

ФГБОУ ВО Университет биотехнологий

**Кафедра ветеринарной генетики и биотехнологии**

Per. № ПуЗп.03-Бгдз  
«27» 08 2026г.

**УТВЕРЖДЁН**

на заседании кафедры

Протокол от «14» июня 2026 г. 15  
 1.о. заведующего кафедрой

 М.В. Стрижкова

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**Б1.В.ДВ.04.02 Основы молекулярной генетики**

36.03.02 Зоотехния (уровень бакалавриата)

### Профиль: Генетика и зооинжиниринг

Новосибирск 2026

**Паспорт  
фонда оценочных средств**

| №<br>п/п | Контролируемые разделы<br>(темы) дисциплины                                   | Код<br>контролируемой<br>компетенции<br>(или ее части) | Наименование оценочного<br>средства |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1        | Организация и регуляция<br>генома эукариот.                                   | ПК-1                                                   | Собеседование,                      |
| 2        | Генные и геномные<br>источники изменчивости.                                  | ПК-1                                                   | Собеседование,                      |
| 3        | Технологии, основанные на<br>индикации нуклеиновых<br>кислот в животноводстве | ПК-1                                                   | Собеседование,                      |
| 4        | Статистический анализ<br>генетической информации                              | <i>ПК-1 ПК-1.</i>                                      | Собеседование,                      |
| 5        | Подготовка к зачету                                                           | <i>ПК-1 ПК-4.</i>                                      | Вопросы к зачету                    |

## **Вопросы для собеседования.**

### ***Раздел 1. Организация и регуляция генома эукариот.***

1. Биоинформатика, как ключевой раздел молекулярной генетики XXI века.
2. Этапы развития молекулярной генетики.
3. Основные структурные элементы ДНК и РНК.
4. Первичная структура нуклеиновых кислот.
5. Альтернативные двуспиральные структуры ДНК.
6. Классическая схема оперона по Жакобу и Моно
7. Структура промоторов.
8. Регуляция экспрессии генов на уровне транскрипции.
9. Транскрипция. Терминация транскрипции.
10. Свойства генетического кода.

### ***Раздел 2. Генные и геномные источники изменчивости.***

1. Выявление и анализ разного типа мутаций.
2. Мутации, возникающие в процессе репликации ДНК.
3. Индуцированный мутагенез.
4. Генетический полиморфизм.
5. Молекулярно-генетические маркёры.
6. Молекулярно-генетические маркеры на основе полиморфизма ДНК.
7. Полиморфные системы у сельскохозяйственных животных.

### ***Раздел 3. Технологии, основанные на индикации нуклеиновых кислот в животноводстве.***

1. Ключевые моногенные заболевания сельскохозяйственных животных.
2. Контроль распространения актуальных моногенных заболеваний
3. ДНК-диагностика наследственных заболеваний.
4. Наследование количественных признаков.
5. Понятие о QTL.
6. Гены, влияющие на продуктивность.
7. QTL признаков фертильности.
8. Летальные гаплотипы, ассоциированные с потерей фертильности.
9. Понятие о казуальных мутациях. LoF-мутации (loss-of-function).
10. Молекулярно-генетические методы, используемые при тестировании на летальные гаплотипы.
11. Полиморфизм генов МНС (главный комплекс гистосовместимости).
12. Гены иммунного ответа (Ig-гены).
13. Связь полиморфных вариантов МНС с болезнями сельскохозяйственных животных и с хозяйственно полезными признаками.

### ***Раздел 4. Статистический анализ генетической информации***

1. Каковы основные методы статистического анализа генетических данных?
2. Какой статистический тест используется для сравнения средних

- значений между двумя группами?
3. Что такое генетическая карта и как она создается?
  4. Что такое коэффициент наследуемости и как он рассчитывается?
  5. Какова роль биоинформатики в анализе генетических данных?
  6. Что такое популяционный метод в генетическом анализе?
  7. Каковы основные цели генетического анализа в селекции животных?
  8. Какие факторы могут влиять на результаты статистического анализа генетических данных?
  9. Что такое корреляция и как она применяется в генетических исследованиях?
  10. Как можно использовать методы регрессионного анализа в молекулярной генетике?
  11. Что такое р-значение и как оно интерпретируется в контексте генетических исследований?
  12. Каковы основные источники ошибок в статистическом анализе генетических данных?

