



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)

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Е.В. Хохлова

2024 г.

ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

«Геномные технологии и биотехнологии воспроизводства
в селекции животных»

Москва, 2024

РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Развитие профессиональных компетенций в области прикладных аспектов молекулярных биотехнологий, особенно молекулярно-генетических маркеров, для использования в разведении сельскохозяйственных животных, ознакомление с методологией геномной селекции и геномного редактирования, а также формирование практических навыков в использовании современных информационных технологий для поиска генетической информации и ее обработки с целью решения задач, необходимых для осуществления профессиональной деятельности.

При разработке дополнительной профессиональной программы повышения квалификации учитывался (учитывались):

- профессиональный стандарт «Селекционер по племенному животноводству», утвержденный приказом от 21 декабря 2015 года № 1034н Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации, трудовая функция А - Выведение, совершенствование и сохранение пород, типов, линий животных (А/01.6 - Выведение, совершенствование и сохранение пород, типов, линий животных);
- квалификационные требования к должности (профессии, специальности) «Зоотехник», «Зоотехник по испытанию и охране селекционных достижений» в соответствии с Единым квалификационным справочником должностей руководителей, специалистов и других служащих (редакция от 9 апреля 2018 года (в т.ч. с изменениями вступ. в силу 01.07.2018).

Совершенствуемые и/или приобретаемые компетенции и планируемые результаты обучения

№	Приобретаемые и/или совершенствуемые компетенции	профессиональный стандарт	Знать/Уметь
1.	Компетенция 1: Знать основы применения молекулярно-генетических методов в совершенствовании продуктивных и племенных качеств с-х животных и клеточных репродуктивных технологий в животноводстве.	«Селекционер по племенному животноводству», утвержденный приказом	Знать методологию генотипирования на наличие маркеров продуктивности с использованием ДНК-тестов.
2.	Компетенция 2: Способен применять достижения молекулярно-генетического тестирования в геномной селекции животных.	от 21 декабря	Знать прикладные аспекты молекулярных биотехнологий, особенно молекулярно-генетических маркеров, в комбинировании с информацией карт сцепления и геномики,

		2015 года № 1034н	для изменения и улучшения желаемых признаков у животных на основе генотипического анализа. Знать основные принципы геномной селекции основных видов сельскохозяйственных животных. Уметь применять молекулярные маркеры в генетических исследованиях и селекции с.-х. животных. Уметь использовать новые углубленные теоретические знания в области молекулярно-генетического генотипирования сельскохозяйственных животных в маркерной и геномной селекции
3.	Компетенция 3: Способен применять биотехнологии воспроизводства животных для обеспечения генетического прогресса в отдельных стадах и породах.		Знать биотехнологические методы управления половыми циклами самок сельскохозяйственных животных. Знать современные технологии по улучшению показателей воспроизводства в животноводстве.

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план программы повышения квалификации «Геномные технологии и биотехнологии воспроизводства в селекции животных»

Категория слушателей: программа ориентирована на преподавателей высшей школы по соответствующим дисциплинам, сотрудников научно-исследовательских организаций, работников организаций, осуществляющих деятельность в области племенного животноводства, имеющих высшее и среднее специальное образование, а также учащихся учреждений высшего образования по направлениям «Зоотехния», «Биология», «Ветеринарно-санитарная экспертиза» и специальности «Ветеринария»..

Форма обучения: заочная с использованием дистанционных образовательных технологий

Режим занятий: 6 часов в день, 6 раз в неделю

Срок освоения: 2 недели

Трудоемкость программы: 72 академических часа

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего ак. ч.	В том числе			Формы аттестации, контроля
			Сам. работа	Лекции	Практические занятия	
1	Молекулярные маркеры нового поколения и их использование в селекции с.-х. животных. Тема 1. Генетические маркеры признаков продуктивности Тема 2. Методы анализа первичных данных генетического и	20	6	8	6	Вопросы для повторения и закрепления, выходное тестирование

