

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ОВЦЕВОДСТВА И КОЗОВОДСТВА – ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО НАУЧНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ АГРАРНЫЙ ЦЕНТР»

УТВЕРЖДАЮ:

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ВНИИОК – филиала
ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ»,
доктор сельскохозяйственных наук



А.И. Суров

10 октября 2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
(ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ)**

**МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В СЕЛЕКЦИИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ**

4. Сельскохозяйственные науки
(шифр и наименование области науки)

4.2. Зоотехния и ветеринария
(шифр и наименование группы научных специальностей)

СТАВРОПОЛЬ 2024

Дополнительная профессиональная программа (повышение квалификации) «Молекулярно-генетические методы в селекции сельскохозяйственных животных» в области 4. Сельскохозяйственные науки, по группе научных специальностей 4.2. Зоотехния и ветеринария рассмотрена и одобрена на Ученом совете ВНИИОК – филиала ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» (протокол №8 от «30» сентября 2024 г.).

	час.	зач. ед.
Трудоёмкость	72	2,0
Из них:		
самостоятельная работа	-	-
аудиторные занятия	72	2,0
В том числе:		
лекции	34	0,9
практические	36	1,0
зачет	2	0,1

Форма обучения: очная

Форма контроля: зачет

Авторы: доктор биол. наук Криворучко А.Ю.
 доктор биол. наук, доцент Скорых Л.Н.
 кандидат биол. наук Скокова А.В.



Рецензенты: доктор с.-х. наук, профессор Погодаев В.А.
 доктор с.-х. наук, профессор Семенов В.В.



ВВЕДЕНИЕ

1. Цели и задачи курса

Цель курса – повышение квалификации, знаний, опыта и навыков по теории и практике проведения иммуногенетического и молекулярно-генетического анализа в животноводстве.

Задачи курса: изучить цитогенетические основы наследственности; основные закономерности наследования при внутривидовой и отдаленной гибридизации; молекулярные механизмы реализации генетической программы; генетические основы создания генетически модифицированных организмов; генетические процессы в популяциях; генетические основы разведения сельскохозяйственных животных; оценка и отбор по генотипу; системы разведения животных; использование ДНК-технологий для выявления генов высокой продуктивности, устойчивости к заболеваниям; контроль распространения нежелательных генов генетических аномалий в популяциях племенных животных.

В результате освоения программы слушатель должен:

ЗНАТЬ	основные понятия в области генетики и молекулярной генетики; структуру и механизм функционирования генетического аппарата, осознать его центральную роль в управлении всеми основными функциями клетки и организма; ключевые открытия и достижения в области структуры и функции ДНК, заложившими фундамент для последующих открытий и создания новых биотехнологий; современные методы, применяемые в молекулярной генетике; современные технологии молекулярной генетики, позволяющие успешно решать такие злободневные проблемы, как охрана окружающей среды, сохранение биоразнообразия, контроль и восстановление экосистем.
УМЕТЬ	распознавать принадлежность животных к основным направлениям продуктивности и оценивать их роль в с.-х. производстве; применять основные методы исследования и проводить статистическую обработку результатов экспериментов; интерпретировать полученные результаты применительно к конкретной ситуации и использовать их в практической деятельности; пользоваться научно-технической информацией отечественного и зарубежного опыта использования биотехнологических методов в животноводстве.
ВЛАДЕТЬ	основными навыками работы с лабораторным оборудованием, применяемым в простейших базовых методиках молекулярной

	<p>генетики; практическими навыками постановки и решения общих и частных задач генетики сельскохозяйственных животных, а также обоснованного прогнозирования эффективности использования молекулярно-генетических подходов; ДНК-диагностики для выявления животных-носителей генов высокой продуктивности; генетических аномалий методами самостоятельного изучения новейших достижений науки и техники в области общей и частной генетики; способами оценок эффективности использования разных молекулярно-генетических методов для решения конкретных задач, возникающих в селекционной работе.</p>
--	---

2 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет:

2,0 зач. ед. (72 академических часов), из них: 0,9 зач. ед. (34 академических часа) – лекции; 1,0 зач. ед. - практические (36 академических часов), 0,1 зач. ед. - зачет (2 академических часа).

