



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт зоотехнии и биологии  
Кафедра разведения, генетики и биотехнологии животных

УТВЕРЖДАЮ:

Советник при ректорате –  
заместитель проректора по науке

 И.Ю. Свинарев  
«29» сентября 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ,**  
**ГЕНЕТИКА И БИОТЕХНОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ**

Программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре  
**РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ,**  
**ГЕНЕТИКА И БИОТЕХНОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ**

Научная специальность: 4.2.5. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных

Отрасль наук Свинокозоводство

Год обучения – 2

Семестр обучения – 4

АННОТАЦИЯ.....	5
1. Цель и задачи дисциплины (модуля) .....	6
2. Место дисциплины (модуля) в структуре программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее программа аспирантуры). .....	6
3. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) .....	7
4. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры.....	7
5. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), .....	8
предварительные условия .....	8
6. Формат обучения.....	8
7. Содержание дисциплины (модуля), .....	8
виды учебных занятий и формы их проведения.....	8
7.1. Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по видам работ.....	8
7.2. Содержание дисциплины (модуля) .....	9
7.3. Образовательные технологии .....	14
8. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов по дисциплине (модулю): .....	16
8.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины (модуля).....	16
9. Форма промежуточной аттестации и оценочные материалы,.....	17
включающие: .....	17
<b>10. Ресурсное обеспечение:</b> .....	20
<b>10.1 Перечень основной литературы</b> .....	20
<b>10.2 Перечень дополнительной литературы</b> .....	20
10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной.....	21
сети «Интернет» .....	21
10.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы:.....	21
10.5 Описание материально-технической базы. ....	21
10.5.1 Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий .....	22
10.5.2 Требования к специализированному оборудованию .....	22
11. Методические рекомендации аспирантам по освоению дисциплины (модуля).....	22
12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине (модулю) .....	23

## АННОТАЦИЯ

Учебная дисциплина (модуль) «Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных» является важной составной частью Учебного плана подготовки аспирантов по научной специальности 4.2.5 - Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных, программе аспирантуры *Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных*.

Основная задача учебной дисциплины (модуля) – освоение аспирантами теоретических и практических знаний в области особенностей методов генетики, молекулярной биологии и геномики и их использования в исследованиях и прикладных направлениях в животноводстве. Дисциплина «Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных» в системе биологических наук изучает фундаментальные открытия в области генетики и современные направления использования генетических, геномных и клеточных технологий в животноводстве. Рассматривается история применения генетических и геномных методов в животноводстве, современный этап их использования, а также направления их развития. Аспиранты получают представление об успешности применения таких методов, современные проблемы использования геномных и клеточных технологий в животноводстве, правилах их организации. Рассматриваются вопросы результативности, практической значимости и направления увеличения эффективности использования генетических, геномных и клеточных технологий в современном животноводстве.

Общая трудоемкость учебной дисциплины (модуль) «Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных» составляет 3 зачетных ед., в объеме 108 часов.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью устного опроса, подготовленных аспирантами устных выступлений по теме дисциплины для оценки самостоятельной работы аспирантов.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме итогового контроля по дисциплине – кандидатского экзамена.

**Ведущие преподаватели:** Селионова М.И., д.б.н., профессор.

## **1. Цель и задачи дисциплины (модуля)**

Целью изучения дисциплины (модуля) «Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных» является освоение аспирантами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области использования современных генетических, геномных и клеточных технологий в животноводстве, познания современных правил организации разведения и селекции животных, использования в этой работе современных генетических, геномных и клеточных технологий.

Задачи дисциплины:

- сформировать у аспирантов представления о рисках в современном животноводстве, о методах организации и ведения селекционной работы;
- об основных научных проблемах усовершенствования оценок и прогноза племенной ценности животных сельскохозяйственных видов;
- сформировать у аспирантов представление о современных молекулярно-генетических, клеточных методах, применяемых в работе с сельскохозяйственными видами животных;
- об основных научных проблемах в увеличении эффективности использования молекулярно-генетических и клеточных технологий в животноводстве; - подготовить аспирантов к применению полученных знаний при осуществлении диссертационной работы по специальности.

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее программа аспирантуры).**

Дисциплина 2.3.1 «Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных» входит в образовательный компонент Структуры программы аспирантуры. Дисциплина 2.3.1 «Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных» направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по Специальной дисциплине «Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных» по научной специальности 4.2.5 -Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных, соответствует требованиям программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, Учебному плану по программе аспирантуры, решению учебно-методической комиссии и Ученого совета института, отечественному и зарубежному опыту, учитывать следующие знания научных разделов: углубленные представления об особенностях ведения селекционной работы, использования в этом процессе современных генетических, геномных и клеточных технологий.

