

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Федеральный научный центр биологических систем и  
агротехнологий Российской академии наук»  
(ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН)

СОГЛАСОВАНО

И.о. зав. отдела кормления  
сельскохозяйственных  
животных и технологии кормов  
им. проф. С.Г. Леушина,  
к.б.н. Кван О.В.



«01» марта 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Первый зам. директора  
ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН  
д.б.н. Дускаев Г.К.



«15» марта 2021 г.

Программа одобрена на заседании Ученого совета от «12» марта 2021 г., протокол № 2

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.В.ДВ.02.02 Методы генетических исследований сельскохозяйственных животных»*

Уровень высшего образования

**МАГИСТРАТУРА**

Направление подготовки

**36.04.02 ЗООТЕХНИЯ**

(код и наименование направления подготовки)

**Питание сельскохозяйственных животных и кормопроизводство**

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**Заочная**

Разработчик программы: д.м.н., профессор С.В. Черкасов

Оренбург 2021

**1. Цель освоения дисциплины:** изучить методы и современное оборудование для проведения генетического анализа в животноводстве, определение характера взаимоотношений одних и тех же признаков у животных, для установления общих закономерностей наследуемости этих признаков.

**Задачами дисциплины является:**

- освоить генетические методы в животноводстве;
- приобрести навыки по планированию, организации и проведению генетических опытов в зоотехнии;
- изучить основные термины, критерии маркерных технологий и проблем, связанных с генетическим потенциалом животных.

## **2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору 2 части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)»

## **3 Требования к результатам обучения по дисциплине**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения, планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> генетические методы исследований животных и организацию работы с высокопродуктивными животными.</p> <p><b>Уметь:</b> применять и работать на современном оборудовании для генетических исследований.</p> <p><b>Владеть:</b> генетическими и математическими методами оценки племенных качеств животных.</p>	<p><b>ОПК-4.</b> Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов</p>
<p><b>Знать:</b> генетические и математические методы оценки качественных и количественных признаков у животных.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать современные методы для оценки происхождения животных, продуктивности, отбора и подбора в современном животноводстве.</p> <p><b>Владеть:</b> методами генетического анализа, используя современные программы и компьютерные технологии произвести оценку животного: по продуктивности и качеству потомства.</p>	<p><b>ПК-3.</b> Способен применять современные методы исследований в области животноводства, изучать научно-техническую информацию и участвовать в проведении научных исследований и анализе их результатов</p>

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>8,25</b>	<b>8,25</b>
Лекции (Л)	2	2
Практические занятия (ПЗ)	2	2
Лабораторные занятия (ЛБ)	4	4
Промежуточная аттестация (зачет)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Вид итогового контроля</b>	<b>Зачет</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	всего	Количество часов			
			аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Генетический анализ в животноводстве	108	2	2	4	100
	Итого:	108	2	2	4	100

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

**Раздел 1. Генетический анализ в животноводстве.** Формы, методы и признаки искусственного и естественного отборов. Виды скрещивания: поглотительное, вводное, воспроизводительное, промышленное и переменное; их сущность, цели и задачи, решаемые каждым из них. Виды скрещивания, применяемые в племенном и пользовательном животноводстве. Условия, обеспечивающие успех при применении различных видов скрещивания. Методика проведения дисперсионного анализа. Генетика количественных признаков. Методы изучения изменчивости и наследуемости признаков. Коэффициенты наследуемости, повторяемости, генетических корреляций и их использование в селекции. Иммуногенетический и биохимический белковый полиморфизм, и его использование в селекции. Использование ДНК-диагностики для раннего выявления наследственных дефектов у животных (ген дефицита лейкоцитарной адгезии (BLAD) у крупного рогатого скота) и поиска высокопродуктивных животных по генам, ассоциированным с продуктивными качествами (ген каппа-казеина (CSN3) у крупного рогатого скота, ген белка, связывающего жирные кислоты (H-FABR) у свиней).

