

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Научно-образовательный центр Передовая инженерная школа «Агробиотек»

Оценочные материалы по дисциплине

**Генетика животных**

по направлению подготовки

**36.03.02 Зоотехния**

Направленность (профиль) подготовки:

**Технология животноводства**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

Год приема

**2025**

Томск – 2024

## **1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов.

ПК-6 Способен участвовать в разработке и оценке новых методов, способов и приемов селекции, кормления и содержания животных.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-2.1 Учитывает влияние на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов при осуществлении профессиональной деятельности

ИОПК-2.2 Демонстрирует навыки оценки и прогнозирования влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов при осуществлении профессиональной деятельности

ИПК-6.1 Анализирует и оценивает эффективность методов, способов и приемов селекции, кормления и содержания животных

## **2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания**

Элементы текущего контроля:

Вопросы к коллоквиуму (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИПК-6.1):

Опрос 1: Тема 1.1 Введение в предмет, цель и задачи

1. Место генетики в общей биологии.
2. Предмет генетики.
3. Понятие о наследственности, изменчивости и эволюции животных.
4. Основные генетические понятия.
5. Особенности наследственности.
6. Классификация изменчивости.
7. Наследуемость.
8. Этапы развития генетики.
9. Методы исследования в генетике.
10. Задачи зоотехнической генетики на современном этапе.

Опрос 2: Тема 1.2 Цитологические основы наследственности

1. Строение клетки и роль ее отдельных элементов в передаче наследственных задатков.
2. Морфология и внутреннее строение хромосом
3. Кариотип сельскохозяйственных животных.
4. Деление соматических клеток (стадии митоза).
5. Амитоз, эндомитоз.
6. Деление половых клеток (мейоз).
7. Развитие женской половой клетки (оогенез)
8. Сперматогенез.
9. Отличие половых клеток от соматических.
10. Теория оплодотворения.
11. Строение молекулы ДНК.
12. Редупликация молекулы ДНК.
13. Синтез белка и генетический код.
14. Мутационная обусловленность эволюции.
15. Регуляция синтеза белка.
16. Свойства гена.

Опрос 3: Тема 1.3 Молекулярные основы наследственности

1. Наследование признаков при взаимодействии генов.
2. 1-й закон Менделя.
3. Доминантные и рецессивные признаки у сельскохозяйственных животных.
4. Типы доминирования.
5. Возвратное и анализирующее скрещивание.
6. Летальные гены.
7. Дигибридное скрещивание. 3-й закон Г.Менделя.
8. Наследование признаков при неполном доминировании.
9. Типы комплементарного взаимодействия.
10. Плейотропное действие и модифицирование генов.
11. Наследование аддитивно – действующих генов и наследование количественных признаков.

Опрос 4: Тема 1.4 Закономерности наследования признаков при половом размножении

1. Наследование признаков, сцепленных с полом.
2. Определение пола под влиянием факторов внешней среды.
3. Значение соотношения половых хромосом в определении пола
4. Определение пола у млекопитающих.
5. Обусловленность пола у птиц и бабочек.
6. Гермофродитизм. Истинные гермофродиты и псевдогермофродиты.
7. Получение интерсексов у млекопитающих.
8. Гормональные интерсексы у птиц.
9. Различия половых хромосом у самок и самцов млекопитающих, насекомых и птиц.
10. Наследование летальных признаков, сцепленных с полом, и их доказательство.
11. Наследование окраски оперения, сцепленной с полом у птиц.
12. Маркировка птиц по гену, определяющему оперение хвоста и длину крыла.