Учебно-тематический план

№ п/п	Название модуля, темы	Виды учебной работы, в зач. ед. (часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по модулям)
		Всего	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
1	<p>Тема №1. Группы крови сельскохозяйственных животных</p> <p><i>Практическая работа:</i> Правила получения и хранения образцов крови. Методы и правила определения антигенного спектра эритроцитов. Подготовка материалов для постановки серологических реакций: подготовка реагентов, подготовка комплемента, приготовление суспензии эритроцитов. Подготовка бланка серологического теста. Системы групп крови: простые, сложные. Определение генотипов у животных по группам крови. Составление ведомости.</p>	18	8	10		опрос
2	<p>Тема №2. Полиморфные системы белков и ферментов крови животных</p> <p><i>Практическая работа:</i> Правила получения и хранения образцов: кровь, сыворотка. Методы и правила определения полиморфных систем белков и ферментов крови. Подготовка материалов для проведения электрофореза. Техника проведения электрофореза. Условия постановки электрофореза и окраска отдельных белков. Определение генотипов овец по полиморфным белкам.</p>	12	6	6		опрос

3	Тема №3. Генетические маркеры продуктивности <i>Практическая работа</i> Проведение иммуногенетического анализа, выявляющего отдельные кровезгрупповые факторы, сопряженные с признаками продуктивности. Использование групп крови в качестве генетических маркеров для оценки генетического потенциала животных.	12	6	6		опрос
4	Тема №4. Генетическая экспертиза достоверности происхождения потомства <i>Практическая работа</i> Практическое применение иммуногенетических методов при определении происхождения потомства. Генетический контроль осуществляется путем сравнительного семейного анализа генетических факторов крови (отец-мать-потомок). Запесение записей о происхождении в ведомость.	12	6	6		опрос
5	Тема №5. Методы ДНК-диагностики сельскохозяйственных животных <i>Практическая работа</i> Правила получения и хранения биологического материала. Правила и методы проведения ДНК-анализа: выделение ДНК, полимеразно-цепная реакция, гидролиз с использованием рестриктаз, электрофоретическое разделение в агарозном геле. Анализ аллелей и генотипов сельскохозяйственных животных. Маркерная селекция.	16	8	8		опрос
	Итоговая аттестация	2				зачет
	ИТОГО	72	34	36		

3 Форма итоговой аттестации

В качестве итоговой аттестации предусмотрен **зачет** в форме собеседования

4 Примерная тематика заданий для итоговой аттестации

Вопросы к собеседованию по программе: Иммуногенетическое тестирование овец, коз и крупного рогатого скота по группам крови и полиморфным системам белков и ферментов. Методы ДНК-диагностики сельскохозяйственных животных

1. Предмет и методы генетики.
2. Что изучает молекулярная генетика.
3. Роль отечественных ученых в развитии генетики и селекции.
4. Понятия: ген, генотип, фенотип, мутации.
5. Методы молекулярной генетики.
6. Изменчивость. Наследуемость.
7. Хромосомная теория наследственности.
8. Классификация изменчивости: наследственная и ненаследственная.
9. Биометрия как метод исследования в генетике. Основные биометрические показатели.
10. Строение клетки и роль ее отдельных элементов в передаче наследственных признаков.
11. Морфология и внутреннее строение хромосом.
12. Деление соматических клеток. Митоз, амитоз, эндомитоз.
13. Деление половых клеток. Сущность мейоза.
14. Оплодотворение. Искусственное осеменение сельскохозяйственных животных. Основные элементы биотехнологии.
15. Трансплантация и клонирование животных как современные методы биотехнологии.
16. Биохимические (молекулярные) основы наследственности.
17. Открытие нуклеиновых кислот, идентификация их компонентов.
18. Доказательство роли ДНК в хранении и передаче генетической информации.
19. Строение молекулы ДНК, схема ее редупликации.
20. Этапы синтеза белка в клетке и генетический код.
21. Открытие механизмов биосинтеза ДНК и РНК.
22. Виды РНК. Регуляция синтеза белка в клетке.
23. Моногибридное скрещивание. Первый закон Менделя. Типы доминирования.
24. Моногибридное скрещивание. Второй закон Менделя.
25. Третий закон Менделя. Расщепление гибридов во 2-ом поколении при дигибридном скрещивании.
26. Анализирующее скрещивание.
27. Комплементарное взаимодействие генов.
28. Эпистатическое действие генов.
29. Полигения и полимерия.
30. Плейотропное действие генов.

