

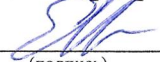
**ФГБОУ ВО Университет биотехнологий
Кафедра прикладной биоинформатики**

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

Рег. № МНЧ-26-07
« 20 » января 2026 г.

Протокол от «14» января 2026 г. № 5
Заведующий кафедрой


(подпись)

Камалдинов Е.В.

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Б1.О.07 Анализ генетических данных

09.04.03 Прикладная информатика

Код и наименование направления подготовки (специальности)

Прикладная биоинформатика

Новосибирск 2026

**Паспорт
фонда оценочных средств**

№ п /п	Контролируемые разделы (темы) Дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Введение в молекулярную биологию. Методы молекулярной биологии. Строение молекулы ДНК.	ОПК-4, ОПК-6, УК-1	Коллоквиум, собеседование
2.	Пептиды и белки. Структурная организация белков. Нуклеиновые кислоты, ДНК	ОПК-4, ОПК-6, УК-1	
3.	Строение РНК. Принципы биосинтеза белка.	ОПК-4, ОПК-6, УК-1	
4.	Современные количественные методы исследования макромолекул.	ОПК-4, ОПК-6, УК-1	
5.	Физико-химические основы и инструментарий молекулярно- биологических методов.	ОПК-4, ОПК-6, УК-1	
6.	Контрольная работа	ОПК-4, ОПК-6, УК-1	Задания к контрольной работе
7.	Промежуточная форма отчетности (зачет с оценкой)	ОПК-4, ОПК-6, УК-1	Вопросы для зачета

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

Вопросы для коллоквиумов и собеседования

Раздел 1. Введение в молекулярную биологию. Методы молекулярной биологии.

Строение молекулы ДНК.

1. Какие основные вехи можно выделить в истории молекулярной биологии?
2. Какое открытие Фрэнсиса Крика и Джеймса Уотсона стало поворотным моментом в молекулярной биологии?
3. Какие задачи ставит перед собой современная молекулярная биология?
4. Каковы основные типы микроскопии, используемые в молекулярной биологии?
5. В чем заключается принцип рентгеноструктурного анализа и его значение для изучения белков?
6. Как радиоактивные изотопы помогают в исследовании метаболических процессов?
7. Объясните, как ультрацентрифугирование используется для разделения клеточных компонентов.
8. Какие методы хроматографии наиболее распространены в молекулярной биологии?
9. Как электрофорез позволяет анализировать нуклеиновые кислоты и белки?
10. В чем заключается важность культуры клеток для молекулярных исследований?
11. Какие преимущества бесклеточные системы предоставляют для изучения биохимических процессов?
12. Что такое моноклональные антитела и как они используются в диагностике и терапии?
13. Каково строение аминокислот и как оно определяет их функции в белках?
14. Какие физико-химические свойства аминокислот играют ключевую роль в формировании белков?
15. Как взаимодействие между аминокислотами влияет на третичную структуру белка?
16. Каковы основные этапы процесса трансляции белка на рибосоме?
17. В чем заключается роль ДНК-полимераз в репликации ДНК?
18. Как методы молекулярной биологии способствуют разработке новых лекарств?
19. Какие примеры применения микроскопии в исследовании клеточных процессов вы можете привести?
20. Каковы основные принципы работы с моноклональными антителами в научных исследованиях?

Раздел 2. Пептиды и белки. Структурная организация белков.

Нуклеиновые кислоты, ДНК

1. Каковы основные функции белков в клетке?
2. В чем заключается роль нуклеиновых кислот в хранении и передаче генетической информации?
3. Почему ДНК считается генетическим материалом, а не РНК?
4. Что такое догма молекулярной биологии и какие ключевые этапы она описывает?
5. Как происходит репликация ДНК и какие ферменты участвуют в этом процессе?
6. Что такое репарация ДНК и какие механизмы ее осуществляют?
7. Объясните структуру нуклеотидов и их роль как мономеров нуклеиновых кислот.
8. Какова полярность линейной связи в полинуклеотидной цепи?
9. Опишите строение полинуклеотидной цепи как неразветвленного полимера.