Опрос 5: Тема 1.6 Мутация

1. Изменчивость, ее классификация и значение в селекции сельскохозяйственных животных и эволюции живых организмов.
2. Методы разведения сельскохозяйственных животных.
3. Комбинативная и мутационная изменчивость.
4. Основные положения мутаций, их классификация по фенотипу, по характеру изменения генов и по генотипу.
5. Разновидности хромосомных перестроек: дифференция, делеция, дупликация, инверсии, инсерция, транслокации.
6. Изменение количества хромосом, гетероплодия, полиплодия, аллополиплодия.
7. Множественный аллелизм.
8. Причины возникновения мутаций.
9. Факторы, вызывающие мутагенез.
10. Основные положения теории Дарвина об естественном отборе.
11. Генетическая сущность инбридинга и гетерозиса.
12. Наследственные аномалии животных и методы их профилактики.
13. Понятие о родственном спаривании, история его использования животноводстве.
14. Классификация инбридинга по Пушу – Шапоружу, Райту и его генетическая сущность.
15. Инбредная депрессия и ее отрицательны стороны.
16. Задачи, решаемые за счет применения инбридинга в животноводстве.

17. Генетическая природа гетерозиса.
18. Индекс гетерозиса и его формы.
19. Теории, объясняющие явление гетерозиса.

Опрос 6: Тема 1.7 Иммуногенетика

1. Значение иммуногенетики в животноводстве.
2. Понятие об иммуногенетике.
3. Системы групп крови у человека, крупного рогатого скота, лошадей, свиней и

овец.

4. Значение групп крови для теории и практики селекции сельскохозяйственных животных.
5. Уточнение оценки быков-производителей по качеству потомства.
6. Взаимосвязь антигенных факторов с хозяйственно – полезными признаками.
7. Группы крови и внутривидовой гетерозис.
8. Генетическая обусловленность гемолитической болезни молодняка.

Опрос 7: Тема 2.1 Генетика популяций

1. Генетика популяций и эффективность отбора.
2. Понятие о популяции и чистой линии.
3. Генеалогические и заводские линии в животноводстве.
4. Инбредные линии.
5. Отбор в популяции.
6. Генетическое равновесие популяций, закон Харди – Вайнберга.
7. Направление мутационного процесса в популяциях

Опрос 8: Тема 2.2 Роль и значение биологической статистики

Тема 2.3 Статистические характеристики для оценки признаков при количественной и качественной изменчивости

Тема 2.4 Статистические гипотезы и основные принципы их проверки

1. Признаки и переменные.
2. Понятие о выборке и генеральной совокупности.
3. Дискретные признаки.
4. Количественные признаки.
5. Изменчивость, показатели изменчивости, типы вариационных кривых.
6. Средняя арифметическая при малом количестве вариантов для малозначных чисел без составления вариационного ряда.
7. Ошибки статистических величин и разности средних арифметических.
8. Допустимая вероятность ошибки и уровень значимости.
9. Общие принципы проверки статистических гипотез.

Опрос 9: Тема 2.5 Корреляционный анализ в зоотехнии

Тема 2.6 Регрессионный анализ в зоотехнии

Тема 2.7 Однофакторный и многофакторный дисперсионный анализ

1. Корреляция и ее значение.
2. Корреляционная решетка.
3. Корреляционная связь при малом и большом количестве вариантов.
4. Понятие о силе связи между признаками.
5. Коэффициент повторяемости и его значение.
6. Коэффициент наследуемости и его значение.
7. Коэффициент регрессии.
8. Эмпирические линии регрессии.
9. Теоретические линии регрессии.
10. Сущность дисперсионного анализа.
11. Однофакторный и многофакторный дисперсионный анализ.
12. Модели дисперсионного анализа результатов зоотехнических опытов.

Критерии оценки:

5 баллов

ставится в том случае, когда студент обнаруживает знание программного материала по дисциплине. Ответ самостоятелен, логически выстроен

4 балла

ставится в том случае, когда студент обнаруживает знание программного материала по дисциплине, допускает несущественные погрешности в ответе.

Ответ самостоятелен, логически выстроен

3 балла

ставится в том случае, когда студент демонстрирует слабые знания основного учебного материала, допускает погрешности в ответе, ответ выстроен нелогично.