Предшествующими курсами в бакалавриате и магистратуре, на которых непосредственно базируется дисциплина являются: генетика животных, разведе-

дение животных, основы племенного животноводства, генетические основы моделирования селекционного в животноводстве, управление генетическими ресурсами с.-х. животных, геномные технологии в селекции животных, современные методы анализа биологических данных, молекулярно-генетические методы в практике биологических и зоотехнических исследований.

Особенностью дисциплины (модуля) 2.3.1 «Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных» является направленность на формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний о методах разведения и селекции животных, применения в этих целях современных генетических, геномных и клеточных технологий, а также приемов по увеличению воспроизводительной функции животных. Аспирантам в области исследований по направлению подготовки по научной специальности «Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных» необходимы углубленные знания о ведущих тенденциях применения в области разведения и селекции животных современных инновационных технологий. Это предполагает знания фундаментальных основ селекционной работы, генных, геномных и клеточных технологий.

Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, необходимы для сдачи кандидатского экзамена по научной специальности «Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных», а также при написании научно-квалификационной работы (диссертации) по научной специальности.

**3. Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 3 зачетных единиц, 108 часов, из которых 29 часов составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (14 часов занятия лекционного типа, 14 часов занятия семинарского типа), 79 часов составляет самостоятельная работа аспиранта.

#### **4. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры**

Планируемый результат освоения дисциплины: Способность к проведению исследований и анализу современных научных положений в области разведения, селекции, генетики и биотехнологии животных.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью устного опроса и подготовки аспирантами устных докладов, связанных с тематикой их научно-квалификационных работ (диссертаций), для оценки самостоятельной работы аспирантов. Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме итогового контроля по дисциплине – кандидатского экзамена.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) «Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы аспирантуры

№ п/п	Результат освоения дисциплины	В результате изучения дисциплины(модуля) обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
1	Способность к проведению исследований и анализу современных научных положений в области разведения, селекции, генетики и биотехнологии животных	- правила разработки научной гипотезы; -современные представления об идентификационных признаках научных исследований в области разведения, селекции, генетики и биотехнологии животных	- оценивать и формулировать актуальность своей работы на базе современных знаний в области разведения, селекции, генетики и биотехнологии животных по отношению к своему объекту исследований; - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач в области разведения, селекции, генетики и биотехнологии животных	- способностью анализировать экспериментальные данные и на их основе выделять научную новизну и практическую значимость выполненных исследований в области разведения, селекции, генетики и биотехнологии животных

### **5. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия**

Курс предполагает наличие у аспирантов знаний и умений по таким дисциплинам, как «Генетика с основами биометрии», «Генетика и селекция животных», «Разведение сельскохозяйственных животных».

### **6. Формат обучения**

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

### **7. Содержание дисциплины (модуля), виды учебных занятий и формы их проведения.**

#### **7.1. Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по видам работ**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	зач. ед.	час.
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>0,78</b>	<b>28</b>
Лекции (Л)	0,39	14
Практические занятия (ПЗ)		
Семинарские занятия (СЗ)	0,39	14
в т.ч. контактная работа в период аттестации		
<b>Самостоятельная работа (СРА)</b>	<b>2,19</b>	<b>79</b>
в том числе:		
реферат		
самоподготовка к текущему контролю знаний	2,19	79
др. виды		
Вид контроля:	<b>0,03</b>	<b>1</b>
	кандидатский экзамен	

## 7.2. Содержание дисциплины (модуля)

Таблица 3 – Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (модулей) <i>(укрупнённо)</i>	Всего, час.	Контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.
		Лекция	СЗ	Конт роль	
Введение	2	2			
<b>Раздел I. Генетические ресурсы животных сельскохозяйственных видов</b>	12	2	2		8
Тема 1. Современные тенденции в развитии генетических ресурсов животных	6	1	1		4
Тема 2. Контроль генетических ресурсов животных сельскохозяйственных видов на современном этапе	6	1	1		4
<b>Раздел II. Теория и реализация основных селекционных принципов в животноводстве</b>	12	2	2		8
Тема 3. Федеральный закон «О племенном животноводстве»	6	1	1		4
Тема 4. Концепция породы	6	1	1		4
<b>Раздел III. Генетическая обусловленность проявления фенотипических признаков</b>	16	4	4		8
Тема 5. Качественные (менделирующие) фенотипические признаки	8	2	2		4