### 4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Использование ДНК-диагностики для раннего выявления наследственных дефектов у животных	2
		Итого:	2

### 4.3 Лабораторные занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Выделение ДНК с помощью набора DIAtom™DNA Prep	2
2	1	Гель-электрофорез ДНК	2
		Итого:	4

### 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная литература	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
Царенко, П. П. Введение в зоотехнию: учебник / П. П. Царенко, А. Ф. Шевхужев. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 300 с. – ISBN 978-5-8114-2546-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/113146">https://e.lanbook.com/book/113146</a> (дата обращения: 28.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/113146">https://e.lanbook.com/book/113146</a>
Разведение животных: учебник / В. Г. Кахикало, Н. Г. Фенченко, О. В. Назарченко, С. А. Гриценко. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 336 с. – ISBN 978-5-8114-4085-6. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/133905">https://e.lanbook.com/book/133905</a> (дата обращения: 28.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/133905">https://e.lanbook.com/book/133905</a>
Дополнительная литература	
Лебедько, Е. Я. Иммуногенетическая экспертиза достоверности происхождения племенного крупного рогатого скота : учебное пособие / Е. Я. Лебедько. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 68 с. – ISBN 978-5-8114-4072-6. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/140753">https://e.lanbook.com/book/140753</a> (дата обращения: 28.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/140753">https://e.lanbook.com/book/140753</a>
Машкин, В. И. Зооресурсоведение: учебное пособие / В. И. Машкин, Е. В. Стасюк. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 264 с. – ISBN 978-5-8114-3319-3. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/112689">https://e.lanbook.com/book/112689</a> (дата обращения: 28.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/112689">https://e.lanbook.com/book/112689</a>

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

### Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Microsoft Windows 10 professional;
2. Microsoft Office 2016

### Перечень профессиональных баз данных

1. Центральная научная библиотека <http://www.infobiogen.fr/services/dbcat>.
2. Научная электронная библиотека (e-library) <http://e-library.ru>
3. Всероссийский научно-технический информационный центр . <http://www.vntic.org.ru>

Перечень информационных справочных систем Наименование ресурса	Режим доступа
Федеральный портал «Российское образование»	<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>
Электронная библиотека	<a href="http://www.allbest.ru">www.allbest.ru</a>
Официальный сайт Министерства сельского хозяйства, торговли, пищевой и перерабатывающей промышленности Оренбургской области.	<a href="https://mcx.orb.ru/ru/">https://mcx.orb.ru/ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	<a href="http://e.lanbook.com">http:// e.lanbook.com</a>
Библиотека диссертаций и авторефератов России	<a href="http://www.dslib.net/">http://www.dslib.net/</a>
Научно-популярный журнал «Мембрана»	<a href="http://www.membrana.ru/">http://www.membrana.ru/</a>
Научно-популярный сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии.	<a href="http://biomolecula.ru/">http://biomolecula.ru/</a>
Онлайновая версия научно-популярного проекта «Элементы», целью которого является популяризация науки.	<a href="http://elementy.ru/">http://elementy.ru/</a>
Англоязычная текстовая база данных «PubMed»	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
Поисковая система по полным текстам научных публикаций «Академия Google»	<a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>

## 7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

*Помещение для лекционных занятий* – оснащена комплектом специализированной мебелью (доска аудиторная, стационарный проектор, экран), ноутбук Acer E1-511 1G i5, магнитола;

*Помещение для практических и лабораторных занятий* - ноутбук Asus X550LC, ученические парты и стулья, доска аудиторная, стационарный проектор, экран, Microsoft Windows 10 professional, Microsoft Office 2016

*Помещение для самостоятельной работы* - комплект аудиторной мебели, компьютерной техники с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступа в ЭИОС (ноутбук Acer E1-511 1G i5; ноутбук Asus X550LC (переносной)), Microsoft Windows 10 professional, Microsoft Office 2016

*Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования* – ноутбуки, экраны, компьютеры, принтеры, проекторы, стремянка, шкафы для хранения оборудования, шкафы для хранения документов, стеллажи, столы, стулья. Специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования.

