

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**АГРОИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**КАФЕДРА «ЗООТЕХНИЯ»**

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель образовательной программы  
\_\_\_\_\_  
/проф.Ш.Б.Хашегульгов  
«22» мая 2024г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан агроинженерного факультета  
\_\_\_\_\_  
/М.И. Ужахов  
«23» мая 2024г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Б1.О.13 Генетические технологии в животноводстве**

Направление подготовки - 36.03.02 Зоотехния

Направленность - Разведение, селекция и генетика животных

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения

очная, заочная

Магас, 2024

**Результаты освоения дисциплины (модуля) «Генетические технологии  
в животноводстве»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки 36.03.02. Зоотехния

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	В результате освоения дисциплины обучающийся <u>должен:</u>
<i>ОПК-4</i>	ОПК-4. Способен обосновать и реализовать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач	<b>ИД-ОПК-4.1</b> основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач, современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы	<b>Знать:</b> основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач, современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы
		<b>ИД-ОПК-4.</b> использование основных естественных, биологических и профессиональных понятия и методы при решении общепрофессиональных задач	<b>Уметь:</b> использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач
		<b>ИД-ОПК-4.3</b> обоснования и реализации в профессиональной деятельности современных технологий с использованием приборно-инструментальной базы	<b>Владеть:</b> навыками обоснования и реализации в профессиональной деятельности современных технологий с использованием приборно-инструментальной базы
<i>ПК-6</i>	Способен участвовать в разработке и оценке новых методов, способов и приемов селекции, кормления и содержания животных	<b>ИД-ПК-6.1</b> направления совершенствования методов, способов и приемов селекции, кормления и содержания животных.  <b>ИД-ПК-6.2</b> анализ эффективности методов, способов и приемов селекции, кормления и содержания животных.  <b>ИД-ПК-6.</b> разработка и оценка новых методов, способов и приемов селекции, кормления и содержания животных	<b>ПК-6.1 Знать</b> направления совершенствования методов, способов и приемов селекции, кормления и содержания животных. <b>Уметь</b> анализировать эффективность методов, способов и приемов селекции, кормления и содержания животных. <b>Владеть</b> навыками разработки и оценки новых методов, способов и приемов селекции, кормления и содержания.

## **Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов.**

В процессе освоения дисциплины « Генетические технологии в животноводстве» студент должен посещать занятия лекционного типа, во время которых вести конспект; посещать занятия семинарского типа с обязательным выполнением всех заданий преподавателя в рабочей тетради для практических занятий. Изучать разделы и выполнять задания преподавателя, предусмотренные для самостоятельной работы. По окончании изучения каждого раздела студент должен выполнить контрольные задания, ответить на контрольные вопросы, к концу студент выполняет тестовые задания. Оценка знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи. К текущему контролю относятся проверка знаний, умений, навыков обучающихся: - на занятиях (опрос, решение задач, тестирование (письменное или компьютерное), ответы (письменные или устные) на теоретические вопросы, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, выполнение контрольных работ.

- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций, рабочих тетрадей и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самостоятельной работы, по имеющимся задолженностям. Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по программам бакалавриата.

Промежуточная аттестация осуществляется, в конце каждого семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине в виде сдачи экзамена в 3 семестре.