Наименование разделов и тем дисциплин (модулей) (укрупненно)	Всего, час.	Контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.
		Лекция	СЗ	Конт роль	
Тема 6. Репликация, транскрипция, трансляция генетической информации	8	2	2		4
<b>Раздел IV. Инновационные технологии в племенном животноводстве</b>	31	6	6		19
Тема 7. Структурная геномика	8	2	2		4
Тема 8. Геномная селекция – задачи, методы, результативность	8	2	2		4
Тема 9. Клеточные технологии в репродукции животных сельскохозяйственных видов	7	1	1		5
Тема 10. Основные сведения о биометрии	8	1	1		6
Подготовка к кандидатскому экзамену	36				36
Контактная работа в период аттестации	1			1	
<b>Итого по дисциплине (модулю)</b>	<b>108</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>79</b>

### Содержание дисциплины (модуля) Лекционные занятия

#### Введение. Риски современного животноводства

#### Раздел I. Генетические ресурсы животных сельскохозяйственных видов

**Тема 1** Современные тенденции в развитии генетических ресурсов животных сельскохозяйственных видов. Происхождение современного разнообразия генетических ресурсов сельскохозяйственных животных. Процесс одомашнивания. Разнообразие генетических ресурсов в мировом масштабе, имеющиеся угрозы разнообразию вследствие генетической эрозии. Описание систем обмена генетическими ресурсами животных на международном уровне. Роль и значения, имеющих глобальных генетических ресурсов животных. Прямое и косвенное влияние глобальных генетических ресурсов животных на уровень жизни и производство сельскохозяйственной продукции. Генетическая резистентность животных к заболеваниям как условие сохранения их здоровья. Возможные угрозы, способствующие уменьшению генетического разнообразия животных 13

**Тема 2.** Контроль генетических ресурсов животных сельскохозяйственных видов на современном этапе Законодательные и нормативно-правовые возможности регулирования генетических ресурсов с.-х. видов животных. Методологии и технические приемы управления генетическими ресурсами животных. Использование глобальных генетических ресурсов для обеспечения потребностей сельского хозяйства и производства продовольствия. Основные по-



нятия. Системы производства животноводческой продукции. Классификация статуса риска исчезновения пород. Методы описания биоразнообразия и основы принятия управленческих решений об их сохранении. Глобальные информационные системы. Селекционные программы для основных видов сельскохозяйственных животных. Селекционные программы для животных, эксплуатируемых в высокорентабельных системах производства. Селекционные стратегии для низкорентабельных систем и возможности их использования для сохранения пород.

## **Раздел II. Теория и реализация основных селекционных принципов в животноводстве**

**Тема 3.** Федеральный закон «О племенном животноводстве» Правовая основа деятельности в области разведения племенных животных, производства и использования племенной продукции (материала) устанавливается в соответствии со следующими законодательными актами Российской Федерации: Федеральным законом № 123-ФЗ от 03.08.1995 г. «О племенном животноводстве»; Федеральным законом № 5605-1 от 06.08.1993 г. «О селекционных достижениях» и их дополнениями, внесенными в разные годы.

**Тема 4.** Концепция породы (по документам Food and Agricultural Organization - FAO), структура породы, основные причины исчезновения пород. Чистопородное разведение. Линии и семейства. Классификация степеней инбридинга по Пушу-Шапоружу. Степени инбридинга, применяемые в животноводстве. Задачи, решаемые скрещиванием. Метод вводного (прилития крови) скрещивания; цель его использования, улучшающая и улучшаемые породы. Биологическая сущность подбора, влияние на его эффективность различных факторов, типы и формы подбора в племенных хозяйствах. Основные принципы подбора. Однородный подбор. Его сущность и использование в племенной работе. Определение племенной ценности животных по потомству на основе нескольких источников информации. Использование популяционно-генетических параметров основных хозяйственно-полезных признаков в племенном деле.

## **Раздел III. Генетическая обусловленность проявления фенотипических признаков**

**Тема 5.** Качественные (менделирующие) фенотипические признаки, хромосомная организация материала наследственности. Законы наследования проявления признаков, установленные Г. Менделем. Анализирующее скрещивание. Представление об аллелях и их взаимодействиях. Принципы гибридологического метода изучения материала наследственности. Половые хромосомы, гомо- и гетерогаметный пол; типы хромосомного определения пола. Сцепленное наследование и кроссинговер. Значение работ школы Т. Моргана в изучении сцепленного наследования признаков. Группы сцепления. Построение реком-

бинационных карт хромосом. Интерфазная и метафазная хромосома. Гетеро- и эухроматин, дифференциальная исчерченность метафазных хромосом, структурно-функциональные элементы в организации хромосомы. Центромерный район, кинетохор, теломерный район.