0 баллов

ставится в том случае, когда студент демонстрирует пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине, обнаруживает непонимание основного содержания теоретического материала или допускает ряд существенных ошибок и не может их исправить при наводящих вопросах преподавателя, затрудняется в ответах на вопросы

### **3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания**

Вопросы к зачету (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИПК-6.1)

1. Генетика как наука и ее связь с другими биологическими науками.
2. Методы исследования в генетике.
3. Значение генетики для теории и практики селекции.
4. Основные этапы развития генетики.
5. Развитие генетики в России.
6. Клетка и роль ее отдельных компонентов в передаче наследственности.
7. Деление соматических клеток (митоз, амитоз, эндомитоз).
9. Строение и репликация ДНК.
10. Первый закон Менделя. Типы доминирования.
11. Второй закон Менделя.
12. Третий закон Менделя. Расщепление гибридов во 2-ом поколении.
13. Цитоплазматическая наследственность.
14. Модификационная изменчивость.
15. Комбинативная изменчивость.
16. Мутагенез. Прямые и обратные мутации, их классификация по фенотипу.
17. Классификация мутаций по характеру изменения генотипа.
18. Значение иммуногенетики в селекции сельскохозяйственных животных.
19. Инбредная депрессия, ее причины.
20. Гетерозис, его теории.
21. Понятие о летальных генах, их действие.
22. Популяция и чистая линия. Эффективность отбора. Закон Харди-Вайнберга.

Критерии оценки:

«зачтено» выставляется студенту, который твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу, без существенных неточностей отвечает на вопросы, владеет необходимыми навыками и приемами выполнения практических заданий.

«не зачтено» (менее 5 баллов) выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает принципиальные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

Вопросы к экзамену (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИПК-6.1)

- 1 Генетика как наука и ее связь с другими биологическими науками.
- 2 Методы исследования в генетике.
- 3 Клетка. Характеристика основных компонентов клетки.
- 4 Основные этапы развития генетики
- 5 Митотическое деление соматических клеток.
- 6 Гаметогенез. Образование половых клеток.
- 7 Мейоз и его генетическая сущность.
- 8 Строение и редупликация ДНК.
- 9 Строение и синтез РНК.
- 10 Синтез белка в клетке. Репликация, транскрипция и трансляция. Генетический код.
- 11 Первый закон Менделя. Типы доминирования.
- 12 Второй закон Менделя.
- 13 Третий закон Менделя. Расщепление гибридов во 2-ом поколении.
- 14 Комплементарное взаимодействие генов.
- 15 Плейотропное действие генов.
- 16 Явление интерсексуализма. Фримартенизм.
- 17 Наследование признаков, сцепленных с полом у млекопитающих.
- 18 Классификация изменчивости по Дарвину – Тимирязеву.
- 19 Модификационная изменчивость.
- 20 Комбинативная изменчивость.
- 21 Мутагенез. Прямые и обратные мутации, их классификация по фенотипу.
- 22 Классификация мутаций по характеру изменения генотипа.
- 23 Спонтанные и индуцированные мутации.
- 24 Полиплодия, ее причины и значение.
- 25 Значение иммуногенетики в селекции сельскохозяйственных животных.
- 26 Инбредная депрессия, ее причины.
- 27 Гетерозис, его теории.
- 28 Понятие о летальных генах, их действие.
- 29 Популяция и чистая линия. Эффективность отбора. Закон Харди - Вайнберга.
- 30 Закономерности наследования количественных признаков.
- 31 Основные показатели вариационного ряда и их использование.
- 32 Понятие о достоверности. Использование критерия Стьюдента в биометрии.
- 33 Коррелятивная изменчивость. Коэффициент корреляции, его уровни. Привести примеры взаимосвязи между признаками в животноводстве.
- 34 Наследуемость, методы определения коэффициента наследуемости.
- 35 Понятие об инбридинге, его степени.
- 36 Понятие о выборке и генеральной совокупности.
- 37 Коэффициент повторяемости и его значение.
- 38 Коэффициент наследуемости и его значение.
- 39 Коэффициент регрессии и его значение.
- 40 Сущность дисперсионного анализа.
- 41 Средняя арифметическая невзвешенного ряда
- 42 Среднее квадратическое отклонение.
- 43 Ошибки статистических величин.