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.**

### **ВОПРОСЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ**

**Вид контроля:** текущий **Форма контроля:** опрос

№ Примерные вопросы к опросу

1. Сравнительная характеристика ядерной и митохондриальной ДНК.
2. Строение эукариотической транскрипционной единицы.
3. Генетический полиморфизм. Типы полиморфизмов в геноме сельскохозяйственных животных.
4. Выделение ДНК из биоматериала животных: принципы, лежащие в основе различных методов. Методы оценки количественных и качественных характеристик препаратов ДНК.
5. Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР). Компоненты реакционной смеси. Температурно-временной режим ПЦР.
6. Гаплотипы фертильности голштинского скота.
7. Наследственные заболевания мясного скота.
8. Наследственные заболевания свиней.
9. Типы ПЦР: ПЦР-ПДРФ, аллелеспецифическая (АС)-ПЦР, ПЦР с введением сайта рестрикции, ПЦР с «горячим стартом». Их преимущества и недостатки.
10. Секвенирование ДНК. Эволюция методов секвенирования ДНК.
11. Секвенирование по Сэнгеру. Метод терминирующих ингибиторов.
12. Автоматический метод секвенирования по Сэнгеру.
13. Проведение контроля качества генотипирования. Используемые фильтры и их применение в зависимости от задач исследований.
14. Моногенные наследственные заболевания сельскохозяйственных животных. Методы их элиминации в популяциях животных.
15. Молекулярная генетическая экспертиза происхождения (отцовства) сельскохозяйственных животных: сравнение использование микросателлитов (STR) и SNP-маркеров.
16. Наследственные заболевания. Картирование генов наследственных заболеваний. Роль ДНК-диагностики в элиминации наследственных заболеваний.
17. База данных OMIA. Структура базы данных. Краткая характеристика информации, представленной в базе данных (на примере одного из моногенных признаков).
18. Генетический полиморфизм, его виды, биологическое и эволюционное значение.

19. Маркерная селекция в животноводстве.
20. Геномная селекция - новая стратегия генетического совершенствования животных.
21. Преимущества геномной селекции в оценке племенной ценности животных.
22. Способы регуляции экспрессии генов у про- и эукариот.
23. Способы трансформации бактерий
24. Иммуитет бактерий и технологии на основе системы CRISPR/Cas9.
25. Принципы создания вакцин нового поколения с применением рекомбинантных ДНК.
26. Локусы количественных признаков сельскохозяйственных животных. Картирование QTL.
27. ДНК-маркеры QTL. Использование ДНК-маркеров в селекции.
28. Требования ЕЭК к проведению молекулярно-генетической экспертизы племенного материала.
29. Виды организаций по племенному животноводству. Требования к проведению молекулярной генетической экспертизы в зависимости от вида организации по племенному животноводству.
30. Панели микросателлитов, рекомендованные международным обществом генетики животных (ISAG). Сравнительное тестирование ISAG. Запись генотипов животных по микросателлитам.

### **Вид контроля: текущий Форма контроля: тест**

#### **№ Примерные тестовые задания**

##### **Вариант 1**

1. 1. SNP-типирование — это анализ
  - а) аффинности;
  - б) однонуклеотидных полиморфизмов;
  - в) титра иммуноглобулинов класса G;
  - г) экспрессии белка.
2. 2. ddNTP — это
  - а) ионы для поддержания необходимой pH в реакции;
  - б) нуклеотиды, обеспечивающие обрыв цепи;
  - в) нуклеотиды, обеспечивающие синтез цепи;
  - г) фермент, обеспечивающий синтез цепи.
3. 3. АТФ-сульфарилаза необходима для:
  - а) биотинилирования праймера;
  - б) комплементарного встраивания нуклеотида;
  - в) обнаружения белка в реакции;
  - г) получения АТФ из пироглютата.
4. 4. Аденин комплементарен:
  - а) гуанину; б) тимину; в) фосфотидилхолину; г) цитозину.
5. 5. Однонуклеотидный полиморфизм — это
  - а) отличия в последовательности ДНК в несколько нуклеотидов в геноме представителей одного вида или между гомологичными участками гомологичных хромосом;

- б) отличия в последовательности ДНК в один нуклеотид в геноме представителей одного вида или между гомологичными участками гомологичных хромосом;
- в) различия в белковой последовательности;
- г) различия в длине генов у представителей одного вида.

6. 6. Секвенирование по Сенгеру позволяет прочитывать до а) 400-500 нуклеотидов;

б) 500-600 нуклеотидов в) 600-700 нуклеотидов г) 900-1000 нуклеотидов

7. 7. Преимущества пиросеквенирования

- а) быстрая детекция однонуклеотидных полиморфизмов
- б) возможность прочтения протяженных участков генома
- в) использование для прочтения CpG-мотивов
- г) параллельное секвенирование нескольких цепей ДНК.