10. Какова макромолекулярная структура ДНК и как она влияет на ее функции?
11. Что такое принцип комплементарности и как он обеспечивает точность репликации ДНК?
12. Как реализуются водородные связи между основаниями ДНК и какое их значение для структуры молекулы?
13. Объясните, как гидрофобные взаимодействия способствуют стабильности структуры ДНК.
14. В чем заключается антипараллельность цепей ДНК и как это влияет на ее функцию?
15. Какова регулярность структуры ДНК и какое значение имеет кооперативность в ее функционировании?
16. Опишите процесс спирализации ДНК и его биологическое значение.
17. Какие параметры спирали ДНК вы можете назвать и как они влияют на ее свойства?
18. Каковы условия взаимопереходов между разными формами ДНК, такими как А-, В- и Z-DNA?
19. Как жесткость молекулы ДНК влияет на ее функции и взаимодействия с белками?
20. Какие эксперименты подтвердили существование принципа комплементарности в структуре ДНК?

Раздел 3. Строение РНК. Принципы биосинтеза белка.

1. Какие основные отличия между первичной структурой РНК и ДНК?
2. Что такое модифицированные основания в РНК и какую роль они играют?
3. Каково значение одноцепочечности РНК для ее функции?
4. Опишите механизм формирования вторичной структуры РНК через взаимодействие смежных участков.
5. В чем заключается отличие А-формы двойной спирали РНК от В-формы ДНК?
6. Как происходит компактное сворачивание полирибонуклеотидной цепи в третичной структуре РНК?
7. Что такое спираль-спиральные взаимодействия в структуре РНК?
8. Какова структура тРНК и как она обеспечивает правильное связывание с аминокислотами?
9. Объясните, что такое антикодоновая петля тРНК и какова ее функция.
10. Какова структура рибосомных РНК и как она влияет на сборку рибосом?
11. Что такое центральная догма молекулярной биологии и какие процессы она описывает?
12. Какова роль генетического кода в синтезе белков?
13. Объясните принцип комплементарности в структуре ДНК и его значение для репликации.
14. Как осуществляется транскрипция ДНК в РНК и какие ферменты участвуют в этом процессе?
15. Опишите поток генетической информации от ДНК к белку.
16. Где локализуются рибосомы в прокариотических и эукариотических клетках?
17. В чем заключается различие между 70S и 80S рибосомами?
18. Каковы основные субчастицы (субъединицы) рибосом и их функции?
19. Опишите процесс диссоциации рибосом и его биологическое значение.
20. Какие функциональные сайты присутствуют на рибосоме и какую роль они играют в трансляции?

Раздел 4. Современные количественные методы исследования макромолекул.

1. Какие основные методы используются для выделения ДНК из клеток? 2. Опишите механические методы разрушения клеток и их преимущества и недостатки.
3. Каковы основные химические методы лизиса клеток для выделения нуклеиновых кислот?
4. В чем заключается роль ферментов в процессах дезинтеграции клеток?
5. Какие растворы обычно используются для выделения РНК и как они отличаются от растворов для ДНК?
6. Объясните принципы твердофазной и жидкофазной очистки нуклеиновых кислот.
7. Каковы критерии оценки чистоты выделенных ДНК и РНК?
8. Какие методы используются для экстракции белков из клеточных образцов?
9. Каковы преимущества и недостатки механических, химических и ферментативных методов разрушения клеток при выделении белков?
10. Какие растворы и буферы наиболее часто применяются для экстракции белков?
11. Как подбираются условия для выделения целевого белка из сложной смеси?
12. Какие методы оценки чистоты белков существуют и как они осуществляются?
13. Опишите основные методы детекции белков в полиакриламидном геле.
14. Как работает метод Брэдфорда для количественного определения белков?
15. Какие методы используются для детекции ДНК с помощью бромистого этидия?
16. Как осуществляется иммуноокрашивание на нитроцеллюлозной мембране?
17. Какие спектрофотометрические методы применяются для оценки чистоты ДНК и РНК?
18. Каковы основные этапы автоматического секвенирования белков по Эдману?
19. Опишите метод дидезокситерминаторов Сэнгера и его применение в секвенировании ДНК.
20. Каковы стратегии сборки геномов de novo и аннотация генома после секвенирования?

