

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**

**МЕДИЦИНСКАЯ БИОИНФОРМАТИКА И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ**  
**ГЕНОМИКА**

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 «МЕДИЦИНСКАЯ БИОИНФОРМАТИКА И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГЕНОМИКА»**

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	Анализ геномной ДНК	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8, ПК-2	Тестовый контроль	Текущий
2	. Анализ геномов.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8, ПК-2	Тестовый контроль	Текущий
3	Медицинская биоинформатика	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8, ПК-2	Тестовый контроль	Текущий
4	Клиническая биоинформатика	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8, ПК-2	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 организации 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	<b>ОПК-1.ИД3</b> Использует при необходимости методы структурной биологии, биоинформатики, математического и молекулярного моделирования	способы представления, хранения и анализа нуклеотидных и аминокислотных последовательностей.	использовать интернет ресурсы и биоинформатические методы в биомедицинских исследованиях	работы с результатами транскрипторных и геномных исследований полученных с использованием технологий секвенирования нового поколения
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				
1	<b>ОПК-2.ИД2</b> Использует физико-химические методы структурной	методы биоинформатики используемые в исследованиях механизмов патогенеза	использовать крупнейшие международные интернет ресурсы биомедицинских	работы с крупнейшими международными интернет ресурсами биомедицинских данных для исследования

	биологии, молекулярного моделирования, биоинформатики, другие информационные технологии и базы данных в своей профессиональной деятельности	заболеваний.	данных, хранящие данные, связанные с фундаментальными биологическими знаниями, для исследования механизмов патогенеза заболеваний.	механизмов патогенеза заболеваний.
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				
1	<b>ОПК-8.ИД1</b> Участвует в развитии новых методов и представлений в области постгеномных технологий, структурной и синтетической биологии для решения фундаментальных и прикладных проблем	инструменты и методы биоинформатики для анализа результатов высокопроизводительного секвенирования и OMICS данных	использовать инструменты и методы биоинформатики для анализа результатов высокопроизводительного секвенирования и OMICS данных.	использования инструментов и методов биоинформатики для анализа результатов высокопроизводительного секвенирования и OMICS данных.

	биологии и биомедицины			
2	<b>ОПК-8.ИД2</b> Участвует в развитии новых методов и представлений в области молекулярного и математического моделирования, биоинформатики для решения фундаментальных и прикладных проблем биологии и биомедицины	основные понятия, подходы и методы анализа биомедицинских данных используемые в биоинформатике для выявления фундаментальных проблем и планирования исследований.	применять основные подходы и методы биоинформатики для решения прикладных биомедицинских и клинических задач	планирования научного эксперимента с учетом анализа качества данных, использования методов биоинформатики для решения прикладных биомедицинских и клинических задач
ПК-2. Способен проводить научные исследования в области молекулярной и клеточной биологии, молекулярной медицины.				
3	<b>ПК-2.ИД1</b> – Собирает и обрабатывает научную и научно-техническую информацию, в результате чего формулирует	крупнейшие международные интернет ресурсы биомедицинских данных, хранящие данные, связанные с фундаментальными биологическими	использовать интернет ресурсы и биоинформатические методы в биомедицинских исследованиях	планирования научного эксперимента с учетом анализа качества данных, использования методов биоинформатики для решения прикладных биомедицинских и

	проверяемые гипотезы в области молекулярной и клеточной биологии, молекулярной медицины.	знаниями, для исследования механизмов патогенеза заболеваний.		клинических задач.
--	--	---	--	--------------------

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

№	Индекс компетенции	Наименование контрольных мероприятий
		Тестирование
		Наименование материалов оценочных средств
		Тестовые задания
1	ОПК-1,	1-28
2	ОПК-2	1-28
3	ОПК-8	1-28
4	ПК-2	1-28

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

**ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**

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

1. Какой веб сайт посвящен геному E. Coli?  
а) EcoCyc  
б) MGI  
в) SGD  
г) TAIR  
Эталон ответа: а) EcoCyc  
Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8, ПК-2
2. Какой веб сайт посвящен геному мыши (аббревиатура)?  
а) EcoCyc  
б) MGI  
в) SGD  
г) TAIR  
Эталон ответа: б) MGI  
Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8, ПК-2
3. Какой веб сайт посвящен геному дрожжей (аббревиатура)?  
а) EcoCyc  
б) MGI  
в) SGD  
г) TAIR  
Эталон ответа: в) SGD  
Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8, ПК-2
4. Какой веб сайт посвящен геному Arabidopsis thaliana (аббревиатура)?  
а) EcoCyc  
б) MGI  
в) SGD  
г) TAIR  
Эталон ответа: г) TAIR  
Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8, ПК-2
5. Как называется база данных NCBI, содержащая данные о геномах организмов?  
а) Gene  
б) Genome  
в) SRA  
г) RefSeq



Эталон ответа: б) Genome

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8, ПК-2

6. Какая программа используется для оценки содержания повторяющихся ДНК в геноме в UCSC геномном браузере?