**Тема 6.** Репликация, транскрипция, трансляция генетической информации Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот (трансформация у бактерий, опыты с вирусами). Структура ДНК и РНК. Модель ДНК Уотсона и Крика. Функции нуклеиновых кислот в реализации генетической информации: репликация, транскрипция и трансляция. Методологическое значение принципа передачи генетической информации: ДНК $\leftrightarrow$ РНК $\rightarrow$ белок. Свойства генетического кода. Универсальность кода. Изменения в организации морфологии хромосом в ходе митоза и мейоза. Классификация мутаций. Специфика полиаллелизма микро- и минисателлитных локусов. Потенциальные и реализованные мутации. Спонтанный мутагенез, индуцированный мутагенез. Химические мутагены, радиация. Выявление генов, ассоциированных с генетически детерминированными заболеваниями у животных сельскохозяйственных видов. Полиморфизм групп крови и генетико-биохимических маркеров (электрофоретических вариантов белков). Их использование для генетической паспортизации животных, оценок и сравнений генетических структур групп животных, выявления популяционно-генетических отличий в поколениях и в разных условиях разведения. Достоинства и недостатки методов. Полимеразная цепная реакция. Гены - кандидаты контроля характеристик продуктивности животных. Картирование главных генов количественных признаков. Селекция с помощью маркеров (MAS).

#### **Раздел IV. Инновационные технологии в племенном животноводстве**

**Тема 7.** Структурная геномика Различные элементы генома. Методы генотипирования отдельных геномных элементов – структурные гены, тандемные и диспергированные повторы. Тандемные повторы, микросателлиты, их использование в племенном животноводстве. Мобильные генетические элементы (МГЭ). ДНК транспозоны, автономные и неавтономные. Хелитроны. Ретро-транспозоны. Эндогенные ретровирусы, длинные и короткие диспергированные ядерные элементы (LINE и SINE). Мутагенез, связанный с активацией транспозиций. Секвенирование, банк данных по секвенированным последовательностям, методы работы *in silico*. Методы геномного сканирования по мононуклеотидным заменам (SNP). Геномная нестабильность и ее связь с репродуктивным «успехом» животных.

**Тема 8.** Геномная селекция – задачи, методы, результативность Цель и задачи «геномной» селекции. Методы «геномной» селекции, перспективы ее применения. Включение результатов геномного сканирования в оценки племенной ценности животных. Сложности применения геномных оценок в целях

прогноза характеристик продуктивности, зависимость оценок племенной ценности по потомству от эколого-географических условий получения потомства при искусственном осеменении импортируемой спермой.

**Тема 9.** Клеточные технологии в репродукции животных сельскохозяйственных видов. Эмбриотрансплантации. Получение химерных животных, задачи и перспективы. Клонирование соматических клеток. Понятие «клон». Трансплантация ядер. Эффективность и ограничения. Плюрипотентные стволовые клетки. Классификация стволовых клеток. Эмбриональные стволовые клетки, индуцированные плюрипотентные клетки. Трансгеноз, животные «био-реакторы».

**Тема 10.** Основные сведения о биометрии. Генеральная совокупность, выборочная совокупность. Среднее арифметическое, ошибка среднего арифметического. Дисперсия. Варианса. Коэффициент вариации и его значение. Корреляционный анализ. Коэффициент корреляции, свойства. Статистическая достоверность коэффициента корреляции. Коэффициент регрессии. Коэффициент наследуемости т.д.

Таблица 4 – Содержание практических/семинарских занятий по дисциплине и контрольных мероприятий

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (укрупнено)	№ и название практических/семинарских занятий	Вид контрольного мероприятия	Количество академических часов
1.	<b>Раздел I. Генетические ресурсы животных сельскохозяйственных видов</b>			
	<b>Тема 1.</b> Современные тенденции в развитии генетических ресурсов животных сельскохозяйственных видов.	ПЗ 1 Пути формирования сельскохозяйственных видов животных, бессознательный отбор. Роль и значения имеющихся глобальных генетических ресурсов животных	Устный опрос	1
	<b>Тема 2.</b> Контроль генетических ресурсов животных	ПЗ 2. Законодательные и нормативно-правовые возможности регулирования генетических ресурсов с.-х. видов животных	Устный опрос	1
2.	<b>Раздел II. Теория и реализация основных селекционных принципов в животноводстве</b>			
	<b>Тема 3.</b> Федеральный закон «О племенном животноводстве»	ПЗ 3. Правовая основа деятельности в области разведения племенных животных.	Устный опрос	1
	<b>Тема 4.</b> Концепция породы	ПЗ 4 Основные принципы племенной работы	Устный опрос	1
3.	<b>Раздел III. Генетическая обусловленность проявления фенотипических признаков</b>			