Раздел 5. Физико-химические основы и инструментарий молекулярно-биологических методов.

1. Какие механические методы разрушения клеток вы знаете, и в каких случаях они применяются?
2. Опишите принцип работы центрифуги и как она используется для разделения клеточных компонентов.
3. Каковы основные преимущества и недостатки различных методов разрушения клеток?
4. Объясните принцип работы гель-фильтрации и ее применение в биохимии.
5. В чем заключается механизм гидрофобной хроматографии?
6. Каковы основные различия между катионообменной и анионообменной хроматографией?
7. Опишите, как аффинная хроматография используется для очистки белков.
8. Как работает ультрафильтрация и в каких случаях она применяется? 9. Какие ферменты могут использоваться для разрушения клеток, и как они действуют?
10. Что такое фенольная депротеинизация, и как она применяется в молекулярной биологии?
11. Каковы методы осаждения нуклеиновых кислот и белков?
12. В чем разница между агарозным и полиакриламидным гелем для электрофореза?
13. Каковы основные этапы проведения гель-электрофореза ДНК и РНК?

14. Какие красители используются для детекции ДНК и РНК в гелях?
15. Объясните принципы работы иммуноокрашивания в контексте детекции белков.
16. Как работает масс-спектрометрия MALDI для идентификации белков?
17. В чем разница между плазмидными и интегративными векторами?
18. Какие ферменты используются в генной инженерии, и каковы их функции?
19. Опишите основные типы биосенсоров и их применение в аналитической химии.
20. Каковы преимущества использования мультисенсорных систем по сравнению с традиционными методами анализа?

Критерии оценки текущего контроля (коллоквиум, собеседование)

Оценка «отлично» выставляется магистранту, если он демонстрирует высокий уровень освоения материала, проявляя способность:

- Полностью и развёрнуто отвечать на поставленный вопрос, демонстрируя глубокое понимание темы.

- Синтезировать знания из различных разделов дисциплины и смежных областей, выявлять причинно-следственные связи.

- Аргументированно формировать собственное суждение, оценивать информацию, предлагать возможные варианты решения проблем.

- Использовать корректную научную терминологию, излагать материал логично, последовательно, без ошибок, быстро реагировать на уточняющие вопросы.

- Приводить примеры, иллюстрирующие теоретические положения, применять новые научные принципы и методы исследований.

Оценка «хорошо» выставляется магистранту, если он демонстрирует достаточный уровень освоения материала, проявляя способность:

- Полностью отвечать на поставленный вопрос, выделять существенные признаки, причинно-следственные связи.

- Излагать материал структурированно и логично, использовать терминологию науки.

- Допускать незначительные ошибки или недочёты, которые исправляются самостоятельно или с помощью наводящих вопросов.

- Приводить примеры, но их количество или глубина анализа могут быть недостаточными.

Оценка «удовлетворительно» выставляется магистранту, если он демонстрирует пороговый уровень освоения материала, проявляя способность:

- Давать неполный ответ, с существенными нарушениями логики и последовательности изложения.

- Допускать грубые ошибки в определении сущности понятий, демонстрировать непонимание существенных и несущественных признаков.

- Испытывать затруднения в формировании выводов и конкретных проявлений обобщённых знаний.

- Требовать постоянных наводящих вопросов и коррекции.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется магистранту, если он демонстрирует недопустимый уровень освоения материала, проявляя:

- Незнание теоретических основ, неспособность выделять аргументированные выводы и приводить примеры.

- Слабое владение монологической речью, отсутствие логичности и последовательности изложения.

–Множественные ошибки, которые не могут быть исправлены даже при помощи преподавателя, отказ отвечать.

Задания для выполнения контрольной работы

Контрольная работа включает в себя четыре вопроса – три теоретических и один практический. Контрольная работа оформляется в виде реферата с обязательным приведением списка цитированной литературы. Реферат должен содержать следующие разделы: титульный лист, содержание, 4 раздела (по одному разделу на каждый вопрос варианта), заключение по 3-4 вопросу варианта, список использованной литературы. Оценка «зачтено» ставится, если работа выполнена самостоятельно и содержит авторское изложение и анализ источников литературы.