8. 8. Анализ полиморфизма длин рестрикционных фрагментов

– это а) анализ последовательности мРНК;

- б) изучение афинности;
- в) изучение первичной аминокислотной последовательности;
- г) способ исследования геномной ДНК путём ее разрезания с помощью эндонуклеаз рестрикции и дальнейший анализ фрагментов.

9. 9. В развитии полигенных заболеваний полиморфизмы могут являться:

- а) ключевым фактором патогенеза;
- б) не имеющими значения факторами;
- в) определяющим механизмом клинической картины;
- г) фактором предрасположенности.

10. 10. Выберите этапы проведения пиросеквенирования

- а) получение одноцепочечной ДНК;
- б) постановка ПЦР;
- в) связывание эпитопа и паратопа;
- г) секвенирование путем синтеза.

11. 11. Области применения секвенирования:

- а) snp-типирование;
- б) анализ титра иммуноглобулинов класса Е;
- в) генетическая диагностика различных заболеваний;
- г) определение активности ферментов;
- д) секвенирования *denovo*.

12. 12. Преимуществом секвенирования следующего поколения перед секвенированием по Сенгеру является:

- а) большая точность;
- б) высокая производительность;
- в) параллельное секвенирование образцов нескольких пациентов;
- г) предсказание структуры белка.

13. 13. Геномная оценка племенной ценности – это

- а) оценка среднего отклонения уровня проявления хозяйственно-полезного признака потомков анализируемого животного от среднего показателя этого признака в

популяции с использованием информации о геноме животного.

б) процесс определения различий в генетическом составе (генотипе) индивида путем изучения последовательности ДНК индивида с помощью биологических анализов и сравнения ее с последовательностью другого индивида или эталонной последовательностью

14. 14. Какие способы подходят для оценки количества выделенной ДНК

а) флуориметрические с использованием флуоресцентных красителей

б) спектрофотометрические по уровню поглощения

в) электрофорез в агарозном геле

г) верны варианты Б и В д) верны варианты А и Б

15. 15. Точечные мутации могут быть определены:

а) методом секвенирования

б) методом MLPA-анализа

в) методом ПЦР в «реальном времени»

г) верны все перечисленные варианты

16. 16. Секвенирование по Сенгеру применяется для

а) валидации результатов секвенирования следующего поколения;

б) идентификации мутаций;

в) определения состава субпопуляций лимфоцитов крови;

г) определения титра антител.

17. 17. Как правило, в качестве ДНК-маркеров чаще используются микросателлиты, а не минисателлиты, потому что:

а) минисателлиты присутствуют в слишком многих местоположениях в пределах генома;

б) ферменты рестрикации могут быть использованы для типизации микросателлитов, но никак не минисателлитов;

в) в геномах эукариотов находится очень немного микросателлитов, так что их легко опознавать и анализировать;

г) микросателлиты присутствуют во всех областях генома эукариотов и легко размножаются с помощью ПЦР.

18. 18. Фаза роста биообъекта для внесения в технологическую нишу:

а) экспоненциальная

б) латентная

в) стационарная

г) фаза замедления роста

### Вариант 2

19. 1. Которая из следующих методик применяется в анализе с модификационным препятствием для опознавания нуклеотидов, определяющие важных для связывания белка? а) комплекс ДНК-белок обрабатывают нуклеазами с целью деградации незащищенных фосфодиэфирных связей

б) комплекс ДНК-белок обрабатывают метилирующими агентами, чтобы ограничить сайт связывания

в) ДНК обрабатывают метилирующими агентами до прикрепления белка

г) белок обрабатывают метилирующими агентами до связывания с ДНК

20. 2. По определению гомологичные гены — это гены, которые:

- а) имеют общую функцию
  - б) имеют общего эволюционного предка
  - в) экспрессируются в подобных условиях
  - г) имеют по крайней мере 50%-ю идентичность последовательностей нуклеотидов
21. 3. ПЦР выгодна для клонирования генов по всем нижеперечисленным причинам, кроме:
- а) ПЦР не требует, чтобы последовательность гена была известна
  - б) ПЦР — очень быстрый метод выделения того или иного гена
  - в) ПЦР по сравнению с клонированием генов требует очень маленьких количеств стартовой ДНК
  - г) ПЦР в высокой степени пригодна для картирования маркеров ДНК.