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он отвечает на 90-100% от общей суммы вопросов;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он отвечает на 80-90% от общей суммы вопросов;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он отвечает на 70-80% от общей суммы вопросов;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он отвечает менее чем на 70% от общей суммы вопросов

**Темы контрольных работ  
по дисциплине «Основы молекулярной генетики»**

1. Структура и функции ДНК: от двойной спирали Уотсона-Крика до суперспирализации.
2. Молекулярные механизмы репликации ДНК и их значение для поддержания генетической стабильности.
3. Транскрипция у прокариот: инициация, элонгация, терминация и ее регуляция.
4. Генетический код: свойства, доказательства триплетности и универсальность.
5. Молекулярные механизмы спонтанного мутагенеза и роль генов-мутаторов.
6. Индуцированный мутагенез: классификация и механизм действия основных мутагенов.
7. Генетический полиморфизм: молекулярные основы и значение для селекции сельскохозяйственных животных.
8. Классификация и применение молекулярно-генетических маркеров в животноводстве.
9. Анализ полиморфных систем и особенности их наследования у сельскохозяйственных животных.
10. Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР): принципы, этапы и варианты технологии.
11. Современные методы секвенирования ДНК и их применение в генетических исследованиях.
12. Технология ДНК-микрочипов: принципы, классификация и использование в зоотехнии.
13. QTL-анализ: идентификация участков генома, связанных с хозяйственно-полезными признаками.
14. ДНК-диагностика моногенных заболеваний и летальных гаплотипов у крупного рогатого скота.
15. Молекулярно-генетические основы болезней с наследственной предрасположенностью у сельскохозяйственных животных.
16. Гены главного комплекса гистосовместимости (Major Histocompatibility Complex, МНС) и их роль в иммунном ответе.
17. Статистические методы оценки генетической изменчивости в популяциях сельскохозяйственных животных.
18. Расчет частот аллелей и генотипов для моногенных признаков в популяциях.
19. Применение GWAS (Genome-Wide Association Studies) для анализа сложных признаков у животных.
20. Биоинформатические ресурсы (NCBI, Ensembl, Animal QTLdb) в работе зоотехника-селекционера

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется магистранту, если он раскрывает тему на 90-100%;

- оценка «хорошо» выставляется магистранту, если он раскрывает тему на 80-90%;
- оценка «удовлетворительно» выставляется магистранту, если он раскрывает тему на 70-80%.

### **СПИСОК ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ**

1. Предмет, задачи и методы молекулярной генетики.
2. Структура ДНК. Химическое строение молекулы ДНК.
3. Пространственное строение ДНК. Топоизомеразы. ДНК.
4. Подвижность структуры ДНК. Сверхспирализация.
5. Конформации ДНК. Неканонические структуры ДНК.
6. Репликация ДНК. Механизмы репликации.
7. Классическое определение гена. Молекулярная природа гена.
8. Сплайсинг. Механизмы сплайсинга.
12. Функциональная структура гена. Понятие оперона.
13. Методы регуляции экспрессии генов у высших организмов.
14. Мобильные генетические элементы.
15. Природа генетического полиморфизма.
16. Полиморфизм митохондриальной ДНК (мтДНК).
17. Митохондриальная наследственность.
19. Молекулярные методы выявления мутаций.
20. Молекулярно-генетические методы анализа хромосом.
21. Гибридизация *in situ* в генетических исследованиях.
22. Фенотипическое проявление генных мутаций у с/х животных.
23. Понятие генетического маркера.
28. Маркер-зависимая и ген-зависимая селекция.
29. Использование молекулярных маркеров для отбора животных с желаемыми характеристиками.
30. Вариации по числу копий tandemных повторов
31. Генетическая сертификация животных.
32. Идентификация и использование молекулярных маркеров для проведения генетической оценки животных.
33. Функциональные и позиционные гены-кандидаты.
34. Роль хромосомной теории в маркерной селекции.
35. Маркирование на основе сцепление генов.
36. Плейотропия. Плейотропные гены. Условная плейотропия.
37. Маркирование на основе плейотропного действия генов.
38. Применение секвенирования для анализа геномов различных пород животных.
39. Метод биочипов.
40. ДНК-микрочип.
38. Генетические профили.
39. Геномная селекция
40. Молекулярно-генетическое тестирование летальных гаплотипов.

### **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 студентами 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 «зачтено» выставляется бакалавру, если он раскрывает вопросы на 70 и выше %;

**Зачтено** выставляется если бакалавр:

- Способен охарактеризовать современное состояние и перспективы развития молекулярной генетики;
- усвоил основные методы молекулярной генетики;
- использует базовые понятия в области молекулярной генетики;
- изучил основные мутагенные факторы природного и антропогенного характера;
- знает характер структурных повреждений, вызываемых мутагенными факторами в генетическом аппарате клетки;
- активно демонстрирует понимание молекулярных основ генетического полиморфизма; и моногенных заболеваний;
- имеет представления о молекулярно-генетических лабораторных методах исследования;
- понимает сущности понятий «главный комплекс гистосовместимости», «гаплотип».