	<b>Тема 5.</b> Качественные (менделирующие) фенотипические признаки	ПЗ 5. Законы наследования проявления признаков, установленные Г.Менделем	Устный опрос	2
	<b>Тема 6.</b> Репликация, транскрипция, трансляция генетической информации	ПЗ 6. Функции нуклеиновых кислот в хранении и реализации генетической информации	Устный опрос	1
		ПЗ 7. Селекция с помощью маркеров (MAS).	Устный опрос	1
<b>4.</b>	<b>Раздел IV. Инновационные технологии в племенном животноводстве</b>			
	<b>Тема 7.</b> Структурная геномика	ПЗ 8. Различные элементы генома	Устный опрос	1
	<b>Тема 8.</b> Геномная селекция – задачи, методы, результативность	ПЗ 9. Тандемные, диспергированные повторы, моонуклеотидные полиморфизмы, их использование в племенном животноводстве	Устный опрос	1
	<b>Тема 9.</b> Клеточные технологии	ПЗ 10. Перспективы применения методов геномной селекции	Устный опрос	1
	<b>Тема 10.</b> Основные сведения о биометрии	ПЗ 11. Клонирование соматических клеток	Устный опрос	1
		ПЗ 12. Генеральная совокупность, выборочная совокупность. Статистическая достоверность. Корреляционный анализ	Устный опрос	2
	<b>Итого по дисциплине (модулю)</b>			<b>14</b>

### 7.3. Образовательные технологии

Общее количество часов аудиторных занятий, проведённых с применением активных и интерактивных образовательных технологий составляет 6 часов (21,4 % от общей аудиторной трудоемкости дисциплины).

Таблица 5 – Активные и интерактивные формы проведения занятий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Кол-во часов
1	Тема 1. Современные тенденции в развитии генетических ресурсов животных сельскохозяйственных видов	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций	0,5
2	Тема 2. Контроль генетических ресурсов животных	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций	0,5

3	Тема 4. Концепция породы	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций	0,5
4	Тема 6. Репликация, транскрипция, трансляция генетической информации	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций	0,5
5	Тема 8. Геномная селекция – задачи, методы, результативность	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций	0,5
6	Тема 9. Клеточные технологии	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций	0,5
7	Тема 10. Основные сведения о биометрии	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций	0,5
Всего				6

## 8. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов по дисциплине (модулю):

### 8.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины (модуля) «Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных»

Таблица 6 – Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1.	<b>Раздел I. Генетические ресурсы животных сельскохозяйственных видов</b>		8
	<b>Тема 1.</b> Современные тенденции в развитии генетических ресурсов животных сельскохозяйственных видов.	Прямое и косвенное влияние глобальных генетических ресурсов животных на уровень жизни и производство сельскохозяйственной продукции.	4
		Генетическая резистентность животных к заболеваниям как условие сохранения их здоровья	
	<b>Тема 2.</b> Контроль генетических ресурсов животных	Селекционные программы для основных видов сельскохозяйственных животных.	4
2.	<b>Раздел II. Теория и реализация основных селекционных принципов в животноводстве</b>		8
	<b>Тема 3.</b> Федеральный закон «О племенном животноводстве»	Федеральный закон «О селекционных достижениях»	4
	<b>Тема 4.</b> Концепция породы	Метод воспроизводительного скрещивания; цель его использования, улучшающая и улучшаемые породы.	4
	<b>Раздел III. Генетическая обусловленность проявления фенотипических признаков</b>		8
	<b>Тема 5.</b> Качественные (менделирующие) фенотипические признаки	Интерфазная и метафазная хромосома	4
	<b>Тема 6.</b> Репликация, транскрипция, трансляция генетической информации	Свойства генетического кода. Митоз, мейоз. Комбинаторная изменчивость	4
	<b>Раздел IV. Инновационные технологии в племенном животноводстве</b>		19
	<b>Тема 7.</b> Структурная геномика	Мутагенез, связанный с активацией транспозиций	4
	<b>Тема 8.</b> Геномная селекция – задачи, методы,	Мононуклеотидный полиморфизм (ДНК биочипы). Включение результатов геномного сканирования в оценки племенной ценности животных	4
	<b>Тема 9.</b> Клеточные технологии	Классификация стволовых клеток	5
	<b>Тема 10.</b> Основные сведения о биометрии	Коэффициент регрессии. Коэффициент наследуемости.	6
	Подготовка к кандидатскому экзамену		36

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
<b>ВСЕГО</b>			<b>79</b>

**9. Форма промежуточной аттестации и оценочные материалы, включающие:**

Паспорт оценочного средства

№ п/п	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Контролируемый результат освоения дисциплины или его часть	Оценочные средства		Способ контроля
			Наименование	№ задания	
1	Раздел 1 Тема 1,2 Раздел 2 Тема 3,4 Раздел 3 Тема 5,6 Раздел 4 Тема 7-9, Тема 10	Способность к проведению исследований и анализу современных научных положений в области разведения, селекции, генетики и биотехнологии животных	вопросы к семинару	№1-3 №3-4 №6-11 №12-15, №18-21	Устно

