



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:

Проректор по науке
и инновационному развитию



А.В. Журавлев

«30» августа 2023 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 сельскохозяйственная

Год обучения – 2

Семестр обучения – 4

Москва, 2023

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
10. Ресурсное обеспечение:	20
10.1 Перечень основной литературы	20
10.2 Перечень дополнительной литературы	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.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Аудиторные занятия	0,78	28
Лекции (Л)	0,39	14
Практические занятия (ПЗ)		
Семинарские занятия (СЗ)	0,39	14
в т.ч. контактная работа в период аттестации		
Самостоятельная работа (СРА)	2,19	79
в том числе:		
реферат		
самоподготовка к текущему контролю знаний	2,19	79
др. виды		
Вид контроля:	0,03	1
	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			
Раздел I. Генетические ресурсы животных сельскохозяйственных видов	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
Раздел II. Теория и реализация основных селекционных принципов в животноводстве	12	2	2		8
Тема 3. Федеральный закон «О племенном животноводстве»	6	1	1		4
Тема 4. Концепция породы	6	1	1		4
Раздел III. Генетическая обусловленность проявления фенотипических признаков	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
Раздел IV. Инновационные технологии в племенном животноводстве	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	
Итого по дисциплине (модулю)	108	14	14	1	79

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.	Раздел I. Генетические ресурсы животных сельскохозяйственных видов			
	Тема 1. 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
	Тема 2. Контроль генетических ресурсов животных	ПЗ 2. Законодательные и нормативно-правовые возможности регулирования генетических ресурсов с.-х. видов животных	Устный опрос	1
2.	Раздел II. Теория и реализация основных селекционных принципов в животноводстве			
	Тема 3. Федеральный закон «О племенном животноводстве»	ПЗ 3. Правовая основа деятельности в области разведения племенных животных.	Устный опрос	1
	Тема 4. Концепция породы	ПЗ 4 Основные принципы племенной работы	Устный опрос	1
3.	Раздел III. Генетическая обусловленность проявления фенотипических признаков			

	Тема 5. Качественные (менделирующие) фенотипические признаки	ПЗ 5. Законы наследования проявления признаков, установленные Г.Менделем	Устный опрос	2
	Тема 6. 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
4.	Раздел IV. Инновационные технологии в племенном животноводстве			
	Тема 7. Структурная геномика	ПЗ 8. Различные элементы генома	Устный опрос	1
	Тема 8. Геномная селекция – задачи, методы, результативность	ПЗ 9. Тандемные, диспергированные повторы, моонуклеотидные полиморфизмы, их использование в племенном животноводстве	Устный опрос	1
	Тема 9. Клеточные технологии	ПЗ 10. Перспективы применения методов геномной селекции	Устный опрос	1
	Тема 10. 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
	Итого по дисциплине (модулю)			14

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.	Раздел I. Генетические ресурсы животных сельскохозяйственных видов		8
	Тема 1. 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	
	Тема 2. Контроль генетических ресурсов животных	Селекционные программы для основных видов сельскохозяйственных животных.	4
2.	Раздел II. Теория и реализация основных селекционных принципов в животноводстве		8
	Тема 3. Федеральный закон «О племенном животноводстве»	Федеральный закон «О селекционных достижениях»	4
	Тема 4. Концепция породы	Метод воспроизводительного скрещивания; цель его использования, улучшающая и улучшаемые породы.	4
	Раздел III. Генетическая обусловленность проявления фенотипических признаков		8
	Тема 5. Качественные (менделирующие) фенотипические признаки	Интерфазная и метафазная хромосома	4
	Тема 6. Репликация, транскрипция, трансляция генетической информации	Свойства генетического кода. Митоз, мейоз. Комбинаторная изменчивость	4
	Раздел IV. Инновационные технологии в племенном животноводстве		19
	Тема 7. Структурная геномика	Мутагенез, связанный с активацией транспозиций	4
	Тема 8. Геномная селекция – задачи, методы,	Мононуклеотидный полиморфизм (ДНК биочипы). Включение результатов геномного сканирования в оценки племенной ценности животных	4
	Тема 9. Клеточные технологии	Классификация стволовых клеток	5
	Тема 10. 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
ВСЕГО			79

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
«ОТЛИЧНО»	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
«ХОРОШО»	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
«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»	аспирант поверхностно раскрывает основные теоретические положения в области специальности, методологии науки и организации исследовательской деятельности.
«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»	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 <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 (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.

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 работы студентов Библиотека им.Н.И.Железнова, (Лиственничная аллея, 2, корп.1)	Читальный зал
Помещения для самостоятельной работы 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)