

ФГБОУ ВО Университет биотехнологий

Кафедра ветеринарной генетики и биотехнологии

УТВЕРЖДЁН

на заседании кафедры

Протокол от «14» сентября 2026 г. № 5

Рег. № 37КГ.04-20
«27» 01 2026г.

И.о. заведующего кафедрой

 М.В. Стрижкова

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Б1.В.ДВ.01.02 Современные методы исследования

36.04.02 Зоотехния (уровень магистратуры)

Профиль Генетика и биотехнологии в животноводстве

Новосибирск 2026

**Паспорт
фонда оценочных средств**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Объективные методы исследования	ПК-2 ПК-6	Тест, собеседование, подготовка докладов. Сообщений, тематических обзоров, КР
2	Молекулярно-генетические методы исследования	ПК-2 ПК-6	Тест, собеседование, подготовка докладов. Сообщений, тематических обзоров, КР
3	Современные методы исследования в селекции	ПК-2 ПК-6	Тест, собеседование, подготовка докладов. Сообщений, тематических обзоров, КР

Вопросы для коллоквиумов, собеседования
по дисциплине Современные методы исследования

Раздел 1. Основные группы объективных методов исследования организма.

Тема 1.1.

1. Классификация основных методов исследований.
2. Методы, выявляющие изменения в строении органов и тканей: рентгенологические, ультразвуковые исследования.
3. Тепловидение.
4. Эндоскопия, бронхоскопия.
5. Методы изучения функционирования органов и систем по их электрическим проявлениям: электрокардиография.
6. Электроэнцефалография.
7. Электромиография.
8. Методы изучения функционирования органов и систем по их звуковым проявлениям: фонокардиография
9. Методы изучения функционирования органов и систем по их механическим проявлениям: сфигмография.
10. Методы выявления изменений клеточного и химического состава биожидкостей и других биоматериалов.

Тема 1.2. Физико-химические методы анализа

1. Оптические методы, основанные на определении в биоматериале лучистой энергии: фотометрия, спектрофотометрия
2. Флюориметрия, нефелометрия, поляриметрия
3. Флюориметрические методы, основанные на флюоресценции, фосфоресценции, хемилюминисценции.
4. Эмиссионные спектральные методы - пламенная фотометрия.
5. Атомная абсорбционная спектроскопия: область применения.
6. Определение содержания в биологических жидкостях метаболитов.
7. Определение активности ферментов.
8. Определение неорганических соединений, ксенобиотиков.

Тема 1.3. Электрохимические методы

1. Охарактеризуйте такие методы исследования как: потенциометрия, кондуктометрия, полярография.
2. Укажите основные области применения масс-спектрометрия, осмометрии и ионоселективного анализа.
3. Актуальность определения pH в биологических средах.
4. Электропроводимость, окислительно-восстановительный потенциал, вида ионы и их концентрация в биологических жидкостях.

Тема 1.4. Хроматографические методы:

1. Опишите методы хроматографии: газовая, газо-жидкостная, жидкостная хроматография.
2. Охарактеризуйте область применения хроматографических методов.

3. Возможности исследования хроматографических методов.
4. Исследование газов, неорганических ионов, аминокислот, белков, углеводов, жиров хроматографическими методами.
5. Исследование витаминов, гормонов, медикаментов хроматографическими методами.
6. Исследование растворимых вирусов, бактерий.
7. Основы теории хроматографии

1.5 Микроскопия.

1. Этапы развития микроскопии.
2. Выдающиеся открытия XIII века в области микроскопии.
3. Объекты исследования микроскопии: кровь, костный мозг, спинно-мозговая жидкость и другие биожидкости организма.
4. Подсчет клеток в мазках периферической крови, клеток в соскобах, мазках, пунктатах тканей.
5. Определение микроорганизмов, грибов, паразитов.
7. Техническое обеспечение: световые, инвертированные, поляризационные, фазово-контрастные, интерференционные микроскопы.
8. Флюоресцентная и электронная микроскопия.