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего ак. ч.	В том числе			Формы аттестации, контроля
			Сам. работа	Лекции	Практические занятия	
	иммунологического исследования групп сельскохозяйственных животных. Тема 3. Генетическая паспортизация видов животных Тема 4. Основы геномного редактирования.					
2	Эволюция методов и современное состояние оценки племенной ценности с.-х. животных Тема 1. Нормативно-племенная база животноводства. Тема 2. Современные методы оценки племенной ценности.	20	12	4	4	Вопросы для повторения и закрепления, выходное тестирование
3	Геномная селекция в животноводстве Тема 1. Основы геномной селекции. Тема 2. Применение геномной селекции в разных отраслях животноводства.	16	6	6	4	Вопросы для повторения и закрепления, выходное тестирование
4	Характеристика биотехнологий воспроизводства животных и особенности их применения в животноводстве Тема 1. Направления использования репродуктивных технологий в животноводстве. Тема 2. Трансплантация эмбрионов как биотехнологический метод воспроизводства животных.	10	4	4	2	Вопросы для повторения и закрепления, выходное тестирование
Итоговая аттестация		Зачёт				

2.2. Учебно-тематический план программы повышения квалификации «Геномные технологии и биотехнологии воспроизводства в селекции животных»

№ п/п	№ раздела	Виды учебных занятий, кол-во ак. ч.	Содержание	Планируемый результат
1	Раздел 1 Молекулярные маркеры нового поколения и их использование в селекции с.-х. животных.			
	Тема 1. Генетические маркеры признаков продуктивности.	Лекция 1, 2 ак.ч. Практическая работа № 1, 4 ак. ч.	Локусы количественных признаков (QTL) сельскохозяйственных животных. ДНК-маркеры QTL. Картирование QTL сельскохозяйственных животных. ДНК-маркеры QTL. Использование в селекции разных видов с.-х. животных	Компетенция 1: Знать основы применения молекулярно-генетических методов в совершенствовании продуктивных и племенных качеств с.-х. животных и клеточных репродуктивных технологий в животноводстве.
	Тема 2. Генетическая паспортизация видов животных	Лекция 2, 1 ак.ч.	Молекулярно-генетическая экспертиза племенной продукции (племенного материала). Роль молекулярно-генетической экспертизы в племенной работе.	

№ п/п	№ раздела	Виды учебных занятий, кол-во ак. ч.	Содержание	Планируемый результат
		Практическая работа № 2, 2 ак.ч.	Сравнительная характеристика методов паспортизации животных (биохимического, генетического и др.). Анализ исследований.	Компетенция 2. Способен применять достижения молекулярно-генетического тестирования в геномной селекции животных.
	Тема 3. Методы анализа первичных данных генетического исследования групп сельскохозяйственных животных	Лекция 3, 1 ак.ч.	Панели микросателлитов и SNP-маркеров, рекомендованные ISAG, ICAR. Сравнительное тестирование ISAG. Требования ЕЭК к проведению молекулярно-генетической экспертизы племенной продукции.	
		Практическая работа № 3, 2 ак.ч.	Определение родства животных по результатам генотипирования животных (рекомендации ЕЭК, ISAG/ICAR)	
	Тема 4. Основы геномного редактирования	Лекция 4, 2 ак.ч.	Модификация геномов сельскохозяйственных животных: от трансгенеза до геномного редактирования.	
	Самостоятельная работа, 6 ак. ч.		<p>Полногеномные ассоциативные исследования (GWAS): теоретические и практические аспекты. Структурная и функциональная аннотация генов по результатам GWAS.</p> <p>Разработка генетических паспортов разных видов животных. Создание банка ДНК. Генотипирование животных разных видов как основа геномной регистрации.</p>	
2	Раздел 2. Эволюция методов и современное состояние оценки племенной ценности с.-х. животных			Компетенция 2. Способен применять достижения молекулярно-генетического тестирования в геномной селекции животных.
Тема 1. Нормативно-племенная база животноводства.	Лекция 5, 2 ак.ч.	Правовая основа деятельности по разведению племенных животных		
	Практическая работа № 4, 2 ак. ч.	Требования к организациям осуществляющие деятельность в области племенного животноводства		
Тема 2. Современные методы оценки племенной ценности.	Лекция 6, 2 ак.ч.	Традиционные и современные методы оценки племенной ценности животных.		
	Практическая работа № 5, 2 ак. ч.	Методы оценки племенной ценности у разных видов с.-х. животных.		
	Самостоятельная работа, 12 ак. ч.		<p>Сертификация племенного материала и племенной продукции.</p> <p>Оценка племенных животных с использованием результатов генетических исследований</p>	
4	Раздел 3 Геномная селекция.			Компетенция 2. Способен применять достижения молекулярно-генетического тестирования в геномной селекции животных.
Тема 1. Основы геномной селекции.	Лекция 7, 2 ак.ч.	Понятие о геномной селекции. Перспективы использования геномной селекции животных.		
	Практическая работа № 6, 4 ак. ч.	Получение и обработка данных первичного зоотехнического учета. СЕЛЭКС, принципы работы.		
Тема 2. Применение геномной селекции в разных отраслях животноводства.	Лекция 8, 4 ак.ч.	Маркер-ассоциированная селекция и геномная селекция для разных видов животных		
	Самостоятельная работа, 6 ак. ч.		Применение gBLUP для разных видов с.-х. животных.	