Вариант 1

1. Опишите структуру и функции ДНК и РНК.
2. Объясните механизм репликации ДНК.
3. Как происходит транскрипция и трансляция генетической информации?
4. Проанализируйте эксперимент по экстракции ДНК из клеток (например, из луковицы или слюны). Опишите методику и полученные результаты.

Вариант 2

1. Что такое генетическая инженерия и какие основные методы используются в этой области?
2. Объясните принципы работы CRISPR-Cas9 как инструмента редактирования генома.
3. Какие методы используются для клонирования генов?
4. Проведите анализ примера использования генетической инженерии в медицине, например, в создании рекомбинантных белков или терапии генов.

Вариант 3

1. Каковы основные этапы клеточного цикла и его регуляция?
2. Объясните механизмы апоптоза и его биологическое значение.
3. Какова роль стволовых клеток в регенеративной медицине?
4. Проанализируйте эксперимент по индукции апоптоза в клетках с использованием специфических веществ (например, стресса или химических агентов).

Вариант 4

1. Что такое полимеразная цепная реакция (ПЦР) и как она используется в молекулярной биологии?
2. Объясните принципы работы гель-электрофореза для анализа нуклеиновых кислот.
3. Какие методы используются для секвенирования ДНК?
4. Проведите анализ результатов гель-электрофореза образцов ДНК после ПЦР, опишите методику и интерпретацию данных.

Вариант 5

1. Каковы основные механизмы регуляции экспрессии генов?

2. Опишите методы анализа белков, включая хроматографию и масс-спектрометрию.
3. Что такое метаболомика и как она связана с молекулярной биологией?
4. Проведите анализ метаболического профиля клеток с использованием методов хроматографии, описывая полученные результаты и их интерпретацию.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Вопросы для зачета с оценкой

1. Структура молекулы ДНК.
2. Доказательства генетической функции ДНК. Свойства кольцевых молекул ДНК.
3. ДНК-полимеразы прокариот.
4. Механизм репликации у прокариот.
5. Механизм репликации у эукариот.
6. Координация репликации ДНК и клеточного цикла.
7. Репликация ДНК в составе хроматина. «Расписание репликации» генов.
8. Структурно-функциональные элементы хромосом эукариот: теломера и центромера.
9. Основные пути репарации повреждений ДНК. Прямая и эксцизионная репарация.
10. МЛ-репарация. Репарация двухцепочечных разрывов.
11. Общая рекомбинация у прокариот.
12. Общая рекомбинация у эукариот.
13. Факторы транскрипции и промоторы генов у прокариот.
14. Регуляция транскрипции у прокариот.
15. Регуляция экспрессии генов внеклеточными сигналами.
16. Регуляция активности генов в развитии эукариот.
17. Ядерные рецепторы.
18. Созревание и транспорт мРНК.
19. Сплайсинг мРНК.
20. Процессинг тРНК и рРНК.
21. РНК-интерференция. МикроРНК.
22. Основные принципы структуры РНК.
23. Центральная догма молекулярной биологии. Генетический код.
24. Генетические и негенетические функции РНК. Обратная транскрипция.
25. Структура рибосом.
26. Образование пептидной связи в процессе биосинтеза белка.
27. Геном прокариот.
28. Структура геномов эукариот.
29. Повторяющиеся последовательности геномов эукариот.
30. Картирование геномов. Полиморфизм геномов.
31. Сворачивание новосинтезированного полипептида. Локализация белков в клетке. Биологические функции белков и пептидов.
32. Первичная структура белков. Вторичная структура белка.
33. Принцип модульной организации белковой молекулы.