Показатели и критерии определения уровня сформированности результата освоения дисциплины

№ п/п	Результат освоения дисциплины или его часть	Уровень сформированности результата освоения дисциплины		
		Пороговый	Достаточный	Повышенный
1	Способность к проведению исследований и анализу современных научных положений в области разведения, селекции, генетики и биотехнологии животных	Знать: Общие, но не структурированные знания объектов и методов исследований, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач в области животноводства Уметь: В целом успешно, но не систематически самостоятельно ставить задачу исследований в области животноводства, осуществлять анализ альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач и оценка потенциальных результатов Владеть: В целом	Знать: Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных объектов и методов исследований, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач в области животноводства Уметь: В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в самостоятельной постановке задач исследований в области животноводства, проводить анализ альтернативных ва-	Знать: Сформированные систематические знания объектов и методов исследований, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач в области животноводства Уметь: Сформированное умение самостоятельно ставить задачу исследований в области животноводства, анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные результаты в области животноводства

		успешное, но не систематическое применение навыков анализа и оценки современного состояния вопросов в области животноводства	риантов решения исследовательских задач и оценка потенциальных результатов в области животноводства Владеть: В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа и оценки современного состояния вопросов в области животноводства	Владеть: Успешное и систематическое применение навыков анализа и оценки современного состояния вопросов в области животноводства
--	--	--	--	--

Контрольные задания и иные материалы оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования результата освоения дисциплины «Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных»

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля по дисциплине

- Контрольные вопросы к устному опросу

1. Риски современного животноводства
2. Системы производства животноводческой продукции.
3. Классификация статуса риска исчезновения пород
4. Чистопородное разведение. Линии и семейства
5. Задачи, решаемые скрещиванием
6. Классификация мутаций
7. Выявление генов, ассоциированных с генетически детерминированными заболеваниями у животных сельскохозяйственных видов
8. Полиморфизм групп крови и генетико-биохимических маркеров (электрофоретических вариантов белков).
9. Полимеразная цепная реакция.
10. Гены - кандидаты контроля характеристик продуктивности животных.
11. Картирование главных генов количественных признаков.
12. Секвенирование, банк данных по секвенированным последовательностям, методы работы *in silico*.
13. Цель и задачи «геномной» селекции
14. Трансплантация ядер. Эффективность и ограничения.
15. Трансгеноз, животные «биореакторы».



16. Генеральная совокупность, выборочная совокупность.
17. Среднее арифметическое, ошибка среднего арифметического.
18. Дисперсия. Варианса. Коэффициент вариации и его значение.
19. Корреляционный анализ.
20. Коэффициент регрессии.
21. Коэффициент наследуемости.

- Примерный перечень вопросов к кандидатскому экзамену представлен в Программе кандидатского экзамена, принятой на Ученом совете института и утвержденной профильным проректором.

- Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов обучения.

В критерии оценки знаний входят:

- уровень освоения обучающимся материала, предусмотренного учебной программой;
- умение аспиранта использовать знания при ответе в определенной речевой ситуации;
- четкость и грамотность изложения ответа.

#### Критерии оценивания ответа аспиранта

Таблица 6 – Критерии оценивания ответа аспиранта в ходе кандидатского экзамена

Оценка	Критерий
<b>«ОТЛИЧНО»</b>	аспирант исчерпывающе, логически и аргументировано излагает материал вопроса, тесно связывает теорию дисциплин государственного экзамена с практикой обучения, методологию науки в целом – с практикой собственного научного исследования; обосновывает собственную точку зрения при анализе конкретной проблемы исследования, свободно отвечает на поставленные дополнительные вопросы, делает обоснованные выводы
<b>«ХОРОШО»</b>	аспирант демонстрирует знание базовых положений в области специальности; проявляет логичность и доказательность изложения материала, но допускает отдельные неточности при использовании ключевых понятий; в ответах на дополнительные вопросы имеются незначительные ошибки
<b>«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»</b>	аспирант поверхностно раскрывает основные теоретические положения в области специальности, методологии науки и организации исследовательской деятельности.
<b>«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»</b>	не имеет базовых (элементарных) знаний в области специальности, методологии науки и организации исследовательской деятельности.