31. Наследование признаков, сцепленных с полом у млекопитающих.
32. Популяция и чистая линия. Эффективность отбора. Закон Харди-Вайнберга.
33. Генетически основы чистопородного разведения.
34. Использование иммуногенетических, биохимических и молекулярно-генетических маркеров в селекции. Характер наследования.
35. Основные методы иммунологии. Определение происхождения животных, генетического родства пород, поиски коррелятивных связей с продуктивностью.
36. Группы крови, полиморфные системы белков и ДНК.
37. Учение о группах крови животных. Методы и правила определения антигенного спектра эритроцитов.
38. Определение генотипов животных по группам крови. Использование антигенных факторов в селекции.
39. Биохимический полиморфизм. Методы и правила определения полиморфных систем белков и ферментов крови. Определение генотипов по полиморфным белкам.
40. Методы генетико-статистического анализа в иммуногенетике.
41. Методы оценки достоверности происхождения сельскохозяйственных животных по группам крови и полиморфным белковым системам.
42. Методы ДНК-анализа: ПЦР РВ, ПЦР-ПДРФ, рестриктный полиморфизм. Аллельный полиморфизм генов.
43. Использование молекулярно-генетических маркеров в селекции сельскохозяйственных животных.

Слушателям, успешно освоившим соответствующую дополнительную профессиональную программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдаются документы о квалификации: удостоверение о повышении квалификации.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Селионова, М.И. Система комплексной оценки генетического потенциала племенных животных / М.И. Селионова, Л.Н. Чижова, В.В. Семёнов и др. – Ставрополь. – 2015. – 50 с.
2. Селионова, М.И. Способ оценки продуктивности овец, крупного рогатого скота, свиней на основе ДНК-диагностики / М.И. Селионова, Л.Н. Чижова, А.К. Михайленко и др. – Ставрополь. – 2015. – 50 с.
3. Абонеев, В.В. Генетические основы высокой продуктивности овец и коз / В.В. Абонеев, Л.Н. Чижова, А.К. Михайленко и др. – Ставрополь. – 2015. – 256 с.

4. Скорых Л.Н. Селекционно-генетические методы повышения и прогнозирования продуктивности тонкорунных овец: методическое пособие / Л.Н. Скорых, И.А. Копылов, Н.И. Ефимова, ФГБНУ "Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр". Ставрополь, 2020.- 57 С.

5. Скорых Л.Н. Молекулярно-генетические методы в селекции мясо-шерстных овец: методическое пособие / Л.Н. Скорых, И.О. Фомина, Н.С. Сафонова, А.А. Омаров, А.В. Скокова, Ставрополь, ФГБНУ "Северо-Кавказский ФНАЦ". – 2022. – 143 с.

6. Амерханов Х.А. Современные методы селекции при производстве говядины: учебное пособие. / Х.А. Амерханов, Р.З. Абдулхаликов, А.Ф. Шевхужев, Скорых Л.Н. // Издательство "Лань", Санкт-Петербург, 2023. 196 с.