а) BLAST  
б) RepeatMasker  
в) Bowtie  
г) SAMtools

Эталон ответа: б) RepeatMasker

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8, ПК-2

7. Какова максимальная длина K-мера у коротких tandemных повторов?

а) 3  
б) 5  
в) 9  
г) 12

Эталон ответа: в) 9

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8, ПК-2

8. В какой базе данных NCBI находятся необработанные данные секвенирования (аббревиатура)?

а) GEO  
б) SRA  
в) dbSNP  
г) ClinVar

Эталон ответа: б) SRA

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8, ПК-2

9. Панели однонуклеотидного полиморфизма (SNP) могут надежно обнаруживать все следующие явления, кроме:

а) Делеций  
б) Дупликаций  
в) Инверсий  
г) Замен

Эталон ответа: в) Инверсий

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8, ПК-2

10. Каким является типичный размер мини-сателлитов?

а) 10-500 п.н.  
б) 1-10 п.н.  
в) Больше 500 п.н.  
г) Больше 1000 п.н.

Эталон ответа: а) 10-500 п.н.

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8, ПК-2

11. Какую характеристику генома рассматривают при обсуждении парадокса значения C, кроме количества генов?

Эталон ответа: Размер

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8, ПК-2

12. У каких организмов наблюдается самый большой разброс GC состава?

Эталон ответа: Бактерий

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8, ПК-2

13. На сколько классов делятся вирусы исходя из их организации генома?

Эталон ответа: 7

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8, ПК-2

14. Какова средняя плотность генов у бактерий на 1кб (целая цифра)?

а) 0.5

б) 1

в) 2

г) 3

Эталон ответа: б) 1

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8, ПК-2

15. Какие элементы отсутствуют в генах бактерий?

а) промоторы

б) интроны

в) экзоны

г) терминаторы

Эталон ответа: б) интроны

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8, ПК-2

16. Какой тип повторов преобладает и составляет порядка 45% генома человека?

а) Блоки тандемных повторов

б) Перемежающиеся повторы

в) Повторы простых последовательностей

г) Сегментные дубликаты

Эталон ответа: б) Перемежающиеся повторы

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8, ПК-2

17. Среди каких организмов наблюдается наибольший размер генома?

а) грибы

б) растения

в) простейшие

г) млекопитающие

Эталон ответа: в) простейшие

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8, ПК-2

18. Среди каких организмов наблюдается наименьший размер генома?

а) грибы

б) вирусы

в) простейшие

г) бактерии

Эталон ответа: б) вирусы

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8, ПК-2

19. У каких организмов наблюдается наибольший разброс в размере генома?

Эталон ответа: Эукариот

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8, ПК-2

20. Какой процент генома человека состоит из сегментных дубликаций?

а) 1%

- б) 5%
- в) 10%
- г) 20%

Эталон ответа: б) 5%

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8, ПК-2

21. Какой максимальный размер у SINE элементов?

- а) 100 п.н.
- б) 300 п.н.
- в) 500 п.н.
- г) 1000 п.н.

Эталон ответа: в) 500 п.н.

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8, ПК-2

22. В настоящее время полностью секвенированы тысячи геномов. Большинство из них:

- а) вирусные
- б) бактериальные
- в) грибные
- г) эукариотические

Эталон ответа: б) бактериальные

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8, ПК-2

23. В современном представлении дерева жизни на какое количество основных групп делятся живые организмы?

- а) 2
- б) 3
- в) 4
- г) 5

Эталон ответа: б) 3

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8, ПК-2

24. Какой процент генома функционально активен (транскрибируется) по данным проекта ENCODE?

- а) 80%
- б) 2%
- в) 10%
- г) 50%

Эталон ответа: а) 80%

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8, ПК-2

25. Сколько существует цитогенетических групп, по которым классифицируют хромосомы человека?

- а) 5
- б) 7
- в) 10
- г) 23

Эталон ответа: б) 7

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8, ПК-2

26. Наибольший размер генома бактерий (Мб)?

- а) 5

- б) 9
- в) 13
- г) 20

Эталон ответа: в) 13

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8, ПК-2

27. Геном человека содержит множество повторов, происходящих от транспозонов.

Они описываются как:

- а) неактивные древние элементы
- б) молодые активные элементы
- в) специфические для человека элементы
- г) инвертированные повторы

Эталон ответа: а) неактивные древние элементы

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8, ПК-2

28. В областях с высоким GC составом генома человека:

- а) плотность генов обычно низкая
- б) плотность генов имеет тенденцию быть высокой
- в) плотность генов сильно варьирует
- г) гены, как правило, имеют меньше интронов

Эталон ответа: б) плотность генов имеет тенденцию быть высокой

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8, ПК-2

### 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