Критерии оценки:

Оценку «отлично» (21 – 25 баллов) заслуживает студент, показавший всесторонние систематические и глубокие знания учебно-программного материала, освоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной

программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплин, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала. Оценку «хорошо» (17 – 21 баллов) заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, усвоивший основную работу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей, профессиональной деятельности.

Оценку «удовлетворительно» (12 – 16 баллов) заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для предстоящей работы по профессии, знакомый с основной литературой, рекомендованной в программе. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на государственном экзамене, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения в ходе дальнейшей профессиональной деятельности.

Оценку «неудовлетворительно» (менее 12 баллов) выставляют студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала.

#### **4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)**

Оценочные задания (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИПК-6.1)

Задания закрытого типа

1. Какие признаки в большей степени обусловлены генотипом: 1. Содержание жира в молоке. 2. Надой за лактацию. 3. Мясность. 4. Масть животных.

Ответ: 4

2. Мутация – это...: 1. Отличие одного животного от другого 2. Внезапное изменение признака 3. Замедленные темпы эволюции 4. Ускоренные темпы эволюции

Ответ: 2

3. Плейотропное действие генов, это когда: 1. Несколько генов действуют на 1 признак. 2. 1 ген действует на несколько признаков. 3. Много генов действуют на 1 признак. 4. Очень сильное влияние внешней среды.

Ответ: 2

4. Генетика это — ...: 1 наука о закономерностях наследственности и изменчивости, 2. учение о наследственном здоровье человека и методах его улучшения, о способах влияния на наследственные качества будущих поколений с целью их улучшения,

3. наука о химическом составе живых клеток и организмов и о лежащих в основе их жизнедеятельности процессах.

Ответ: 1

Задания открытого типа

1. Наследственность, наследуемость и наследование.

2. Генетический контроль иммунного ответа. Теория иммунитета.

3. Генетическая обусловленность естественной резистентности, возможность её повышения и использование в селекционном процессе.

4. Понятие о болезнях с наследственной предрасположенностью.

Задания для оценки сформированности компетенции «ПКО-б»:

Задания закрытого типа

1. В основе селекции лежит: а) естественный отбор, б) искусственный отбор, в)

половой отбор.

Ответ: б

2. Термин «естественный отбор» ввел: а) Мендель, б) Дарвин, в) Ламарк.

Ответ: б

3. Половой диморфизм – это...

а) анатомические различия между самками и самцами одного вида, включая разное строение половых органов, б) анатомические различия между самками и самцами одного вида, исключая разное строение половых органов, в) процесс, в основе которого лежит конкуренция за полового партнёра между особями одного пола, что влечёт за собой выборочное спаривание и рождение новых организмов.

Ответ: б

4. Движущий отбор — это...

а) форма естественного отбора, действующая при не направленном изменении окружающей среды, б) форма естественного отбора, при которой его действие направлено против особей, имеющих сильные отклонения от нормы, в пользу особей со средней выраженностью признака, в) форма естественного отбора, действующая при направленном изменении окружающей среды.

Ответы: в

Задания открытого типа

1. Трансплантация эмбрионов – как метод ускоренного воспроизводства.

2. Методы диагностики генетических нарушений и мероприятия, направленные на повышение устойчивости животных к заболеваниям.

3. Использование генов-маркеров

4. Иммуногенетический контроль достоверности происхождения сельскохозяйственных животных.

Критерии оценивания:

Результаты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется, если даны правильные ответы на все вопросы теста, на теоретический вопрос дан развернутый ответ и все задачи решены без ошибок.

Оценка «хорошо» выставляется, если даны правильные ответы с небольшими неточностями и ошибками.

Оценка «удовлетворительно» выставляется если ответы неуверенные и со значительными ошибками. Оценка «неудовлетворительно» выставляется если учащийся не смог дать ответ на вопрос.

### **Информация о разработчиках**

Бородина Светлана Владимировна - заведующий виварием, Биологический институт НИ ТГУ.

Хоменко Василий Александрович, ветеринарный врач, учебный мастер каф. физиологии человека и животных, Биологический институт НИ ТГУ.