Дескрипторы		
		знать	уметь	владеть практическим опытом (трудовыми действиями):
ОПК-1 - Способен применять знания разнообразия живых объектов различных уровней организаций и умение работать с ними в полевых и лабораторных условиях для решения инновационных задач в сфере инновационной деятельности с привлечением при необходимости методов структурной биологии, биоинформатики, математического и молекулярного моделирования.				
1	ОПК-1.ИД3 Использует при необходимости методы структурной биологии, биоинформатики, математического и молекулярного моделирования	основные понятия, подходы и методы анализа данных используемые в биоинформатике	применять основные подходы и методы биоинформатики для решения прикладных биомедицинских.	использования методов биоинформатики для решения прикладных биомедицинских задач.
ОПК-2 Способен планировать и проводить биологические эксперименты, используя современное оборудование, включая физико-химические методы структурной биологии, молекулярного моделирования, биоинформатики, другие информационные технологии и базы данных, соблюдать правила биоэтики, безопасности экспериментальной работы и требования информационной безопасности				
2	ОПК-2.ИД2 Использует физико-химические	основные понятия, подходы,	применять основные подходы, информационные ресурсы и	анализа качества данных, использования методов

	<p>методы структурной биологии, молекулярного моделирования, биоинформатики, другие информационные технологии и базы данных в своей профессиональной деятельности</p>	<p>информационные ресурсы и методы анализа данных, используемые в биоинформатике</p>	<p>методы биоинформатики для решения прикладных биомедицинских задач..</p>	<p>биоинформатики для решения прикладных биомедицинских задач.</p>
--	---	--	--	--

ОПК-8 Способен развивать новые методы и представления в области постгеномных технологий, структурной и синтетической биологии, биоинженерии, молекулярного и математического моделирования, биоинформатики для решения фундаментальных и прикладных проблем биологии и биомедицины

<p>ОПК-8.ИД2 Участвует в развитии новых методов и представлений в области молекулярного и математического моделирования, биоинформатики для решения фундаментальных и прикладных проблем</p>	<p>способы представления, хранения и анализа нуклеотидных и аминокислотных последовательностей.</p>	<p>использовать интернет ресурсы и биоинформационные методы в биомедицинских исследованиях.</p>	<p>работы с результатами транскрипторных и геномных исследований полученных с использованием технологий секвенирования нового поколения.</p>
--	---	---	--

	биологии и биомедицины		
--	---------------------------	--	--

**КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО  
КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БИОИНФОРМАТИКА»**

№	Индекс компетенции	Наименование контрольных мероприятий
		Тестирование
		Наименование материалов оценочных средств
		Тестовые задания
1	ОПК-1	1-20
2	ОПК-2	1-20
3	ОПК-8	1-20

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ  
знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования  
компетенций в процессе освоения по дисциплине  
«БИОИНФОРМАТИКА»**

**ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ И УКАЖИТЕ ЕГО В ВИДЕ  
БУКВЫ НАПРИМЕР: Б

**1.** Как называется группа ветвей на филогенетическом дереве, связанных с одним узлом?

- а) Таксон
- б) Клада
- в) Линия
- г) Филогруппа

**Эталон ответа: б) Клада**

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8

**2.** Если все листья филогенетического дерева располагаются на одном расстоянии от корня, то такое дерево называется:

- а) Кладограммой
- б) Фенограммой
- в) Ультраметрическим
- г) Хронологическим

**Эталон ответа: в) Ультраметрическим**

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8

**3.** Две изучаемые последовательности имеют общего предка. Как называют эти последовательности?

- а) Аналогичные
- б) Гомологичные
- в) Ортологичные
- г) Паралогичные

**Эталон ответа: б) Гомологичные**

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8

**4.** При сравнении двух последовательностей от начала до конца каждой из них используют этот вид выравнивания.

- а) Локальное
- б) Глобальное
- в) Попарное
- г) Множественное

**Эталон ответа: б) Глобальное**

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8

**5.** При поиске наилучшим образом совпадающих подстрок в двух последовательностях лучше всего подходит этот вид выравнивания.