34. Третичная структура белка. Четвертичная структура белка. Белковые комплексы.
35. α -спиральные белки, α/β -структурные белки, β -структурные белки.
36. Транскрипционные факторы прокариот и эукариот.
37. Антитела: структура, формирование разнообразия.
38. Посттрансляционные модификации белков.
39. Взаимосвязь строения и физико-химических характеристик белков и нуклеиновых кислот.
40. Влияние структуры биомакромолекул на выбор способа (метода) их выделения и анализа.
41. Биочиповые технологии анализа биомолекул. Сферы применения.
42. Ручные и автоматизированные способы пробоподготовки в молекулярной биологии.
43. Виды хроматографического анализа биомакромолекул. Примеры применения.
44. Секвенирование ДНК: история развития метода, современное состояние.
45. Способы амплификации, основанные на использовании ДНК-лигаз. Лигазная цепная реакция.
46. Технологические аспекты изготовления биосенсоров. Проблемы сохранения функциональной активности биообъектов.
47. Понятие о биосенсорах как аналитических инструментах. Типы биосенсоров.
48. Аналитические характеристики и распознающие элементы биосенсоров. Чувствительность и специфичность биосенсоров.
49. Сенсоры на основе микроорганизмов, растительных и животных тканей, биомолекул.
50. Носители для иммобилизации белков и нуклеиновых кислот. Способы иммобилизации на мембранах.
51. Методы блот-гибридизации.
52. Биочипы как разновидность биосенсоров. Типы и виды биочипов. Чувствительность и специфичность биочипов.
53. «Лаборатория на чипе». Микрофлюидные чипы.

Критерии оценки на зачете

Основные критерии оценки знаний по дисциплине: глубина, систематичность, конкретность, осознанность, логичность и четкость изложения, полнота и прочность знаний программного материала.

- Глубина – характеризует осознание магистрантом связей между изучаемыми объектами при решении проблемной ситуации исследовательского характера.
- Систематичность – предполагает последовательность и логическое построение всей совокупности знаний по изучаемой дисциплине.
- Конкретность — связана с умением конкретизировать задачу, пользуясь обобщенными знаниями.
- Осознанность – восприятие знаний в их логической взаимосвязи.

Оценка «отлично» выставляется магистранту, если он демонстрирует высокий уровень освоения компетенций, проявляя способность:

- Полностью и развёрнуто отвечать на поставленный вопрос, демонстрируя глубокое и осознанное понимание всей совокупности знаний по дисциплине.

- Систематизировать и критически анализировать сложную информацию, выделять ключевые аспекты, выявлять и формулировать актуальные научные проблемы, предлагать стратегии их решения.

- Применять новые научные принципы и методы исследований, оценивать достоверность и воспроизводимость результатов, а также применимость и эффективность информатических методов.

- Излагать материал чётко структурировано, логично, используя литературный язык и научную терминологию, быстро реагировать на уточняющие вопросы, демонстрируя владение культурой научного поиска и критического анализа.

Оценка «хорошо» выставляется магистранту, если он демонстрирует достаточный уровень освоения компетенций, проявляя способность:

- Давать полный, развёрнутый ответ на поставленный вопрос, умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи.

- Излагать ответ чётко структурированно, логично, в терминах науки.

- Применять полученные знания для анализа проблемных ситуаций, оценивать альтернативные подходы, но с допущением незначительных ошибок или недочётов, которые исправляются с помощью наводящих вопросов.

- В целом демонстрирует владение необходимыми умениями и знаниями, но с меньшей глубиной анализа или аргументации по сравнению с «отличной» оценкой.

Оценка «удовлетворительно» выставляется магистранту, если он демонстрирует пороговый уровень освоения компетенций, проявляя способность:

- Давать неполный ответ, с существенными нарушениями логики и последовательности изложения.

- Допускать грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, в следствии непонимания их существенных и несущественных признаков и связей.

- Не демонстрирует умения раскрыть конкретные проявления обобщённых знаний, испытывает затруднения в критическом анализе или формировании стратегий.

- Речевое оформление требует поправок, коррекций; проявляет затруднения в применении биоинформатических подходов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется магистранту, если он демонстрирует недопустимый уровень освоения компетенций, проявляя:

- Незнание теоретических основ предмета, не умеет выделять аргументированные выводы и приводить примеры.

- Слабое владение монологической речью, отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятия.