## **10. Ресурсное обеспечение:**

### **10.1 Перечень основной литературы**

1. Кахикало В.Г., Фенченко Н.Г., Назарченко О.В., Гриценко С.А. Разведение животных: учебник. - Санкт-Петербург: Лань. 2020. - 336 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/133905>
2. Базылев С. Е. Основы биотехнологии в животноводстве: учеб. - метод. пособие. С. Е. Базылев [и др.]. - Витебск: ВГАВМ, 2018. – 32 с. <https://repo.vsavm.by/bitstream/123456789/3796/1/m-2018-5-2.pdf>
3. Биотехнология в животноводстве: учебник. - Санкт-Петербург-Москва-Краснодар: Лань. 2022. - 160 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/262487>
4. Чалова Н.А. Биотехнология животных. Электронное учебное пособие. – Кемеровский ГСХИ.-Кемерово, 2017. – 162 с. - URL: <https://reader.lanbook.com/book/142991#3>
5. Кахикало В.Г., Фенченко Н.Г., Хайруллина Н.И., Назарченко О.В. Биологические и генетические закономерности индивидуального роста и развития животных: учебное пособие. 1-е изд. - Санкт-Петербург: Лань, 2016. - 132 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/168980>

### **10.2 Перечень дополнительной литературы**

1. Соловьева, И. А. История российской науки: учебное пособие / И. А. Соловьева. -Киров: ВятГУ, 2019. - 236 с. - ISBN 978-5-98228-178-4. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/134617>.
2. Снигур, Г. Л. Методы генетических исследований: учебное пособие / Г. Л. Снигур, Э. Ю. Сахарова, Т. Н. Щербакова. - Волгоград: ВолгГМУ, 2019. - 108 с. - ISBN 978-5-9652-0570-7. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/141146>
3. Glazko T., Khloпова N., Fahrenkrug S., Garbe J., Glazko V. Gene Expression Profiles in Porcine Tissues of Liver and Kidney//Journal of Life Sciences. – 2011. – Vol. 5, N. 3. – P. 192-200 . [https://www.researchgate.net/publication/225669135\\_Comparison\\_of\\_gene\\_expression\\_profiles\\_in\\_liver\\_and\\_kidneys\\_of\\_pigs\\_Sus\\_scrofa](https://www.researchgate.net/publication/225669135_Comparison_of_gene_expression_profiles_in_liver_and_kidneys_of_pigs_Sus_scrofa) <http://www.journals.elsevier.com/lifesciences/>
4. Glazko, V, Zybaylov, B, Glazko, T. Domestication and Genome Evolution. // International Journal of Genetics and Genomics – 2014. - Vol. 2, No. 4. - P. 47-56. <https://archive.org/details/Httpbit.ly1J33ycm/page/n7/mode/2up>
5. Александрова, Е. Г. Генетика растений и животных: учебное пособие / Е. Г. Александрова. - Самара: СамГАУ, 2022. - 155 с. - ISBN 978-5-88575-685-3. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/301955>
6. Генетика животных: сборник задач: учебное пособие / А. Г. Максимов, В. В. Федюк, Н. В. Иванова, Н. А. Максимов. - Персиановский: Донской ГАУ, 2021. - 142 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/216569>

7. Родионов Г.В., Изилов Ю.С., Харитонов С.Н., Табакова Л.П. Скотоводство – М.: КолосС. – 2007.

### 10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Основные Интернет ресурсы для освоения материала дисциплины находятся по следующим адресам:

1. Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН. – Режим доступа: <http://www.fao.org> (свободный доступ)
2. Научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru> (свободный доступ)
3. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека. – Режим доступа: <http://www.cnshb.ru> (свободный доступ)
4. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. – Режим доступа: <http://www.mcsx.ru> (свободный доступ)
5. Электронно-библиотечная система Издательства Лань. – Режим доступа: [http://www.elanbook.com/#ebs\\_index](http://www.elanbook.com/#ebs_index) (свободный доступ)
6. ФАО: Положение дел в области продовольствия и сельского хозяйства. Животноводство: в поисках баланса. – 2009. - Веб-сайт: <http://www.fao.org/catalog/inter-e.htm>
7. Сайт Высшей аттестационной комиссии – <https://vak.minobrnauki.gov.ru/main>;
8. Web of Science™ core collection: краткое руководство – [http://wokinfo.com/media/mtrp/wok5\\_wos\\_qrc\\_ru.pdf](http://wokinfo.com/media/mtrp/wok5_wos_qrc_ru.pdf).

### 10.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы:

Для проведения лекций и практических занятий по дисциплине «Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных» требуется аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием; для решения задач по тематикам дисциплины необходимо наличие компьютерной техники (3-5 единиц) с возможностями работы в EXEL и STATISTICA, Moodle.