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**Раздел 1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины**

Код компетенции	Формулировка компетенции	Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе
<b>ОПК-4</b>	Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов	<b>Блок А –</b> Вопросы для самоподготовки <b>Блок В -</b> Практические занятия / Блок В.1 <b>Блок С –</b> Творческие задания / Блок С.1 <b>Блок Д –</b> Вопросы к зачёту / Блок D.1
<b>ПК-3</b>	Способен применять современные методы исследований в области животноводства, изучать научно-техническую информацию и участвовать в проведении научных исследований и анализе их результатов	

**Раздел 2 - Оценочные средства**

**Блок А.1 - Вопросы для самоподготовки**

1. Генетика, роль в сельском хозяйстве и медицине. Методы генетики. Связь генетики с другими дисциплинами.
2. Генетический код.
3. Реализация наследственной информации в системе ДНК – РНК – белок.
4. Регуляция активности генов.
5. Строение генетического материала у вирусов, бактерий и способы обмена генетической информации у них.
6. Доказательства роли ДНК в наследственности.
7. Определение величины кроссинговера. Значение кроссинговера в изменении генотипа и фенотипа животных.
8. Соотношение полов и проблемы их регуляции.
9. Действие генов во взрослом организме.
10. Использование дисперсионного анализа.
11. Использование в селекции животных коэффициентов наследуемости и повторяемости.
12. Влияние гетерозиса на генетическую структуру популяции.
13. Использование инбридинга и гетерозиса в практике животноводства.
14. Селекция животных на устойчивость к болезням.
15. Влияние трансгенных растений и животных на организм человека, на экологическое равновесие.

## Блок В.1 - Практические занятия

1. Что изучает генетика?

- а) обмен веществ
- б) наследственность и изменчивость
- в) раздражимость
- г) воспроизведение

2. Генетика имеет большое значение для медицины, так как она

- а) ведет борьбу с эпидемиями
- б) создает лекарства для лечения больных
- в) устанавливает причины наследственных заболеваний
- г) защищает окружающую среду от загрязнения мутагенами

3. Метод, который применяют для изучения наследования признаков сестрами или братьями, развившимся из одной оплодотворенной яйцеклетки, называют

- а) гибридологическим
- б) генеалогическим
- в) цитогенетическим
- г) близнецовым

4. Изучение закономерностей изменчивости при выведении новых пород животных - задача науки

- а) ботаники
- б) физиологии
- в) селекции
- г) цитологии

5. В каком году были открыты нуклеиновые кислоты?

- а) 1900
- б) 1972
- в) 1953
- г) 1865

6. Перечислите современные методы картирования хромосом. Поясните значение каждого метода. Что такое генетический код? Назовите его свойства.

Задача: Участок гена состоит из следующих нуклеотидов:

...ГАГ ААТ ТГГ ЦТА АЦА ГТА...

Выпишите последовательность аминокислот в белковой молекуле, кодируемой этим геном.

7. В каком химическом веществе хромосом заключен генетический код?

- а) в белке
- б) и-РНК
- в) ДНК

8. Единица генетического кода:

- а) динуклеотид
- б) триплет
- в) пиримидиновое основание
- г) интрон

9. Фермент, распознающий специфическую последовательность нуклеотидов в двойной спирали молекул ДНК, носит название:

- а) ревертаза
- б) рестриктаза
- в) РНК-полимераза
- г) гомогентиназа

10. Что такое промотор?

- а) участок ДНК, регулирующий работу оперона
- б) участок ДНК, опознаваемый РНК-полимеразой
- в) участок ДНК, препятствующий движению РНК-полимеразы
- г) участок и-РНК

11. Генная инженерия, в отличие от клеточной, включает исследования, связанные с

- а) культивированием клеток высших организмов
- б) гибридизацией соматических клеток
- в) пересадкой генов
- г) пересадкой ядра из одной клетки в другую

12. Какая отрасль биотехнологии занимается переносом рекомбинантных молекул ДНК в клетки животных и растений?

