УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор – проректор
по учебной работе
_____ С.Б. Бакланов
_____ 2025г.

ПРОГРАММА

ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

(ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ)

Практическое применение молекулярно-генетических методов

Программу составили:
Викторов Д.А.
Колодий И.О.
Лямина Д.А.
Расторгуева Е.В.
Хохлова А.В.

Рекомендовано к использованию
В учебном процессе: решением
Координационного совета
ПИШ «ФармИнжиниринг»:
протокол № 3 от 15.04.2025 г.

Ульяновск, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

I. Паспорт программы повышения квалификации ……..... 3
II. Учебный план…… 5
Ш. Календарный учебный график…….. 5
IV. Рабочая программа …..... 6
V. Организационно-педагогические условия…..... 8
VI. Аттестация слушателей…….. 10

I. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

1.1 Нормативно-правовая база

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ.
2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 1 июля 2013 г. N 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»
3. Гражданский кодекс Российской Федерации Часть 4.
   Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика (Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 31 июля 2020 г. N 870).
4. Профессиональный стандарт «Специалист по промышленной фармации в области исследований лекарственных средств (приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.05.2017 № 432н).

1.2. Область применения программы повышения квалификации

Программа предназначена для повышения квалификации студентов медицинских, биологических и биоинженерных специальностей, врачей-лаборантов и сотрудников диагностических лабораторий, биологов, биохимиков и научных сотрудников.

1.3. Цель реализации программы повышения квалификации

Программа повышения квалификации направлена на формирование у слушателей базовых теоретических знаний и практических навыков в области молекулярной диагностики, необходимых для работы в клинико-диагностических и научных лабораториях.

№ п/п	Целеполагание программы	Университет (НПР, сотрудники, студенты)
1.	Зачем эта программа нужна слушателям	Получить дополнительные знания и навыки, опыт в области современной молекулярной диагностики, а именно применение молекулярной генетики, генной инженерии и гель-электрофореза.
2.	Как будет проходить обучение	Обучение будет проходить с использованием интерактивного распределенного образовательного комплекса «Эксперимент онлайн»
3.	Партнерство	Выявить потенциальных партнеров в диагностике различных заболеваний: Кому интересны разработки по молекулярной диагностике.

1.4. Задачи реализации программы повышения квалификации

- углубленное изучение теоретических основ молекулярной биологии (работы основных макромолекул, регуляции биохимических процессов клетки);
- выработка умений и навыков практического использования полученных знаний при решении практических задач в области биохимических, геномных и молекулярных

исследований;

- овладение методом гель-электрофореза нуклеиновых кислот;
- приобретение знаний и навыков для самостоятельной разработки научных проблем в области молекулярной биологии, что является неотъемлемым этапом развития профессиональных навыков и компетенций обучающихся.

1.5. Планируемые результаты обучения и требования к уровню освоения содержания программы повышения квалификации

В результате обучения по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации слушатель усовершенствует необходимые для профессиональной деятельности компетенции и овладевает соответствующими знаниями, умениями и навыками:

Профессиональные компетенции	**Соответствующая ОТФ, ТФ, ТД профстандарта**	**Уметь**	**Знать**	**Владеть**
Способен производить подготовительные работы для осуществления биотехнологического процесса получения биомедицинского продукта (ПК-1)	**ОТФ:** **А6 –** Проведение работ по исследованиям лекарственных средств **ТФ:** **А/01.6 –** Проведение работ по фармацевтической разработке **ТД:** **А/01.6 –** Проведение исследований, испытаний и экспериментальных работ по фармацевтической разработке в соответствии с утвержденными планами	Умеет выбирать и подготавливать необходимые реагенты и материалы для проведения биотехнологических процессов	Знает основные принципы и этапы биотехнологического процесса, правила безопасности при работе с биологическими материалами и реагентами	Владеет навыком работы с лабораторным оборудованием и приборами, необходимыми для проведения биотехнологических процессов

1.6. Категории слушателей

Студенты медицинских, биологических и биоинженерных специальностей, врачи-лаборанты и сотрудники диагностических лабораторий, биологи, биохимики и научные сотрудники.

1.7. Объем программы: 20 часов.

