

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧЕРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО СПбГУВМ
К.В. Племяшов
«21» января 2026 г.



**Дополнительная образовательная программа
повышения квалификации**

**«Современные отечественные молекулярно-генетические методы исследования
биологических объектов»**

Рассмотрено и принято
на заседании кафедры
«21» января 2026 г.
Протокол № 7

Зав. кафедрой
генетических и репродуктивных
биотехнологий
д.в.н., проф.,
Е.А. Корочкина



Санкт-Петербург
2026

1. ЦЕЛЬ

Цель программы повышения квалификации «Современные отечественные молекулярно-генетические методы исследования биологических объектов» (далее - программа) состоит в повышении профессионального уровня профессорско-преподавательского состава в рамках имеющейся квалификации.

Задачи программы направлены на изучение возможностей современных молекулярно-генетических методов исследования биологических объектов с использованием отечественных приборов.

Данные задачи актуальны в условиях отечественного животноводства с учетом современных данных генетики и селекции продуктивных животных, для выявления мутаций, ассоциированных с заболеваниями и экономически значимыми показателями, профилактикой распространения аномалий с использованием доступных генетических методов и оборудования российского производства.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты обучения с учетом квалификационных требований, по соответствующим должностям профессорско-преподавательского состава.

В результате освоения программы слушатель в рамках имеющейся квалификации совершенствует и расширяет:

- знания в области генетики и селекции крупного рогатого скота, знакомится с возможностями современных технологий, необходимым оборудованием и его использованием;
- данные об отечественных разработках в области секвенирования ДНК, введении в капиллярный электрофорез, принципах секвенирования,
- сведения о программах Нанофор -5, особенностях калибровки прибора, анализа данных;
- применение технологии МетаГен-МПС для оценки бактериального разнообразия, контроль качества геномных библиотек, метагеномное секвенирование, принцип работы Нанофор СПС, секвенирование синтезом.

3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Общий объем программы

Вид учебной работы		Всего часов
--------------------	--	-------------

Аудиторные занятия		34
Самостоятельная работа		1
Вид итоговой аттестации (зачет)		1
Общая трудоемкость		36

3.2 Учебный план

№ п/п	Наименование учебной дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)			Зачет
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
1	Современные отечественные молекулярно-генетические методы исследования биологических объектов	12	22	1	-
2	Итоговая аттестация	-	-	-	1
ИТОГО: 36 часов		12	22	1	1

4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Календарный учебный график

Периоды освоения	6 дней
1 день	Л – 2ч, Пр – 4ч
2 день	Л – 2ч, Пр – 4ч
3 день	Л – 2ч, Пр – 4ч
4 день	Л – 2ч, Пр – 4ч
5 день	Л – 2ч, Пр – 3 ч, СР – 1 ч
6 день	Л – 2ч, Пр – 3 ч, ИА – 1ч
Итого:	36

Л - лекции; Пр – практические занятия, ИА – итоговая аттестация;
СР - самостоятельная работа.

5. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Цель

Цель дисциплины повышения квалификации «Современные отечественные молекулярно-генетические методы исследования биологических объектов» (далее - дисциплина) состоит в повышении профессионального уровня профессорско-преподавательского состава в рамках имеющейся квалификации.

Задачи дисциплины направлены на изучение актуальных методов генетических исследований биологических объектов с использованием отечественных разработок и оборудования российского производства. Данные методы позволяют изучать законы наследственности в современной интерпретации, базируясь на современных представлениях о структуре гена, регуляции генной активности на разных уровнях, значении и структуры мутаций, методах редактирования генома, генетических базах данных, ДНК-дактилоскопии, маркерной и геномной селекции у продуктивных животных.

5.2. Планируемые результаты обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине с учетом квалификационных требований, по соответствующим должностям профессорско-преподавательского состава.

В результате освоения дисциплины слушатель в рамках имеющейся квалификации совершенствует:

- знания в области генетики и селекции крупного рогатого скота;
- знакомится с возможностями современных отечественных разработок в области секвенирования ДНК (Нанофор 05, Нанофор СПС);
- сведения о мутациях, аномалиях у продуктивных животных, влияющих на жизнеспособность и продуктивные качества поголовья;
- компетенции, связанные с решением производственных задач в условиях отечественного агропромышленного комплекса.

5.3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов
Аудиторные занятия	35

Самостоятельная работа	1
Общая трудоемкость	36

5.4. Содержание дисциплины и виды занятий

Темы (36 часов):

1. Отечественные разработки в области секвенирования ДНК.
2. Введение в капиллярный электрофорез Принцип метода. Устройство прибора Нанофор 05.
3. Введение в химию реакции секвенирования.
4. Обзор наиболее частых проблем секвенирования ДНК по Сэнгеру.
5. Выделение ДНК.
6. Измерение концентрации ДНК.
7. Реакция секвенирования.
8. Программное обеспечение для анализа данных
9. Управляющая программа «Нанофор 05
10. Запуск анализа на генетическом анализаторе Нанофор 05
11. Калибровки прибора
12. Обслуживание прибора
13. Анализ результатов секвенирования ДНК
14. Введение в химию фрагментного анализа ДНК, принципы анализа данных
15. ПЦР для фрагментного анализа ДНК
16. Запуск анализа на генетическом анализаторе Нанофор 05
17. Программное обеспечение для анализа данных
18. Анализ результатов фрагментного анализа ДНК
19. Подготовка ДНК
20. Технология МетаГен-МПС.
21. Контроль качества геномных библиотек
22. Метагеномное секвенирование.
23. Принцип работы Нанофор СПС. Секвенирование синтезом.
24. Принципы приготовления геномных библиотек.
25. Анализ полученных данных
26. Биоинформатические аспекты анализа данных.