Дополнительная литература:

1. Глазко, В.И. Введение в ДНК-технологии / В.И. Глазко, И.М. Дунин, Г.В. Глазко, Л.А. Калашникова. М.: Агротехинформ, 2001. – 328 с.

2. Глазко, В. И. Проблемы использования ДНК-технологий у животных / В. И. Глазко // С. – х. биология. – 1998. – № 4. – С. 33–42.

3. Дмитриев, Н.Г. Разведение сельскохозяйственных животных с основами частной зоотехнии и промышленного животноводства / Н.Г. Дмитриев, А.И. Жигачёв и др. Л.: Агропромиздат, 1989. – 150 с.

4. Журавель, Е. В. О полиморфизме по локусу каппа-казеина молока у различных пород крупного рогатого скота / Е. В. Журавель, В. И. Глазко // Сельскохозяйственная биология. – 1999. – № 2. – С. 120–124.

5. Зиновьева, Н.А. ДНК – технологии в свиноводстве / Н.А. Зиновьева // Главный зоотехник. – 2010 – №10. – С. 12-14.

6. Калашникова, Л.А. ДНК-маркеры и возможность их использования в селекции сельскохозяйственных животных / Л.А. Калашникова, Н.В. Рыжова, Е.П. Голубкина // Современные аспекты селекции, биотехнологии, информатизации в племенном животноводстве: Юб. сб. трудов. М.: ВНИИплем, 1997. – С. 248-257.

7. Максимов, Г. Развитие и продуктивность свиноматок крупной белой породы разного генотипа по генам RYRI и ESR / Г. Максимов, А. Максимов, Н. Ленкова, Н. Смирнов, В. Гусева // Главный зоотехник. – 2011. – №11. – С. 12-15.

8. Щеглов, Е.В. Разведение сельскохозяйственных животных: учеб. пособие / Е.В. Щеглов, В.В. Попов. - М.: Колос, 2004. - 120 с.

9. Дунин, И.М. Правила генетической экспертизы племенного материала крупного рогатого скота / И.М. Дунин, А.А. Новиков, Н.И. Романенко, Е.Д. Амбросьева, Э.К. Бороздин, Л.А. Калашникова, А.Н. Завада, С.А. Данкворт, В.В. Шапочкин, Х.А. Амерханов. – Москва: ФГНУ «Росинформагротех», 2003. – 43 с.

10. Чиждова, Л.Н. Методические рекомендации по применению генетических тестов в селекции овец и коз / Л.Н. Чиждова, М.И. Селионова, В.В.

Абонеев, Л.В. Ольховская, С.Ф. Силкина, Е.Н. Барнаш, Г.Н. Шарко. - Ставрополь: СНИИЖК, 2005. – 45 с.

11. Гончаренко, Г.М. Использование генетических маркеров в селекции свиней / Г.М. Гончаренко, Е.Г. Акулич, Н.Б. Гришина, Т.С. Горячева, Е.В. Кононенко. – Новосибирск: ГНУ СНИИЖ, 2011. – 38 с.

12. Абонеев, Д.В. Приемы и методы биотестирования в овцеводстве / Д.В. Абонеев, В.В. Абонеев, Л.Н. Чижова, Ю.А. Колосов и др. – Ставрополь. – 2012. – 173 с.

6. Материально-техническое обеспечение программы

Для успешного освоения программы повышения квалификации лабораторией используются:

- библиотечный фонд института;
- компьютерный класс с выходом в Интернет;
- мультимедийное оборудование для чтения лекций-презентаций;
- ПЦР-кабинет;
- база опытно-экспериментального подразделения ВНИИОК

приборы и лабораторное оборудование:

- весы электронные;
- микроскопы;
- лабораторная посуда, реактивы;
- центрифуга
- термостат
- серологические блоки
- камеры для электрофореза

Программу составили:

доктор биол. наук

доктор биол. наук, доцент

кандидат биол. наук

А.Ю. Криворучко

Л.Н. Скорых

А.В. Скокова