1.6. Методы иммунодиагностики. Иммуноферментный анализ (ИФА).

1. Принцип метода ИФА.
2. Теоретические основы иммуноферментного анализа
3. Варианты постановки ИФА.
4. Методы усиления чувствительности метода (биотин-стрептавидиновая конъюгация).
5. Технология ELISPOT.
6. Иммуноблоттинг.
7. Экспресс-ИФА, тест-полоски для проведения экспресс-ИФА.
8. Автоматические ИФА-анализаторы
9. Диагностические наборы для ИФА, выпускаемые отечественными и зарубежными производителями.
10. Применение ИФА для диагностики инфекционных заболеваний.
11. Применение ИФА для определения содержания гормонов и онкомаркеров.
12. Применение ИФА для пренатальной диагностики пороков развития плода.
13. Иммуносенсоры
14. Лигандные технологии – иммуноэлектрофорез.
15. Сатурационный анализ, латекс-агглютинация.
16. Ферментный иммуносорбентный анализ.

1.7. Молекулярно-генетические методы. Методы анализа ДНК.

1. Основные направления и методы получения фрагментов ДНК.
2. Молекулярные конструкции на основе молекул нуклеиновых кислот.
3. Селективные маркеры и гены-репортеры.
4. Системы скрининга. Скрининг с помощью гибридизации.
5. Нерadioизотопные метки.
6. Радиоавтография.
7. Иммунологический скрининг.

- 8.Скрининг по активности белка.
- 9.Секвенирование ДНК.
10. Методы экстракции ДНК.
11. Современные модификации методов выделения ДНК: магнитный, стеклянные бусы.

1.8. Молекулярно-генетические методы.

- 1.ДНК-полиморфизм и методы его выявления.
- 2.Полиморфные ДНК маркеры: RELP, RAPD, ISSR, AFLP, SSR, IRAP, SSAP, REMAP, RBIP.
- 3.Сравнение различных типов молекулярно-генетических маркеров.
- 4.Клонирование структурных генов эукариот.
5. Ферменты рестрикции I, II, III.
6. Индивидуализирующие системы на основе маркеров ДНК.
- 7.Цитогенетика.
- 8.Значение цитогенетики в диагностике врождённых патологий сельскохозяйственных животных.
9. Принципы, на которых базируются молекулярно-генетические методы исследования.
10. Биочипы. История разработки. Работы А. Мирзабекова.
11. Виды биочипов.
12. ДНК-биочипы. Олигонуклеотидные биочипы.
13. Тканевые, белковые, клеточные биочипы.

Тема 1.9. Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР).

1. Базовые методы идентификации мутаций.
- 2.Принципы ПЦР.
3. История открытия. Работы Карри Малиса.
- 4.Использование ПЦР для паспортизации животных, диагностики инфекционных, онкологических, генетических заболеваний, идентификации личности.
- 5.Идентификация ген-модифицирующих вставок в продуктах питания и пище.
6. Выявление 35S-промотора, NOR-терминатора.
7. Видовая идентификация сырья растительного и животного происхождения.

Тема 2.0. ДНК-технологии в анализе генов, связанных с продуктивностью животных

- 1.Полиморфизм генов белков молока.
2. Полиморфизм генов альфа-s-казеина, бетта-казеина, каппа-казеина
3. Полиморфизм бетта-лактоглобулина.
4. Молекулярно-генетическая диагностика наследственных пороков.
5. Полиморфизм некоторых генов крупного рогатого скота: DUMPS, цитрулинемия, лептин, миостатин MYPP.
6. Полиморфизм генов продуктивности у свиней.
- 7.Полиморфизм генов продуктивности овец.
8. Использование молекулярно-генетических маркеров в коневодстве.

Тема 2.1. Методы ДНК-диагностики. Идентификация мутаций.