№ п/п	№ раздела	Виды учебных занятий, кол-во ак. ч.	Содержание	Планируемый результат
5	Раздел 4. Характеристика биотехнологий воспроизводства животных и особенности их применения в животноводстве.			
	Тема 1. Направления использования репродуктивных технологий в животноводстве.	Лекция 9, 2 ак.ч.		Компетенция 1: Знать основы применения молекулярно-генетических методов в совершенствовании продуктивных и племенных качеств с-х животных и клеточных репродуктивных технологий в животноводстве. Компетенция 3: Способен применять биотехнологии воспроизводства животных для обеспечения генетического прогресса в отдельных стадах и породах.
	Тема 2. Трансплантация эмбрионов как биотехнологический метод воспроизводства животных	Лекция 10, 2 ак.ч.		
		Практическая работа № 7, 4 ак. ч.		
Самостоятельная работа, 2 ак. ч.				

Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы

Входное тестирование

Форма проведения	Заочно
Виды оценочных материалов	Тест из 30 заданий в электронной форме (Приложение 1)
Критерии оценивания	1 – правильный ответ; 0 – неправильный ответ. 20-30 баллов – высокий уровень, 10-20 баллов – средний уровень, менее 10 – низкий уровень.
Оценка	Не предусмотрено (тестирование проводится с целью определения уровня владения материалом)

Итоговое тестирование

Форма итоговой аттестации	Зачет как совокупность выполненного итогового теста
Требования к итоговой аттестации	Выполнение итогового теста
Критерии оценивания	Слушатель считается аттестованным при положительном оценивании итогового тестирования (не менее 15 правильных ответов на тестовые задания из 30 предложенных)
Оценка	Зачтено/не зачтено

Раздел 4. Материально-технические условия реализации программы

Для реализации программы используются ресурсы, размещенные в системе дистанционного обучения ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (sdo.timacad.ru), которые позволяют слушателям самостоятельно осваивать

содержание программы или отдельных ее разделов, используются МООК, открытые образовательные и интернет – ресурсы и платформы.

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория	лекции	мультимедийное оборудование (компьютер, интерактивная доска, мультимедиапроектор и пр.)
Лаборатория	Практические и лабораторные занятия	Приборы, реактивы, оборудование и др.
Компьютерный класс	Практические и лабораторные занятия	Компьютерные программы, презентации, учебно-методические и оценочные материалы
LMS Moodle (дистанционная образовательная платформа ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева	Лекционные и практические занятия	Sdo.timacad.ru Доступ в сеть интернет, компьютеры и программное обеспечение, поддерживающее работу сайта

5. Учебно-методическое обеспечение программы

1. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология : учебник для вузов / Т. Р. Якупов, Т. Х. Фаизов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-8733-2. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179623>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Правовое обеспечение безопасного использования генетической и геномной информации : учебник для вузов / Л. Н. Берг [и др.] ; под редакцией Л. Н. Берг, А. В. Лисаченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 123 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14896-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/497012>.
3. Молекулярно-генетические исследования сельскохозяйственных животных методом ПЦР-ПДРФ : учебное пособие / Л.В. Гетманцева [и др.] ; Донской ГАУ. — Персиановский : Донской ГАУ, 2018. — 119 с. Режим доступа: https://www.dongau.ru/obuchenie/nauchnaya-biblioteka/Ucheb_posobiya/%D0%9C%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%80%D0%BD%D0%BE-%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5..._%D0%93%D0%B5%D1%82%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%B2%D0%B0_%D0%9B%D0%92_2018_119%20%D1%81..pdf.