- Неспособность применять полученные знания для решения проблемных ситуаций, отсутствует понимание роли биоинформатики в области животноводства.

ЗАДАНИЯ НА УРОВЕНЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Компетенция ОПК-4

Задания закрытого типа

1. Что является первым шагом в разработке научного эксперимента?
А) Сбор данных
Б) Анализ результатов
В) Формулирование научной гипотезы (правильный ответ)
Г) Выбор метода статистической обработки

2. Какой из следующих методов позволяет определить точную последовательность нуклеотидов в молекуле ДНК?
А) Электрофорез в агарозном геле
Б) ПЦР (Полимеразная цепная реакция)
В) Секвенирование нового поколения (NGS) (правильный ответ)
Г) Вестерн-блоттинг

3. Для оценки качества сырых данных секвенирования обычно используется программный инструмент:
А) BLAST
Б) PLINK
В) FastQC (правильный ответ)
Г) MEGA

4. Какая из следующих концепций относится к оценке воспроизводимости результатов научного исследования?
А) Скорость выполнения анализа
Б) Стоимость реагентов
В) Возможность получения аналогичных результатов при повторении эксперимента (правильный ответ)
Г) Количество публикаций по данной теме

5. Какой принцип является фундаментальным для успешной репликации ДНК?
А) Принцип денатурации
Б) Принцип комплементарности (правильный ответ)
В) Принцип диффузии
Г) Принцип агрегации

6. Какой фермент играет ключевую роль в процессе репликации ДНК, синтезируя новые цепи?
А) РНК-полимераза
Б) ДНК-полимераза (правильный ответ)
В) Лигаза
Г) Рестриктаза

7. В чем заключается основное отличие между ПЦР и секвенированием по Сэнгеру?
А) ПЦР используется для синтеза белка, а Сэнгер – для РНК.
Б) Сэнгер – это метод амплификации, а ПЦР – метод определения последовательности.

В) ПЦР амплифицирует определенный участок ДНК, а Сэнгер определяет точную последовательность нуклеотидов. (правильный ответ)

Г) Оба метода используются для очистки ДНК.

8. Что такое "слепое" исследование в контексте экспериментального дизайна?

А) Эксперимент, проводимый без предварительных данных.

Б) Исследование, в котором участники не знают, какую обработку получают.

В) Исследование, в котором ни исследователи, ни участники не знают, кто какую обработку получает. (правильный ответ)

Г) Эксперимент без контрольной группы.

Задания открытого типа

1. Опишите последовательность действий для выделения ДНК из образца крови коровы для последующего генотипирования.
2. В чем заключается принцип метода ПЦР для выявления носительства рецессивного летального аллеля у племенного быка?
3. Для чего используется фермент обратная транскриптаза при анализе генов продуктивности у кур-несушек?
4. Назовите основной фермент, используемый для "сшивания" фрагмента ДНК (например, гена устойчивости к маститу) с плазмидным вектором.
5. В чем состоит основная функция дидезоксинуклеотидов (ddNTPs) в методе секвенирования по Сэнгеру?
6. Вы получили образец белка из мышечной ткани свиньи. Какой метод позволит определить его точную аминокислотную последовательность?
7. Что такое "вектор" в генной инженерии применительно к созданию трансгенных животных?

КОМПЕТЕНЦИЯ ОПК-6

Задания закрытого типа

1. Какая из проблем является наиболее значительной для хранения и обработки данных высокопроизводительного секвенирования?

А) Низкая скорость передачи данных

Б) Огромный объем данных и вычислительная сложность (правильный ответ)

В) Отсутствие специализированного программного обеспечения

Г) Недостаток квалифицированного персонала

2. Какой из следующих алгоритмов используется для выравнивания коротких ридов секвенирования на референсный геном?

А) K-Means

Б) BWA (правильный ответ)

В) Principal Component Analysis (PCA)

Г) Support Vector Machine (SVM)

3. Что такое "де ново сборка" генома?

А) Сборка генома с использованием референсного генома.

Б) Сборка генома из коротких последовательностей без использования предварительно

известного референсного генома. (правильный ответ)

В) Сборка генома вручную.