22. 4. Геномы эукариотов картируют с использованием ДНК-маркеров в дополнение к генам, потому что:

- а) ДНК-маркеры не требуют наличия двух и более аллелей для картирования
- б) генетические карты могут не покрывать большие области генома
- в) большинство генов обладает множественными аллелями, которые могут быть легко картированы
- г) ДНК-маркеры менее изменчивы, чем генетические маркеры

23. 5. Самопроизвольные мутации являются результатом действия которого (которой) из следующих агентов (причин)?

- а) химические мутагены
- б) ошибки репликации ДНК
- в) высокая температура
- г) радиация.

24. 6. Какого типа химические мутагены встраиваются в геном ДНК-полимеразой в процессе репликации генома?

- а) алкилирующие агенты
- б) аналоги оснований
- в) дезаминирующие агенты
- г) интеркалирующие агенты

25. 7. Как правило, в качестве ДНК-маркеров чаще используются микросателлиты а не минисателлиты, потому что:

- а) минисателлиты присутствуют в слишком многих местоположениях в пределах генома
- б) ферменты рестрикации могут быть использованы для типизации микросателлитов, но никак не минисателлитов
- в) в геномах эукариотов находится очень немного микросателлитов, так что их легко опознавать и анализировать
- г) микросателлиты присутствуют во всех областях генома эукариотов и легко размножаются с помощью ПЦР

26. 8. Способы введения клонированных генов в соматические клетки:

- а) микроинъекции
- б) с помощью химических реагентов, изменяющих проницаемость мембран
- в) с помощью липосом, «теней» эритроцитов
- г) экстракорпоральной обработкой хромосом бактериальной клетки
- д) инфекцией клетки рекомбинантными вирусами



27. 9. Рекомбинация – это...

- 1) Процесс обмена генетическим материалом путем соединения одинаковых молекул друг с другом
- 2) Процесс синтеза дочерней молекулы ДНК на матрице родительской ДНК
- 3) Процесс обмена генетическим материалом путём разрыва и соединения разных молекул

28. 10. Какую функцию выполняют энхансеры в геноме эукариот:

- а) ослабляют транскрипцию
- б) усиливают транскрипцию
- в) способствуют устойчивости молекулы ДНК
- г) кодируют молекулу рРНК

29. 11. Амплификация генов это:

- а) идентификация последовательностей нуклеотидов ДНК
- б) идентификация последовательностей нуклеотидов РНК
- в). многократное повторение какого-либо участка ДНК
- г) выделение фрагмента ДНК, содержащего изучаемый ген

30. 12. Специфичность фрагмента ПЦР обеспечивают:

- а) эффективное выделение нуклеиновых кислот
- б) фермент ДНК-полимераза
- в) обратная транскриптаза
- г) праймеры

31. 13. Вектор на основе плазмиды предпочтительней вектора на основе фаговой ДНК благодаря:

- а) большому размеру
- б) меньшей токсичности
- в) большей частоты включения
- г) отсутствия лизиса клетки-хозяина

32. 14. Основу молекулярной диагностики составляют:

- а) генетика, молекулярная биология
- б) иммунология, биохимия
- в) иммунология, биохимия, генетика, молекулярная биология
- г) иммунология, молекулярная биология

33. 15. ПЦР (полимеразная цепная реакция) основана на:

- а) взаимодействии антиген-антитело
- б) движении заряженных молекул под действием постоянного электрического поля
- в) принципе комплементарности нуклеотидов и работе фермента ДНКполимеразы
- г) работе фермента ревертаза (обратная транскриптаза)

34. 16. ПЦР с обратной транскрипцией используется для:

- а) идентификации последовательностей ДНК
- б) идентификации последовательностей РНК
- в) идентификации последовательностей аминокислот
- г) все вышеперечисленные варианты

35. 17. Гель-электрофорез основан на

- а) взаимодействии антиген-антитело

- б) движении заряженных макромолекул под действием переменного электрического поля
  - в) движении заряженных макромолекул под действием постоянного электрического поля
  - г) принципе комплементарности
36. 18. Молекулярная диагностика включает а) исследования *in vitro*
- б) исследования *in vivo*
  - в) клинические исследования
  - г) все вышеперечисленные