1. Применение блот-гибридизации для изучения болезней человека и животных.
2. Саузерн-блоттинг.
3. Нозерн- и вестернблоттинг.
4. Выявление аллелей бета-глобинового гена методом гибридизации с синтетическими олигонуклеотидами.
5. Геномная дактилоскопия (днк-фингерпринт).
6. Метод «ДНК-отпечатков».
7. Метод ДНК-чипов в идентификации однонуклеотидных полиморфизмов.
8. Ведущие компании, разрабатывающие технологии микроэрепей: Affimetrix, Illumina, Bovigen, институт им. Энгельгарта.
8. Ведущие методы детекции мутаций.

Тема 2.2. Проточная цитометрия.

1. Принцип метода проточной цитометрии.
2. Теоретические основы метода проточной цитометрии.
3. Принципиальное устройство проточного цитофлюориметра.
4. Варианты постановки метода, применение различных флюоресцентных меток (маркеров), конъюгатов антител и др.
5. Автоматические проточные цитофлюориметры.
6. Ошибки, возникающие на различных этапах постановки метода.
7. Области применения проточной цитометрии.
8. Фенотипирование клеток методом проточной цитометрии. Значение для науки и практики.
9. Автоматические системы (анализаторы): биохимические, гематологические, мочи, ионного состава, лекарственных веществ и наркотических средств.

Тема 2.3. Математические методы в зоотехнии и биологии.

1. Биометрия.
2. Статистические методы обработки экспериментальных данных.
3. Статистическая обработка результатов.
4. Статистические характеристики выборок, методы сравнения выборок, методы оценки наличия связи между выборками и показателями.
5. Виды вариации результатов лабораторного анализа: биологическая (групповая, персональная), преаналитическая, аналитическая.

Критерии оценки:

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

Подготовка тематических обзоров на следующие темы:

по дисциплине Современные методы исследования

1. Методические особенности цитогенетического анализа.
2. Современные модификации цитогенетических методов.
3. FISH-анализ.
4. Прикладные аспекты биохимических методов исследования.
5. Классические гематологические исследования и особенности автоматического анализа. Интерпретация показателей, полученных с помощью гематологических анализаторов.
6. Влияние радиации и химических загрязнений на гематологический, цитогенетический и биохимический статус животных.
7. Цитогенетические показатели. Биохимические показатели.
8. Цитогенетические методы индикации мутагенных факторов среды.
9. Анализ частоты сестринских хроматидных обменов.
10. Спонтанная частота СХО у сельскохозяйственных животных.
11. Микроядерный тест.
12. Цитогенетический анализ метафизических хромосом

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%.

Темы докладов, сообщений
по дисциплине Современные методы исследования

1. Тест-системы с использованием молекулярно-генетических методов для проведения идентификации и количественного определения каждого компонента.
2. Тест-системы для определения генетически модифицированных организмов (ГМО) в сырье, кормах, пищевой продукции и оценки их безопасности.
3. Тест-системы с использованием молекулярно-генетических методов для исключения фальсификации нерецептурными компонентами растительного и животного происхождения
4. Автоматические методы исследования.
5. Автоанализаторы различных типов.
6. Современные проблемы внедрения автоматических аналитических систем.
7. Принцип метода ПЦР, теоретические основы.
8. Способы синтеза праймеров для ПЦР.
9. Варианты постановки ПЦР: гнездная ПЦР, ПЦР с гибридационной детекцией с использованием зондов, меченых флуоресцентной меткой.
10. ПЦР в режиме реального времени.
11. Мультиплексная ПЦР.
12. Особенности постановки ПЦР-при детекции РНК-вирусов.
13. Автоматические ПЦР-анализаторы.
14. Ошибки, возникающие на различных этапах постановки ПЦР.
15. Принцип зонирования при проведении различных этапов ПЦР.
16. Правила пробоподготовки при проведении ПЦР.
17. Цитогенетические показатели.
18. Цитогенетические методы индикации мутагенных факторов среды.
19. Анализ частоты сестринских хроматидных обменов.
20. Спонтанная частота СХО у сельскохозяйственных животных.
21. Микроядерный тест.
22. Цитогенетический анализ метафизических хромосом.
23. Ана-телофазный метод для оценки генотоксических факторов окружающей среды.
24. Биохимические показатели в оценке состояния жизнедеятельности организма животных.
25. Биохимические тесты для выявления животных с повышенной чувствительностью к некоторым загрязнениям окружающей среды.