Г) Сборка генома на основе данных экспрессии.

4. Какая из следующих технологий считается восходящим трендом в генетических исследованиях, позволяющим анализировать геном, транскриптом или протеом отдельных клеток?

А) Масс-спектрометрия

Б) Хроматография

В) Одноклеточное секвенирование (Single-cell sequencing) (правильный ответ)

Г) Гель-электрофорез

5. Для чего используется формат BAM/SAM в биоинформатике?

А) Для хранения текстовых документов.

Б) Для хранения данных о структуре белков.

В) Для хранения выровненных последовательностей (ридов) на референсный геном. (правильный ответ)

Г) Для хранения аннотаций генов.

6. Какой тип биоинформатических инструментов используется для предсказания функциональной роли белка на основе его аминокислотной последовательности?

А) Геномные браузеры

Б) Инструменты для выравнивания геномов

В) Программы для предсказания доменов и мотивов белка (правильный ответ)

Г) Утилиты для контроля качества секвенирования

7. Какая из проблем прикладной информатики становится особенно актуальной при работе с персональными генетическими данными?

А) Проблема энергопотребления

Б) Проблема совместимости файловых систем

В) Проблема конфиденциальности и безопасности данных (правильный ответ)

Г) Проблема отсутствия стандартных протоколов связи

8. Что является основным преимуществом использования облачных вычислений в биоинформатике?

А) Более низкая стоимость персональных компьютеров.

Б) Масштабируемость вычислительных ресурсов и доступ к специализированному ПО без локальной установки. (правильный ответ)

В) Отсутствие необходимости в подключении к Интернету.

Г) Гарантия 100% точности результатов.

Задания открытого типа

1. В чем заключается проблема сборки генома de novo для сельскохозяйственных животных, таких как корова, и какие биоинформатические подходы используются для ее решения?
2. Какая проблема возникает при аннотации генома недавно секвенированной породы свиней, если в базах данных отсутствуют данные по близкородственным видам?

3. Опишите проблему, которую решает применение машинного обучения при анализе данных экспрессии генов (RNA-Seq) у кур разных пород.
4. Почему для анализа данных по метилированию ДНК у лошадей (эпигенетика) недостаточно стандартных программ для выравнивания последовательностей?
5. Исследуя популяцию овец, вы обнаружили высокую частоту вредного аллеля. Какая информационная задача должна быть решена для разработки программы по его искоренению?
6. Каковы ограничения метода ПЦР в качестве инструмента для исследования всего разнообразия генов, связанных с мясной продуктивностью у свиней?
7. Какая современная биоинформатическая проблема решается при помощи технологий "лаборатория на чипе" (Lab-on-a-chip) в ветеринарной диагностике?
8. Почему при поиске генов, связанных с поведением (например, агрессивностью) у собак, так важен точный сбор фенотипических данных?

КОМПЕТЕНЦИЯ УК-1

Задания закрытого типа

1. На ферме зафиксирована вспышка нового заболевания у овец. Какой первый шаг является наиболее логичным в рамках системного подхода к решению проблемы?
 - а. немедленно начать полногеномное секвенирование всех овец
 - б. провести точную диагностику заболевания и собрать эпидемиологические данные (кто заболел, где, когда) (правильный ответ)
 - в. продать все поголовье
 - г. начать скрещивать овец с козами для повышения иммунитета
2. При оценке научной статьи, утверждающей о нахождении гена "интеллекта" у собак породы бордер-колли, какой аспект вызовет наибольший критический вопрос?
 - а. использование метода ПЦР
 - б. объективность и методика измерения "интеллекта" (правильный ответ)
 - в. публикация в известном журнале
 - г. большое количество авторов статьи
3. В хозяйстве имеется ограниченный бюджет на генетическое улучшение стада КРС. Какая стратегия наиболее оправдана?
 - а. потратить все деньги на покупку одного сверхдорогого быка
 - б. потратить все деньги на секвенирование генома одной коровы
 - в. провести массовое генотипирование телок на недорогих ДНК-чипах для отбора лучших для ремонта стада (правильный ответ)
 - г. инвестировать в новое программное обеспечение без сбора данных
4. Вы анализируете родословную собаки и видите, что ее отец является одновременно и ее дедом по материнской линии. Это является примером:
 - а. гетерозиса
 - б. аутбридинга
 - в. тесного инбридинга (инцеста) (правильный ответ)
 - г. межвидовой гибридизации