## **Вид контроля: промежуточный Форма контроля: зачет**

### **№ Вопросы к зачету**

1. Области применения ДНК-технологий в животноводстве.
2. Требования к организации молекулярно-генетической лаборатории (требования к помещениям, базовое оборудование).
3. Понятие гена, генома. Ядерный и митохондриальный геном. Кодированные и не кодирующие последовательности.
4. Сравнительная характеристика ядерной и митохондриальной ДНК.
5. Строение эукариотической транскрипционной единицы.
6. Генетический полиморфизм. Типы полиморфизмов в геноме сельскохозяйственных животных.
7. Выделение ДНК из биоматериала животных: принципы, лежащие в основе различных методов. Методы оценки количественных и качественных характеристик препаратов ДНК.
8. Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР). Компоненты реакционной смеси. Температурно-временной режим ПЦР.
9. Принцип подбора праймеров для ПЦР. Использование интернет-ресурса Primer-BLAST для подбора праймеров. Расчет температуры плавления праймеров. Определение температуры отжига праймеров.
10. Рестрикционные эндонуклеазы. Полиморфизм длин рестрикционных фрагментов (ПДРФ).
11. Типы ПЦР: ПЦР-ПДРФ, аллелеспецифическая (АС)-ПЦР, ПЦР с введением сайта рестрикции, ПЦР с «горячим стартом». Их преимущества и недостатки.
12. Секвенирование ДНК. Эволюция методов секвенирования ДНК.
13. Секвенирование по Сэнгеру. Метод терминирующих ингибиторов. Автоматический метод секвенирования по Сэнгеру.
14. Технологии секвенирования нового поколения (NGS). Эмульсионная и мостиковая ПЦР. Секвенирование *de novo* и ресеквенирование. Референсный геном.
15. NGS: термины и определения (ДНК-адаптеры, ДНК-библиотека, покрытие (глубина секвенирования), прочтения (риды), контиги, скаффолды, гэпы, сборка генома).
16. Технологии секвенирования «второго» и «третьего» поколений: сходство и различия. Платформы для NGS.
17. Типы повторяющихся последовательностей в геноме животных. Макси-, микро- и минисателлиты. Совершенные и не совершенные микросателлиты.

18. Фрагментный анализ (анализ микросателлитов). Оборудование, используемое для фрагментного анализа.
19. Области применения анализа микросателлитов в животноводстве.
20. Однонуклеотидные полиморфизмы (SNP). Высокопроизводительная технология генотипирования SNP на платформе BeadArray.
21. ДНК-чипы разной плотности. Коммерческие и кастомные ДНК-чипы. Структура выходных данных, получаемых с использованием ДНК-чипов.
22. Проведение контроля качества генотипирования. Используемые фильтры и их применение в зависимости от задач исследований.
23. Моногенные наследственные заболевания сельскохозяйственных животных. Методы их элиминации в популяциях животных.
24. Гаплотипы фертильности голштинского скота.
25. Наследственные заболевания мясного скота.
26. Наследственные заболевания свиней.
27. Наследственные заболевания овец и коз.
28. Локусы количественных признаков сельскохозяйственных животных. Картирование QTL.
29. ДНК-маркеры QTL. Использование ДНК-маркеров в селекции.
30. Требования ЕЭК к проведению молекулярно-генетической экспертизы племенного материала.