1.8. Документ, выдаваемый после завершения обучения: удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

II. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование тем	Всего часов	В том числе			Формы аттестации и контроля знаний	Формируемые компетенции
			Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	Тема 1. Подходы и методы молекулярно-генетической диагностики в практической медицине	4	2	0	2	Тестирование	ПК-1
2	Тема 2. Современные возможности молекулярной диагностики как элемента персонализированной медицины	4	2	0	2	Тестирование	ПК-1
3	Тема 3. Введение в генную инженерию	4	2	0	2	Тестирование	ПК-1
4	Тема 4. Электрофорез нуклеиновых кислот	4	0	2	2	Тестирование	ПК-1
Итоговая аттестация		4		2	2		
Итого		**20**	**6**	**4**	**10**		

III. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Форма обучения – очная с применением дистанционных образовательных технологий. Самостоятельная работа слушателя предполагает работу по предоставляемым методическим материалам, выполнение практических заданий.

Тема занятия	Количество часов	Дата проведения	Место проведения
Тема 1. Подходы и методы молекулярно-генетической диагностики в практической медицине	2		Ульяновский государственный университет
Тема 2. Современные возможности молекулярной диагностики как элемента персонализированной медицины	2		Ульяновский государственный университет
Тема 3. Введение в генную инженерию	2		Ульяновский

			государственный университет
Тема 4. Электрофорез нуклеиновых кислот	2		Ульяновский государственный университет

IV. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Содержание
2. Самостоятельная работа слушателя
3. Условия реализации программы
4. Контроль и оценка результатов освоения программы

1. Содержание

Тема 1. Подходы и методы молекулярно-генетической диагностики в практической медицине
Цели и задачи молекулярно-генетического тестирования. Методы выявления мутаций и генных полиморфизмов. Аллель-специфичная ПЦР. Аллель-специфичная гибридизация. Секвенирование. Цифровая ПЦР. Общие проблемы методов ПЦР-анализа.

Тема 2. Современные возможности молекулярной диагностики как элемента персонализированной медицины
Мишени для молекулярной диагностики. Методы диагностики инфекционных заболеваний. Полимеразная цепная реакция, иммуноферментный анализ, иммунохроматографический анализ, иммуногистохимическое исследование. Методы диагностики наследственных заболеваний. Стандартные и инновационные методы в диагностике онкологических заболеваний. Таргетная терапия. Получение образцов тканей и клеток. Новейшие геномные технологии в лечении опухолей. Тенденции развития молекулярной диагностики.

Тема 3. Введение в генную инженерию
Цели генной инженерии. Получение гормонов методами генной инженерии. Возможности генной инженерии. Получение интерферонов методами генной инженерии. Получение антибиотиков методами генной инженерии. Получение антител методами генной инженерии. Принципы получения генно-инженерных вакцин. Генетическая модификация растений. Тенденции дальнейшего развития генной инженерии.

Тема 4. Электрофорез нуклеиновых кислот
Применение метода гель-электрофореза нуклеиновых кислот в молекулярно-генетической диагностике. Физико-химические основы метода гель-электрофореза. Подготовка реактивов и оборудования для гель-электрофореза нуклеиновых кислот. Выбор параметров и условий для проведения гель-электрофореза нуклеиновых кислот. Электрофорез ДНК. Электрофорез РНК. Детекция и интерпретация результатов.

Практические занятия

Форма проведения: интерактивный виртуальный эксперимент

№ п/п	Тема занятия	Содержание занятия	Формы аттестации и контроля знаний
	Тема 4. Электрофорез нуклеиновых кислот	Интерактивный виртуальный эксперимент.	Практическое занятие будет проходить с использованием интерактивного распределенного образовательного комплекса «Эксперимент онлайн» Результат: знакомство с современными методами проведения гель-электрофореза нуклеиновых кислот, лабораторным оборудованием, знания техники безопасности.

2. Самостоятельная работа слушателя

№ п/п	Темы самостоятельной работы	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час.
1	Тема 1. Подходы и методы молекулярно-генетической диагностики в практической медицине	Изучение теоретического материала, подготовка к тестированию	2
2	Тема 2. Современные возможности молекулярной диагностики как элемента персонализированной медицины	Изучение теоретического материала, подготовка к тестированию	2
3	Тема 3. Введение в генную инженерию	Изучение теоретического материала, подготовка к тестированию	2
4	Тема 4. Электрофорез нуклеиновых кислот	Изучение теоретического материала, подготовка к тестированию	2
Итого			8

Практические задания для самостоятельной работы

1. Приготовление агарозного геля для электрофореза нуклеиновых кислот.
2. Окрашивание агарозного геля для электрофореза нуклеиновых кислот.
3. Приготовление трис-боратного буфера для электрофореза.
4. Проведение гель-электрофореза ДНК.
5. Проведение электрофореза РНК.

V. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

5.1. Организационные условия

Программа реализуется на площадке ПИШ “ФармИнжиниринг” в специальных образовательных пространствах - R&D-центре «Компоненты для молекулярной биологии и фармсубстанций».

При реализации образовательной программы используются информационно-коммуникационные технологии.

5.2. Материально-технические условия

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной инфромационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе.

Реализация ДПО осуществляется в специальных образовательных пространствах ПИШ «ФармИнжиниринг», которые имеют необходимое лабораторное оборудование (весы, вытяжной шкаф, pH-метр, микроволновая печь, центрифуга, вортекс, автоматические пипетки, холодильник, камеры и блок питания для горизонтального электрофореза, трансиллюминатор и гель-документирующая система) и расходные материалы для обеспечения освоения дисциплины.

5.3 Кадровые условия

Привлечение в качестве преподавателей специалистов-практиков, имеющих опыт участия в R&D проектах и обладающих экспертизой в области молекулярной биологии и диагностики.

Одним из условий качественной подготовки слушателей является наличие высокопрофессиональных преподавателей, имеющих опыт реализации проектов в области разработки молекулярно-диагностических тест-систем и научно-исследовательской работы в области молекулярной биологии, которые обеспечивают организационно-учебные и внеучебные формы освоения программы; осуществляют функции контроля и оценки.

5.4 Информационное обеспечение обучения

5.4.1. Перечень рекомендуемых учебных изданий

а) основная литература

1. Коничев А. С. Молекулярная биология: учебник / А. С. Коничев, Г. А. Севастьянова, И. Л. Цветков. - 5-е изд. - Москва: Юрайт, 2024. - 422 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-13468-1: 1679.00. URL: https://urait.ru/viewer/molekulyarnaya-biologiya-541514#page/1
2. Молекулярная биология клетки: в 3-х томах. Т. II / Б. Альбертс, А. Джонсон, Д.

Льюис и др. – М. – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Институт компьютерных исследований, 2013. – 992 стр.

3. Субботина, Т. Н. Молекулярная биология и генная инженерия : учебное пособие / Т. Н. Субботина, П. А. Николаева, А. Е. Харсекина. — Красноярск : СФУ, 2018. — 60 с. — ISBN 978-5-7638-3857-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157528

б) дополнительная

1. Полякова, Т. И. Биология клетки : учебное пособие / Т. И. Полякова, И. Б. Сухов. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский медико-социальный институт, 2015. — 56 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/74246.html
2. Степанов, В. М. Молекулярная биология. Структура и функция белков : учебник / В. М. Степанов ; под редакцией А. С. Спирин. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2005. — 336 с. — ISBN 5-211-04971-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/13144.html

в) учебно-методическая литература

1. Расторгуева Е. В. Биоинжиниринг. Молекулярная диагностика : руководство к практическим занятиям и самостоятельной работе для студентов специальности 06.04.01 «Биология», Биофарминжиниринг / Е. В. Расторгуева, Д. А. Лямина. - 2024. - Неопубликованный ресурс. - URL: http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/16032. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный.

5.4.2. Перечень Интернет-ресурсов

5.4.2.1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: http://www.iprbookshop.ru. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2024]. - URL: https://urait.ru . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, [2024]. – URL: https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг». – Москва, [2024]. – URL: https://www.rosmedlib.ru. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». – Томск, [2024]. – URL: https://www.books-up.ru/ru/library/ . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: https://e.lanbook.com. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2024]. - URL: http://znanium.com . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

3. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: https://нэб.рф. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: http://www.edu.ru. – Текст : электронный.

6. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

VI. АТТЕСТАЦИЯ СЛУШАТЕЛЕЙ

Промежуточная аттестация по темам проходит в формате освоения теоретических и практических навыков.

Итоговая аттестация (зачет) по программе проводится в форме тестирования. Предусмотрено консультирование слушателей, разбор ответов на сложные вопросы до тестирования.

Критерии для оценивания

- критерии оценивания – правильные ответы на поставленные вопросы;
- показатель оценивания – процент верных ответов на вопросы;
- шкала оценивания(оценка) – выделено 4 уровня оценивания компетенций:

высокий - более 80% правильных ответов;
достаточный – от 60 до 79 % правильных ответов;
пороговый – от 50 до 59% правильных ответов;
критический – менее 49% правильных ответов.

Шкала оценивания знаний слушателей на зачете

1. Оценка **«зачтено»** выставляется слушателю, набравшему пороговый уровень и выше от 50% правильных ответов.

2. Оценка **«не зачтено»** выставляется слушателю, набравшему менее 49% правильных ответов.