**«не зачтено»** получает обучающийся, который не знает значительной части программного материала, как теоретического, так и практического; допускает в ответе на вопросы грубые ошибки; при изложении материала отсутствуют логические взаимосвязи между понятиями; не отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

## ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ

### «ПК-1»

#### Задания закрытого типа

**1. Какие молекулярные технологии используются для оценки родословной и чистоты породы у домашних животных?**

- а) полимеразная цепная реакция;
- б) секвенирование;
- в) биочипы;
- г) все перечисленное.

*Правильный ответ:*

**2. Задачи геномной селекции:**

- а) точная и надёжная идентификация животных;
- б) создание референтных популяций;
- в) точный зоотехнический учет;
- г) создание единой базы генетической идентификации, зоотехнических и генетических данных;
- д) выявление аномалий, мутаций, предрасположенности к заболеваниям;
- е) определение племенной ценности животных по продуктивным признакам;
- ж) все перечисленное.

*Правильный ответ: ж.*

**3. Какова роль ДНК-анализов в управлении племенной работой?**

- а) Определение кормления животных
- б) Выявление родственных связей и предотвращение инбридинга
- в) Оценка внешнего вида животных
- г) Определение условий содержания

*Правильный ответ: б*

**4. Как молекулярно-генетические маркеры могут быть использованы для улучшения пород животных?**

- а) Для определения цвета шерсти
- б) Для выявления желаемых продуктивных качеств
- в) Для оценки состояния здоровья животных
- г) Для определения возраста животных

*Правильный ответ: б*

#### Задания открытого типа

**1. Как полиморфизм в генах, отвечающих за продуктивные качества, может повлиять на селекцию животных?**

*Ответ: Позволяет выявлять животных с желаемыми признаками и повышать эффективность селекции.*

**2. Изменение генотипа методом встраивания гена одного организма в геном другого организма называется**

*Ответ: Генетическая модификация.*

**3. Как статистические методы могут помочь в анализе данных о продуктивности и здоровье животных в рамках популяционного анализа?.**

*Ответ: Позволяют выявлять закономерности, оценивать влияние различных факторов и проводить сравнения между группами.*

4. Как использование ДНК-анализа может помочь в управлении племенной работой у сельскохозяйственных животных?

*Ответ: Позволяет точно определять родственные связи, избегать инбридинга и выбирать лучших производителей.*

#### **Задания для оценки сформированности компетенции «ПК-4»**

##### **Задания закрытого типа**

1. К методам амплификации нуклеиновых кислот относятся:

- а) ПЦР-РВ;
- б) ОТ-ПЦР;
- в) RT-LAMP;
- г) RT-SmartAmp;
- д) Секвенирование.

*Ответ: а, б, в, г.*

2. В основе полимеразной цепной реакции лежит процесс:

- а) трансляции;
- б) репликации;
- в) транскрипции;
- г) трансдукции.

*Ответ: б, в.*

3. Определение нуклеотидной последовательности генома – это:

- а) амплификация;
- б) клонирование;
- в) гибридизация;
- г) секвенирование;
- д) денатурация.

*Ответ: г.*

4. Многократное увеличение копий ДНК получают методом:

- а) амплификации нуклеиновых кислот;
- б) гибридизации;
- в) гель-электрофореза;
- г) секвенирования.

*Ответ: а.*

##### **Задания открытого типа**

1. Назовите тип наследования комплексного порога позвоночника (CVM).

*Ответ: аутосомно-рецессивный.*

2. Что такое гаплотипы фертильности?

*Ответ: рецессивные генетические дефекты, ассоциированным с эмбриональной и ранней постэмбриональной смертностью.*

3. Как молекулярно-генетические маркеры помогают в оценке генетического разнообразия среди пород скота?

*Ответ: Позволяют идентифицировать аллели и оценить уровень полиморфизма, что помогает в селекции и управлении популяциям.*

4. Основной параметр, который описывает распределение данных

*Ответ: Дисперсия*

## МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЮ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

| Критерии оценки                     | Уровень сформированности компетенций |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 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 проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ»: СМК ПНД 77-01-2022, введено в действие приказом от 19.09.2022 (<https://edubiotech.ru/file/104821>: режим доступа свободный).

<https://edubiotech.ru/file/104821>

Разработчик

 Себежко О.И.

«12» 01 2022 6 г.