**Вид контроля: промежуточный Форма контроля: экзамен**  
**№ Вопросы к экзамену**

1. Области применения ДНК-технологий в животноводстве.
2. Требования к организации молекулярно-генетической лаборатории (требования к помещениям, базовое оборудование).
3. Понятие гена, генома. Ядерный и митохондриальный геном. Кодировующие и не кодирующие последовательности.
4. Сравнительная характеристика ядерной и митохондриальной ДНК.
5. Строение эукариотической транскрипционной единицы.
6. Генетический полиморфизм. Типы полиморфизмов в геноме сельскохозяйственных животных.
7. Выделение ДНК из биоматериала животных: принципы, лежащие в основе различных методов. Методы оценки количественных и качественных характеристик препаратов ДНК.
8. Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР). Компоненты реакционной смеси. Температурно-временной режим ПЦР.
9. Принцип подбора праймеров для ПЦР. Использование интернет-ресурса Primer-BLAST для подбора праймеров. Расчет температуры плавления праймеров. Определение температуры отжига праймеров.
10. Рестрикционные эндонуклеазы. Полиморфизм длин рестрикционных фрагментов (ПДРФ).
11. Типы ПЦР: ПЦР-ПДРФ, аллелеспецифическая (АС)-ПЦР, ПЦР с введением

- сайта рестрикции, ПЦР с «горячим стартом». Их преимущества и недостатки.
12. Секвенирование ДНК. Эволюция методов секвенирования ДНК.
13. Секвенирование по Сэнгеру. Метод терминирующих ингибиторов. Автоматический метод секвенирования по Сэнгеру.
14. Технологии секвенирования нового поколения (NGS). Эмульсионная и мостиковая ПЦР. Секвенирование de novo и ресеквенирование. Референсный геном.
15. NGS: термины и определения (ДНК-адаптеры, ДНК-библиотека, покрытие (глубина секвенирования), прочтения (риды), контиги, скаффолды, гэпы, сборка генома).
16. Технологии секвенирования «второго» и «третьего» поколений: сходство и различия. Платформы для NGS.
17. Типы повторяющихся последовательностей в геноме животных. Макси-, микро- и минисателлиты. Совершенные и не совершенные микросателлиты.
18. Фрагментный анализ (анализ микросателлитов). Оборудование, используемое для фрагментного анализа.
19. Области применения анализа микросателлитов в животноводстве.
20. Однонуклеотидные полиморфизмы (SNP). Высокопроизводительная технология генотипирования SNP на платформе BeadArray.
21. ДНК-чипы разной плотности. Коммерческие и кастомные ДНК-чипы. Структура выходных данных, получаемых с использованием ДНК-чипов.
22. Проведение контроля качества генотипирования. Используемые фильтры и их применение в зависимости от задач исследований.
23. Генетическая экспертиза племенной продукции (племенного материала). Роль молекулярно-генетической экспертизы в селекционно-племенной работе.
24. Виды организаций по племенному животноводству. Требования к проведению молекулярной генетической экспертизы в зависимости от вида организации по племенному животноводству.
25. Панели микросателлитов, рекомендованные международным обществом генетики животных (ISAG). Сравнительное тестирование ISAG. Запись генотипов животных по микросателлитам.
26. Принцип метода подтверждения (исключения) отцовства на основании генотипов животных по микросателлитам.
27. Требования ЕЭК к проведению молекулярной генетической экспертизы племенной продукции государств – членов Евразийского экономического союза. Типы экспертизы.
28. Молекулярная генетическая экспертиза происхождения (отцовства) сельскохозяйственных животных: сравнение использования микросателлитов (STR) и SNP-маркеров.
29. Наследственные заболевания. Картирование генов наследственных заболеваний. Роль ДНК-диагностики в элиминации наследственных заболеваний.
30. База данных OMIA. Структура базы данных. Краткая характеристика информации, представленной в базе данных (на примере одного из моногенных признаков).