4. Петухов В.Л., Жигачев А.И., Йазарова Г.А. Ветеринарная генетика.- М.: Колос, 1996. - 384 с.
5. Состояние биоразнообразия в мире для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства - Краткий обзор [Электронный ресурс], свободный доступ, <https://www.fao.org/3/CA3229RU/CA3229RU.pdf>.
6. Состояние всемирных генетических ресурсов животных в сфере продовольствия и сельского хозяйства – краткий отчет [Электронный ресурс], свободный доступ <https://www.fao.org/3/a1260r/a1260r00.pdf>.
7. Федеральный закон от 3 августа 1995 г. N 123-ФЗ "О племенном животноводстве" (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс], свободный доступ <https://base.garant.ru/10107888/>.
8. Перерядкина, С. П. Биотехника размножения : учебно-методическое пособие / С. П. Перерядкина, И. С. Федоренко, К. А. Баканова. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2015. — 84 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76665> (дата обращения: 18.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. Дюльгер, Г. П. Физиология и биотехника размножения животных. Курс лекций : учебное пособие для вузов / Г. П. Дюльгер. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-8668-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/197481> (дата обращения: 18.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Ветеринарная генетика: краткий курс лекций для студентов II курса направления подготовки 36.05.01 «Ветеринария» / О.И. Бирюков // ФГОУ ВО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2016. – 73 с.
2. Щелкунов, С.Н. Генетическая инженерия : учеб.-справ. изд-во / С. Н. Щелкунов. - 3-е изд., испр. и доп. - Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2008. - 514 с.
3. Биотехника воспроизводства животных и птиц : учебное пособие / составитель Д. В. Дашко. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2020. — 159 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/300101> (дата обращения: 18.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Баймишев, Х. Б. Повышение воспроизводительных качеств высокопродуктивных коров : монография / Х. Б. Баймишев, М. Х. Баймишев, С. П. Еремин. — Самара : СамГАУ, 2020. — 209 с. — ISBN 978-5-88575-600-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143468> (дата обращения: 18.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Мамаев, А. В. Системные методы оценки продуктивности и стимуляции воспроизводительной функции сельскохозяйственных животных : монография / А. В. Мамаев, В. Н. Масалов, Л. Д. Самусенко. — Орел : ОрелГАУ, 2022. — 168 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/322019> (дата обращения: 18.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Оценка качества освоения программы

Оценка качества освоения программы осуществляется на основе результатов итоговой аттестации. Слушатель считается аттестованным, если имеет положительные оценки (от «15» до «30» баллов) по результатам итогового тестирования.

7. Образовательные технологии, используемые в процессе реализации программы

В программе используются ресурсы, размещенные в системе дистанционного обучения ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (sdo.timacad.ru), которые позволяют слушателям самостоятельно осваивать содержание программы или отдельных ее разделов, используются MOOK, открытые образовательные и интернет – ресурсы и платформы.

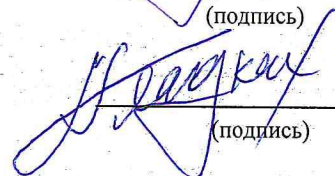
8. Составители программы

Селионова М.И., д. б. н., профессор (разделы 1-5)



(подпись)

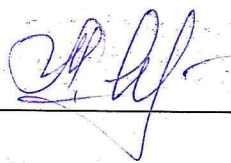
Гладких М.Ю., к. с.-х. н., доцент (разделы 1-5)



(подпись)

Разработана и утверждена на кафедре разведения, генетики и биотехнологии животных Протокол № 11 от «25» апреля 2024 г.

Зав. кафедрой



М.И.Селионова