- а) клеточная инженерия
- б) генная инженерия
- в) отдаленная гибридизация
- г) микробиологический синтез

13. Отрасль хозяйства, которая производит различные вещества на основе использования микроорганизмов, клеток и тканей других организмов –

- а) бионика в) цитология
- б) биотехнология г) микробиология

14. Получение гибридов на основе соединения клеток разных организмов с применением специальных методов занимается

- а) клеточная инженерия
- б) микробиология
- в) систематика
- г) физиология

15. Что такое выборка?

- а) все особи изучаемой категории
- б) часть животных генеральной совокупности
- в) популяция

16. Связь между признаками показывает коэффициент

- а) вариации
- б) регрессии
- в) корреляции

17. Генетической основой формирования количественных полигенных признаков является:

- а) полимерия
- б) кодоминантность
- в) плейотропия
- г) варьирующая экспрессивность
- д) репрессия генов

18. Коэффициент вариации показывает:

- а) изменчивость признака



- б) среднее значение признака
- в) связь между признаками

19. Качественным признакам относится:

- а) живая масса животного
- б) содержание жира в молоке
- в) масть животного

### **Блок С.1 - Творческие задания**

Необходимо в виде презентации сделать описание: Какие генетические аномалии встречаются у крупного рогатого скота, свиней, овец и лошадей. И на его основе создать модель с помощью компьютерных технологий «Какие методы генетического анализа можно применить для самых распространённых видов аномалий.

### **Блок D.1 - Вопросы к зачёту**

1. Как можно провести генетический анализ при простом аутосомном рецессивном типе наследования аномалии?
2. В чем заключаются особенности наследования аномалий, сцепленных с полом?
3. Какие генетические аномалии вы знаете у крупного рогатого скота, свиней, овец и лошадей?
4. Укажите диплоидный набор хромосом у крупного рогатого скота.
5. В какую стадию клеточного цикла чаще всего изучают хромосомы?
6. Назовите наиболее распространённые хромосомные aberrации у сельскохозяйственных животных.
7. Какова последовательность генетического анализа для изучения роли наследственности в этиологии аномалий?
8. Какие существуют методы проверки производителей на носительство вредных рецессивных генов?
9. Какое значение имеет генетика для повышения устойчивости к болезням?
10. Биохимические и биофизические методы исследований в генетике.
11. Цитогенетические методы исследований.
12. Иммуногенетический метод исследований.
13. Близнецовый метод исследований.
14. Гибридологический метод исследований.
15. Генеалогический метод исследований.
16. Популяционный метод исследований.
17. Предмет и методы генетических исследований. Теоретические проблемы и практические задачи, решаемые генетикой.
18. Генетика крупного рогатого скота.
19. Генетика лошадей.
20. Генетика крупного рогатого скота.
21. Генетика птиц.
22. Генетика свиней.
23. Генетика овец.
24. Применение дисперсионного анализа в генетике.
25. Коэффициент наследственности как показатель генетического разнообразия.
26. Возникновение, становление и развитие ДНК-технологий.
27. Основные направления использования ДНК-технологий в животноводстве.
28. Современные инновационные проекты ДНК-технологий в животноводстве.

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

**Оценивание устного ответа**

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота изложения теоретического материала;	полно характеризует тему, правильно интерпретирует учебный материал, использует понятия и принципы для решения заданной проблемы
Хорошо	2. Правильность и/или аргументированность изложения последовательность действий);	
Удовлетворительно	3. Самостоятельность ответа;	
Неудовлетворительно	4. Культура речи.	

**Оценивание выполнения практических занятий**

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота изложения теоретического материала;	полно характеризует тему, правильно интерпретирует учебный материал, использует понятия и принципы для решения заданной проблемы, в оформлении работы нет нарушений
Хорошо	2. Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий);	
Удовлетворительно	3. Самостоятельность ответа;	
Неудовлетворительно	4. Культура речи.	

**Оценивание ответа на зачёте**

2-балльная шкала	Показатели	Критерии
------------------	------------	----------

Зачтено	1. Полнота изложения теоретического материала; 2 Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий); 3Самостоятельность ответа; 4Культура речи.	Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.
Не зачтено		Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.