31. LoF-мутации. Картирование гомозиготности: принцип метода.
32. Наследственные заболевания и гаплотипы фертильности голштинского скота.
33. ДНК-диагностика наследственных заболеваний и гаплотипов фертильности голштинского скота. Генетические коды наследственных аномалий и гаплотипов фертильности голштинского скота.
34. Наследственные заболевания и генетические дефекты свиней.
35. Наследственные заболевания мясного крупного рогатого скота.
36. Наследственные заболевания овец и коз.
37. Генетическая устойчивость овец и коз к Скрепи. Классы генетической устойчивости овец к Скрепи.
38. Локусы количественных признаков (QTL) сельскохозяйственных животных. ДНК-маркеры QTL. Картирование QTL сельскохозяйственных животных. Анализ сцепления, гены-кандидаты.
39. GWAS-картирование и картирование с использованием генов-кандидатов: сходство и отличия методов.
40. Последовательность технологических операций для идентификации новых QTL с использованием GWAS-картирования.
41. Маркер-ориентированная селекция. Преимущества маркер-ориентированной селекции по сравнению с традиционной селекцией по фенотипу.
42. Эволюция методов оценки племенной ценности сельскохозяйственных животных.
43. Современное состояние и система генетической оценки племенных животных в России.
44. Развитие вычислительных методов в селекции сельскохозяйственных животных. Построение матрицы родства как основы оценки генотипа. Выбор и оптимизация моделей прогноза. Определение эффектов для включения в модель.
45. Особенности построения уравнений моделей для разных видов животных (крупный рогатый скот, свиньи, птица).
46. Понятие племенной ценности животных. Генетический тренд и его значение.
47. Оценка животных по комплексу признаков. Виды селекционных индексов с учетом используемой информации. Эффективность отбора по селекционному индексу.
48. Селекционные индексы в свиноводстве: обзор и их применение.
49. Геномная селекция как метод ускорения селекции и повышения степени генетического прогресса в селекции сельскохозяйственных животных. Преимущества использования геномных методов в селекции сельскохозяйственных животных разных видов.
50. Референтная популяция: принципы формирования. Примеры использования геномной селекции в племенном деле.
51. История развития и современное состояние вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ). Роль ВРТ в ускорении селекционного процесса.
52. История развития методов прижизненного получения ооцитов (OPU) у коров. Факторы, определяющие результативность OPU.
53. Получение эмбрионов *in vitro* (IVP). Динамика производства OPU/IVP эмбрионов в мире (по данным IETS). Практическое применение технологии

ОРУ/IVP в селекции и сохранении генетических ресурсов.

54. Эволюция, современное состояние и области применения технологий клонирования сельскохозяйственных животных.

55. Клонирование с использованием соматических клеток (SCNT). Успехи SCNT у разных видов животных.

56. SCNT как основная технологическая платформа для геномного редактирования сельскохозяйственных животных.

57. Эволюция методов модификации геномов сельскохозяйственных животных.

58. Направления использования трансгенных технологий применительно к с.-х. животным. Трансгенные животные, разрешенные к практическому использованию.

59. Геномное редактирование: цели и задачи применительно к сельскохозяйственным животным.

60. Успехи геномного редактирования с.-х. животных в России и в мире.

### **Описание показателей, критериев и шкал оценивания**

\* **Критерии оценки опроса:** - «отлично» – обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры;

- «хорошо» – обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе;
- «удовлетворительно» – обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного и нормативного материала;
- «неудовлетворительно» – обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи.

#### **Критерии оценки теста:**

- «отлично» – больше 85% правильных ответов;
- «хорошо» – 66-85% правильных ответов;
- «удовлетворительно» – 51-65% правильных ответов;
- «неудовлетворительно» – меньше 50% правильных ответов.

#### **Критерии оценки знаний студентов на зачете:**

- «зачтено» – обучающийся показал знания основных положений образовательного модуля, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента;
- «не зачтено» – при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений образовательного модуля, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой образовательного модуля.

#### **Критерии оценки ответа на экзамене:**

- «отлично» – обучающийся получил знания и полностью освоил теоретический материал; выполнил задания, предусмотренные учебным планом на

высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы;

- «хорошо» – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации;
- «удовлетворительно» – не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации;
- «неудовлетворительно» – не выполнены основные виды учебной работы, предусмотренные учебным планом.

Фонд оценочных средств дисциплины «Генетические технологии в животноводстве» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 36.03.02. «Зоотехния» (бакалавриат) утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «22» сентября 2017г. №972

Программу составили:

1. Зав.кафедрой зоотехнии, профессор Хашегульгов Ш.Б.
2. Ассистент кафедры зоотехнии Тангиева Я.М.

Программа одобрена на заседании кафедры  
«Зоотехния» Протокол № 8 от «22» мая 2024 года

Программа одобрена Учебно-методическим советом  
агроинженерного факультета  
Протокол № 3 от «22» мая 2024 года