### 10.5 Описание материально-технической базы.

Таблица 7 - Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Лекционная аудитория имени Н.Н.Худякова, Учебный корпус №9 (127550, г.Москва, Тимирязевская ул., д.52), ауд.225	Лавки и столы аудиторные (аудитория на 150 чел.) Доска меловая, Доска с электроприводом, Видеопроектор, Системный блок с монитором
Аудитория для практических занятий, Учебный корпус №9	1. Системный блок с монитором- 1 шт. (Инв.№ 558777/17) 2. Вандалоустойчивый шкаф -1 шт. (Инв.№ 558850/15)

(127550, г.Москва, Тимирязевская ул., д.52), ауд.№208	3. Экран с электроприводом -1 шт. (Инв.№ 558761/5) 4. Видеопроектор 3500Лм -1шт. (Инв.№ 558760/7) 5. Стул ИЗО -25 шт. (Инв.№ 558578) 6. Доска PolyVision -1 шт. (Инв.№ 558534/14) 7. Крепление для проектора (Инв.№ 558768/10) 8. Стол лабораторный-14 шт. (Инв.№ 558579/33, 558579/39, 558579/40, 558579/41, 558579/38, 558579/31, 558579/37, 558579/36, 558579/35, 558579/29, 558579/30, 558579/32, 558579/34)
Аудитория для практических занятий, Учебный корпус №9 (127550, г.Москва,Тимирязевская ул., д.52), ауд.№202	1. Стол аудиторный – 14 шт. (Инв.№558588) 2. Лавка -14 шт. (Инв.№558589) 3. Доска 1эл.120x230 маркер. – 1 шт. (Инв.№559143)
Аудитория для практических занятий, Учебный корпус №9 (127550, г.Москва, Тимирязевская ул., д.52), ауд.№211	1. Доска 1 эл.120x230 маркер. - 1 шт. (Инв.№559142) 2. Стул ИЗО -21 шт. (Инв.№ 558578) 3. Стол лабораторный -11 шт. (Инв.№58579/20,558579/21,558579/22,558579/23,558579/24, 558579/25,558579/19,558579/28,558579/27,558579/26 )
Помещения для самостоятельной ра- боты студентов Библиотека им.Н.И.Железнова, (Лиственничная аллея, 2, корп.1)	Читальный зал
Помещения для самостоятельной ра- боты студентов Общежитие №8,(Верхняя аллея, 2Б)	Комната для самоподготовки

### 10.5.1 Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

Для проведения теоретических занятий по дисциплине (модулю) «Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных» необходимы: мультимедийное оборудование, персональные компьютеры, калькуляторы, специализированная аудитория. Кафедра располагает учебными аудиториями с мультимедийным оборудованием, компьютер с выходом в ИНТЕРНЕТ, специализированная аудитория с проектором.

### 10.5.2 Требования к специализированному оборудованию

Проведение занятий осуществляется в аудиториях, оборудованных мультимедийной системой и персональными компьютерами с выходом в ИНТЕРНЕТ.

## 11. Методические рекомендации аспирантам по освоению дисциплины (модуля)

Обучение по дисциплине «Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных» организовано по принципу: новое занятие - новая тема. В этой связи для успешного усвоения программы аспиранту необходимо принимать активное участие в освоении каждой темы в процессе обучения. Учебный материал - учебники, монографии, научные статьи, законодательные акты, лекционный материал способствует консолидации усилий аспиранта и преподавателя при освоении предмета. Аспиранту рекомендуется не откладывать неувоенный материал, а сразу же обсуждать его с преподавателем во время практических занятий и лекций.

Виды и формы отработки пропущенных занятий. Аспирант, пропустивший занятия, обязан самостоятельно изучить соответствующие разделы дисциплины, получить вопросы для самостоятельной работы у преподавателя и защитить отработываемую тему.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине (модулю)**

Дисциплина «Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных» входит в цикл дисциплин как обязательная дисциплина. Реализация в этой дисциплине федеральных государственных требований и Учебного плана по программе аспирантуры по научной специальности 4.2.5 - Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных по программе аспирантуры «Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных» ориентирована на формирование у аспиранта углубленных профессиональных знаний о научных методах исследований в животноводстве, использования современных методических подходов для решения актуальных задач современного животноводства, выбора из них наиболее оптимальных для решения конкретных задач по племенному животноводству, а также ознакомление аспирантов с оценками перспективности применения в решении современных задач животноводства инновационных технологий естественных наук. Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов, из них 28 часов - аудиторные занятия. Особое внимание следует уделить использованию активных методов обучения при планировании занятий. При проведении практических занятий интерактивная форма обучения представляется наиболее предпочтительной.

### **Автор рабочей программы:**

Д.б.н., профессор, Селионова М.И.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)