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%.
-

Темы контрольных работ

по дисциплине Современные методы исследования

2. ДНК-маркеры в изучении генофонда пород крупного рогатого скота.
3. Расшифровка нуклеотидной последовательности фрагментов ДНК.
4. Методы химико-ферментативного синтеза двухцепочечных фрагментов ДНК.
5. ДНК диагностика заболеваний сх животных.
6. Этапы развития методов анализа ДНК-маркеров
7. Молекулярно-генетические методы в современном животноводстве
8. Выделение ДНК, её синтез и рестрикция. Электрофорез.
9. Гибридизация с ДНК-зондами. Блот-гибридизация по Саузерну, гибридизация *in situ*
10. ДНК-зонды. Молекулярное клонирование. Векторные системы
11. Геномные и тканеспецифические (кДНК) библиотеки генов.
12. Секвенирование последовательностей ДНК.
13. Полимеразная цепная реакция (ПЦР).
14. Полиморфные сайты рестрикции. ПДРФ-анализ.
15. Хромосом-специфические библиотеки генов
16. Позиционное клонирование. Пргулка и прыжки по хромосоме.
Идентификация и изоляция генов.
17. Ведущие методы детекции мутаций
18. Молекулярное сканирование известных мутаций.
19. Биохимические критерии здоровья. Биохимическая индивидуальность.
20. Референтные значения ключевых показателей метаболизма в зависимости от пола, возраста и физиологического состояния.
21. Преимущества и возможности неинвазивной диагностики. Возрастающая ценность неинвазивной диагностики в современных условиях
22. Информативность и диагностическая ценность биохимических показателей альтернативных биосред и жидкостей. Их сопоставимость с аналогичными показателями крови.

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%.

Тестовые задания проверки сформированности компетенций
по дисциплине **Современные методы исследования**

ПК-2

1. Слово «метод» происходит от греческого «methodos», что означает путь исследования, теория, учение;
2. На результаты анализа могут влиять следующие факторы внутрилабораторного характера:
 - а) условия хранения пробы
 - б) характер пипетирования
 - в) гемолиз, липидемия
 - г) используемые методы
 - д) все перечисленные**
3. Для оценки состояния гуморального иммунитета используются:
 - а) Определение количества В-лимфоцитов**
 - б) определение количества Т-лимфоцитов
 - в) определение концентрации иммуноглобулинов в сыворотке крови**
 - г) определение концентрации белков сыворотки крови.
4. Каким методом определяется уровень основных классов иммуноглобулинов в сыворотке крови?
Правильный ответ:
А). Иммуноферментный анализ, Иммунотурбидиметрия
Б). Электрофорез.
5. Венозную кровь рекомендуется брать:
 - а) зоотехнику
 - б) из яремной вены
 - в) после кормления животных
 - г) из хвостовой вены**
 - д) все верно
6. Для контроля специфичности обнаруженного продукта амплификации используют:
Правильный ответ: гибридизационные зонды
7. Реакция элонгации ДНК начинается:
Правильный ответ: в местах прикрепления праймеров
8. Для определения какого из аналитов не является обязательным требование 12 часового воздержания от кормления?
 - а) триглицериды, холестерин
 - б) общий анализ крови**
 - в) общий белок
 - г) ферменты сыворотки (ЩФ, альфа-амилаза)
 - д) глюкоза

ПК-6

1. С целью размножения (амплифицирования) и получения в чистом виде тех или иных генов фрагменты эукариотической ДНК могут быть встроены в специально подготовленные бактериальные вирусы или в плазмиды, называемые_
Правильный ответ: Вектора
2. Для множественного анализа SNP в зоотехнии используют метод

Правильный ответ: биочипов

3. При генетической паспортизации животных используют метод

Правильный ответ: мультиплексный ПЦР

4. Рестриктазы _____ разрезают двухцепочечную спираль ДНК по специфическим последовательностям, состоящим из четырех-восьми нуклеотидов (палиндромы), разделяя ее на фрагменты строго определенных размеров, которые называются сайты рестрикции.