- а) Локальное
- б) Глобальное
- в) Попарное
- г) Множественное

**Эталон ответа: а) Локальное**

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8

**6.** Если филогенетическое дерево является разрешенным (биfurкирующим), то из каждого внутреннего узла исходит такое количество дочерних ветвей:

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4

**Эталон ответа: б) 2**

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8

**7.** Эти мутации не наследуются в поколениях и исключены из эволюционного процесса.

- а) Геномные
- б) Хромосомные
- в) Соматические
- г) Точечные

**Эталон ответа: в) Соматические**

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8

**8.** Как называется удаление из последовательности одного или нескольких соседних нуклеотидов?

- а) Инсерция
- б) Делеция
- в) Трансверсия
- г) Транзиция

**Эталон ответа: б) Делеция**

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8

**9.** В кодирующей части гена произошла вставка двух нуклеотидов. Это повлечет за собой:

- а) сдвиг рамки считываания
- б) замену одной аминокислоты
- в) разрушение белка (деградацию мРНК по механизму NMD)
- г) превращение гена, кодирующего белок, в некодирующий

**Эталон ответа: а) сдвиг рамки считывания**

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8

**10.** Среди точечных мутаций трансверсии (замена пурина на пиримидин или наоборот) происходят:

- а) реже, чем транзиции (пурин-пурин, пиримидин-пиримидин)
- б) чаще, чем транзиции
- в) с той же частотой, что и транзиции
- г) в 2 раза чаще, чем транзиции

**Эталон ответа: а) реже, чем транзиции (пурин-пурин, пиримидин-пиримидин)**

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8

**11.** Эта матрица замен вычислена на основе сравнения последовательностей с отличием не более чем на 62% (или со сходством не менее 62%):

- а) PAM250
- б) BLOSUM62
- в) BLOSUM80
- г) PAM100

**Эталон ответа: б) BLOSUM62**

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8

**12.** Как называется наиболее распространенный формат файлов, содержащих трехмерные структуры белков?

- а) FASTA
- б) PDB
- в) mmCIF
- г) SDF

**Эталон ответа: б) PDB**

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8

**13.** Если при моделировании структуры белка используется его гомолог с известной структурой, то такое моделирование называется:

- а) *Ab initio*
- б) Гомологичное
- в) С использованием машинного обучения
- г) Смешанное

**Эталон ответа: б) Гомологичное**

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8

**14.** Торсионный угол вдоль связи N – Ca в белковой цепи называется:

- а)  $\omega$  (омега)
- б)  $\phi$  (фи)
- в)  $\psi$  (пси)
- г)  $\chi$  (хи)

**Эталон ответа: б)  $\phi$  (фи)**

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8

**15.** Торсионный угол вдоль связи  $C\alpha - C'$  в белковой цепи называется:

- а)  $\omega$  (омега)
- б)  $\phi$  (фи)
- в)  $\psi$  (пси)
- г)  $\chi$  (хи)

**Эталон ответа: в)  $\psi$  (пси)**

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8

**16.** Как называются последовательности в пределах одного вида, которые возникли путем дупликации генов, при этом они имеют различные, но обычно схожие функции?

- а) Ортологи
- б) Паралоги
- в) Ксентологи
- г) Аналоги

**Эталон ответа: б) Паралоги**

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8

**17.** Как называются последовательности у разных видов, которые возникли из общего предкового гена во время видеообразования и могут быть ответственны за аналогичные функции?

- а) Ортологи
- б) Паралоги
- в) Ксентологи
- г) Гомеологи

**Эталон ответа: а) Ортологи**

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8

**18.** В результате какой мутации кодирующий триплет заменяется на стоп-кодон?

- а) Миссенс-мутация
- б) Нонсенс-мутация
- в) Сайлент-мутация
- г) Мутация сдвига рамки

**Эталон ответа: б) Нонсенс-мутация**

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8

**19.** Фраза: «Для конкретной генетической последовательности скорость эволюции постоянна во времени и одинакова у всех дочерних последовательностей» описывает эту концепцию.

- а) Молекулярные часы
- б) Эволюционная скорость
- в) Постоянство времени

г) Нейтральная теория

**Эталон ответа: а) Молекулярные часы**

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8

**20.** Для поиска изменения уровня экспрессии генов в исследуемом образце используют методы:

- а) Геномики
- б) Транскриптомики
- в) Протеомики
- г) Метаболомики

**Эталон ответа: б) Транскриптомики**

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8

### **Критерии оценки тестирования обучающихся**

<b>«Отлично»</b>	<b>«Хорошо»</b>	<b>«Удовлетворительно»</b>	<b>«Неудовлетворительно»</b>
Количество положительных ответов 91% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 81% до 90% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 71% до 80% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 70% максимального балла теста