6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Форма обучения по программе - очная. Очная сессия - аудиторные занятия

в университете.

Объем программы вне зависимости от применяемых образовательных технологий, составляет 36 академических часа. При реализации программы могут использоваться различные образовательные технологии, в том числе дистанционные образовательные технологии и электронное обучение.

Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

6.1 Сведения о кадровом обеспечении образовательного процесса

ФИО	Уч. степень	Уч. звание	Должность	Стаж работы по специальности
Алексеев Яков Игоревич	К.б.н.	Профессор	директор по науке	37
Пушкин Антон Андреевич	К.б.н.	Доцент	Старший научный сотрудник	10
Косарев Константин Денисович			Сотрудник научно-методической поддержки	5
Корочкина Елена Александровна	Д.в.н.	Доцент	Зав.кафедрой	15
Кузнецова Татьяна Шамильевна	К.б.н.	Доцент	Доцент	27
Крылова Дарья Дмитриевна			Ассистент	17

7. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Освоение программы завершается итоговой аттестацией слушателей в форме зачета по контрольным вопросам.

Лицам, успешно освоившим программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения программы.

8.1. Контрольные вопросы к итоговой аттестации:

1. Мировые и отечественные разработки в области секвенирования ДНК.
2. Принципы работы капиллярного электрофореза.
3. Принцип секвенирования ДНК по Сэнгеру.
4. Методы выделения ДНК.
5. Проведение реакции ПЦР.
6. Особенности очистки продуктов ПЦР.
7. Определение концентрации и качества ПЦР продукта.
8. Особенности хранения реактивов и продуктов реакции секвенирования.
9. Наиболее частые проблемы секвенирования по Сэнгеру.
10. Примеры программного обеспечения для анализа данных.
11. Калибровка Нанофор 05.
12. Возможные ошибки при проведении пространственной и спектральной калибровки.
13. Анализ данных, необходимые программы.
14. Принципы фрагментного анализа
15. Технология МетаГен-МПС.
16. Метагеномное секвенирование.
17. Таргетное секвенирование.
18. Принцип создания геномных библиотек.
19. Базы данных – примеры и использование.
20. Биоинформатический анализ данных.

9. ИНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

Учебно-методическое обеспечение программы

1. Молекулярные методы исследований в генетике и ветеринарии: учебно-методическое пособие / сост.: П. И. Уколов, Ю. В. Мукий; МСХ РФ, СПбГАВМ. - Санкт-Петербург: СПбГАВМ, 2017. - 29 с. – URL: Молекулярные методы исследований в генетике и ветеринарии Уколов (дата обращения: 21.04.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБ СПбГУВМ.
2. 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> (дата обращения: 18.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Геномная селекция животных: монография / Веллер Дж. И.; науч. ред. пер. с англ. К. В. Племяшов. - Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2018. - 207 с.

URL: <http://prospektnauki.ru/ebooks/books/copypaste/genomsel3.php> (дата обращения: 18.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Наглядная генетика: пер. с англ. под ред. Д.В. Ребрикова; пер. Н.С. Тихомиров / Пассарг Эберхард. - 3-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2022. - 508 с.: ил. - (Наглядная медицина).
5. Юсипов И.И., Калякулина А.И., Иванченко М.В. Алгоритмы биоинформатики: Учебное пособие (лекционный материал). Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2018 112 с.
6. Ребриков Д.В., Коростин Д.О., Шубина Е.С. «NGS: высокопроизводительное секвенирование». - Издательство «Лаборатория знаний», 2023, 232с.
7. Nader Rifai - Tietz Textbook of Laboratory Medicine, 7th Edition, 2023.

Материально-техническое обеспечение программы

Для изучения Программы кафедра генетических и репродуктивных биотехнологий располагает материально-технической базой, включающая аудитории, интерактивные экраны, аудиовизуальные средства, оргтехнику, копировальные аппараты. Молекулярно-генетическая лаборатория включает необходимое оборудование для проведения исследований: Нанофор 05, амплификаторы, секвенатор, холодильник, весы, центрифуга, наборы реагентов.

Материальная база соответствует действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивает проведение всех видов лабораторной, практической, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки слушателей, предусмотренных реализуемой программы.

9.3 Методические материалы

Методические рекомендации преподавателям и слушателям

Занятия проводятся по группам. Количественный состав в группе не должен превышать 25 человек.

Слушатель может в достаточном объеме усвоить и успешно реализовать конкретные знания, умения, навыки и компетенции в своей практической деятельности при выполнении следующих условий:

- систематическая работа на учебных занятиях под руководством преподавателя и самостоятельная работа по закреплению полученных знаний и навыков;

- добросовестное выполнение заданий преподавателя на практических занятиях;
- выяснение и уточнение отдельных предпосылок, умозаключений и выводов, содержащихся в учебном курсе; взаимосвязей отдельных его разделов, используемых методов, характера их использования в практической деятельности;
- сопоставление точек зрения различных авторов по затрагиваемым в учебном курсе темам; выявление неточностей и некорректного изложения материала в периодической и специальной литературе;
- периодическое ознакомление с последними теоретическими и практическими достижениями;
- разработка предложений преподавателю в части доработки и совершенствования учебного курса.

Разработчики программы:

Директор по науке НПК «Синтол»,
канд. биол. наук

Я.И. Алексеев

Ст.науч. сотр. НПК «Синтол»
канд.биол.наук

А.А. Пушкин

Сотрудник научно-методической
поддержки НПК «Синтол»

К.Д. Косарев

Зав. каф. генетических и
репродуктивных технологий, д.в.н., профессор

Е.А. Корочкина

Канд. биол. наук, доцент

Т.Ш. Кузнецова