5. Наиболее часто внутрилабораторные погрешности связаны:

- а) с низкой квалификацией персонала
- б) с недобросовестным отношением к работе
- в) с неправильными расчетами, ошибками при приготовлении реактивов
- г) с использованием устаревшего оборудования, малочувствительных, неспецифических методов
- д) все перечисленное верно**

6. Статистическим критерием сходимости и воспроизводимости является:

- а) средняя арифметическая
- б) допустимый предел ошибки
- в) коэффициент вариации**
- г) стандартное отклонение
- д) все перечисленное

7. Стандартное отклонение отражает величину:

- а) случайной ошибки в абсолютных значениях**
- б) случайной ошибки в процентах
- в) систематической ошибки
- г) как случайной, так и систематической ошибки
- д) все перечисленные ошибки

8. Внелабораторные погрешности связаны с:

- а) неправильным приготовлением реактивов
- б) плохим качеством приборов
- в) использованием неточного метода
- г) нарушением условий хранения проб
- д) неправильной подготовкой животного**

Критерии оценки:

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

Вопросы к сдаче зачёта с оценкой
по дисциплине Современные методы исследований

1. Современные теоретические и практические задачи современных методов исследования.
2. Физико-химические методы выделения и исследования биологически активных соединений
3. Свойства биомолекул, определяющие методы их разделения. Высаливание, диализ, экстракция, ультрафильтрация, центрифугирование, лиофилизация.
4. Электрофоретические методы.
5. Хроматографические методы.
6. Масс-спектрометрия.
7. Оптическая спектроскопия.
8. Люминисценция: флуоресценция и фосфоресценция.
9. Физические основы метода рентгеноструктурного анализа.
10. Изучение белков и нуклеиновых кислот методами электронной микроскопии.
11. Общеклинические исследования. Клинические анализы крови
12. Биохимические критерии здоровья. Биохимические анализы крови и мочи
13. Технические средства для количественных и качественных исследований
14. Исследования функции печени
15. Исследования функции почек
16. Исследования иммунной системы
17. Исследования эндокринной системы
18. Исследования свертывающей системы крови
19. Биохимические маркеры в популяционных и эволюционных исследованиях.
20. Методы аллоэнзимной изменчивости.
21. Методы выявления ДНК-полиморфизма.
22. Основные направления и методы получения фрагментов ДНК.
23. Системы скрининга.
24. Скрининг с помощью гибридизации.
25. Нерадиоизотопные метки.
26. Радиоавтография.
27. Иммунологический скрининг.
28. Скрининг по активности белка.
29. Методы иммунодиагностики.
30. Ферментный иммуносорбентный анализ.
31. Применение блот-гибридизации для изучения болезней животных.
32. Выявление аллелей бета-глобинового гена методом гибридизации с синтетическими олигонуклеотидами.
33. Геномная дактилоскопия. Метод «ДНК-отпечатков».
34. Генная диагностика.

Критерии оценки

По дисциплине «Современные методы исследования» проводится зачет с оценкой.

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 «**отлично**» выставляется магистранту, если он раскрывает вопрос на 90-100%;

- оценка «**хорошо**» выставляется магистранту, если он раскрывает вопрос на 80-90%;

- оценка «**удовлетворительно**» выставляется магистранту, если он раскрывает вопрос на 70-80%.

- оценка «**не удовлетворительно**» 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.

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»

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).

Составитель  О.И. Себежко
(подпись)

« 12 » 01 2026 г.