5. Наиболее значимым риском при разработке стратегии разведения, основанной на использовании только одного элитного быка-производителя на всю популяцию, является:

- а. высокая стоимость его семени
- б. быстрое распространение его генов
- в. резкое снижение генетического разнообразия и риск распространения скрытых летальных аллелей (правильный ответ)
- г. сложность в транспортировке семени

6. При планировании эксперимента по сравнению эффективности двух разных рационов кормления на рост поросят, что является главным условием для получения корректных выводов?

- а. кормить одной группе поросят больше, чем другой
- б. проводить эксперимент зимой
- в. сформировать генетически однородные группы (например, однопометники) и содержать их в одинаковых условиях, кроме рациона (правильный ответ)
- г. использовать поросят разных пород в каждой группе

7. Что является основной задачей при создании электронной базы данных для племенного животноводства?

- а. сделать красивый интерфейс
- б. обеспечить уникальную идентификацию каждого животного и целостность данных о его происхождении и продуктивности (правильный ответ)
- в. использовать как можно больше разных форматов данных
- г. ограничить доступ для всех, кроме директора

8. Какая из перечисленных задач НЕ МОЖЕТ быть решена с помощью анализа генетических данных?

- а. определение отцовства у щенков
- б. диагностика носительства наследственного заболевания у жеребца
- в. определение точного удоя коровы за прошлый месяц (правильный ответ)
- г. оценка уровня инбридинга в породе

Задания открытого типа

1. На свиноферме участились случаи рождения поросят с расщелиной позвоночника. Предложите пошаговую стратегию действий для выявления генетической причины этой проблемы, используя системный подход.
2. Анализируя две научные статьи о генетике мясной продуктивности у овец, вы обнаружили противоречивые выводы: одна указывает на ген А, другая - на ген Б. Какие могут быть причины этих противоречий?
3. Руководство птицефабрики ставит задачу "улучшить устойчивость кур к инфекциям с помощью генетики". Декомпозируйте эту общую задачу на конкретные, измеримые подзадачи для исследовательского проекта.
4. В базе данных генотипов собак обнаружено, что у породы N маркер X всегда связан с повышенным риском заболевания Y. Какие дополнительные данные нужны, чтобы критически оценить, является ли маркер X причиной болезни?

5. Вам поручено разработать стратегию по сохранению генетического разнообразия вымирающей местной породы коров. Какие системные меры, помимо простого замораживания биоматериала, вы предложите?
6. Племенное хозяйство по разведению овец получило отчет от генетической лаборатории. Какие ключевые параметры в отчете вы бы проверили в первую очередь для оценки его достоверности?
7. При анализе данных вы видите, что все коровы с высоким удоем на ферме являются дочерьми одного быка. Почему этот факт мешает сделать однозначный вывод о том, что именно генетика этого быка является причиной высокого удоя?
8. Разрабатывая проект по поиску генов, отвечающих за скорость бега у борзых, вы имеете ограниченный бюджет. Что вы выберете: секвенировать геномы 10 собак или генотипировать на ДНК-чипе 200 собак? Обоснуйте свой выбор.

МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЮ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций
Оценка по пятибалльной системе	
«Отлично»	«Высокий уровень»
«Хорошо»	«Повышенный уровень»
«Удовлетворительно»	«Пороговый уровень»
«Неудовлетворительно»	«Не достаточный»
Оценка по системе «зачет — незачет»	
«Зачтено»	«Достаточный»
«Не зачтено»	«Не достаточный»

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Положение «О балльно-рейтинговой системе аттестации студентов» (<http://edubiotech.ru/file/403>: режим доступа свободный);
2. Положение «О проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся» (<http://edubiotech.ru/file/104821>: режим доступа свободный).