

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского»



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**МЕТОД ПОЛИМЕРАЗНОЙ ЦЕПНОЙ РЕАКЦИИ В ДИАГНОСТИКЕ И  
МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**

Инжиниринговый центр  
«Генетические и клеточные биотехнологии»  
ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»

2023 год

Директор Инжинирингового центра «Генетические и клеточные биотехнологии» ФГАОУ  
ВО «КФУ им. В.И. Вернадского» \_\_\_\_\_ Д.В. Бондаренко



Разработчик:

Оберемок В.В., д.б.н., заведующий кафедрой молекулярной генетики и биотехнологий ИБТЭФ

Андреева О.А., младший научный сотрудник кафедры молекулярной генетики и биотехнологий ИБТЭФ

Алиева Э.Э., младший научный сотрудник кафедры молекулярной генетики и биотехнологий ИБТЭФ

Оберемок В.В., Андреева О.А., Алиева Э.Э.  
2023 г.

Инжиниринговый центр «Генетические и клеточные биотехнологии» ФГАОУ ВО  
«КФУ им. В.И. Вернадского», 2023 год

## 1. Цель реализации программы

Целью реализации программы является совершенствование имеющихся компетенций и повышение профессионального уровня для выполнения следующих профессиональных задач:

- изучение общих принципов молекулярно-генетических исследований в биологии, генетике и молекулярной биологии;
- получение навыков работы с методом полимеразной цепной реакции.
- выделение ДНК и РНК;
- постановка электрофореза;
- адаптирование полученных знания в практической деятельности в разных областях молекулярной генетики.

Сформировать знания

- о технике безопасности при работе с реактивами и приборами;
- о характеристике современного лабораторного оборудования;
- о методологии внутрилабораторного и внешнего контроля качества молекулярно-генетических исследований.

Сформировать умения

- проводить стандартные процедуры для проведения ПЦР;
- учитывать рекомендации по правилам сбора, доставки и хранения проб биологических материалов пациентов и объектов окружающей среды;
- организовать деятельность и обучать находящийся в подчинении персонал лаборатории.

Сформировать навыки

- по правилам сбора, доставки и хранения проб биологического материала биологических объектов и проб объектов окружающей среды;
- работы с реактивами для проведения ПЦР;



– за период обучения на цикле, обучающийся должен уметь провести диагностику методом ПЦР.

***Использованные нормативные документы для разработки ДПП  
ПК:***

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

2. Федеральный закон РФ от 21 ноября 2011 года № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

3. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации №499 от 1 июля 2013 г. «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».

4. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.08.2014 №1141 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 32.08.14 Бактериология (уровень подготовки кадров высшей квалификации)».

5. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 920 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 биология».

6. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 11 августа 2020 г. № 934 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 06.04.01 биология».

7. Положение о дополнительном профессиональном образовании ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И.Вернадского», утверждено приказом ректора от 02.07.2015 № 464.

8. Положение о дополнительной профессиональной программе ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И.Вернадского», утвержден приказом ректора от 02.07.2015 № 466.

### **Трудоемкость обучения и срок освоения программы**

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе – 90 часов

**Форма обучения:** очная

**Режим занятий:** 90 часов, включая все виды учебной работы слушателя

**Категория слушателей программы и требования к уровню их подготовки**

Программа предназначена для лиц с высшим химическим, биологическим, медицинским, биотехнологическим, ветеринарным образованием.

## **2. Планируемые результаты обучения**

Слушатель, в результате освоения программы, должен качественно изменить свои профессиональные компетенции, необходимые для проведения полимеразной цепной реакции в диагностике.

В результате освоения программы слушатель должен:

**ЗНАТЬ:**

– принцип амплификации ДНК методом полимеразной цепной реакции;

**УМЕТЬ:**

– адаптировать полимеразную цепную реакцию под различные молекулярно-генетические исследования.

**ВЛАДЕТЬ:**

– теоретическими знаниями и практическими навыками в использовании метода полимеразной цепной реакции.

### 3. Материально-технические условия реализации программы

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>Аудитория</i>	<i>лекции</i>	<i>Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска</i>
<i>Лаборатория</i>	<i>Практические занятия</i>	<i>Ламинарный ПЦР-бокс, центрифуга, вортекс, установка для очистки воды, камера для электрофореза, универсальный источник электрического питания, УФ-транслюминатор, пипеточные дозаторы, спектрофотометр, холодильник Позис, амплификатор</i>

**4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК ДПП ПК  
«МЕТОД ПОЛИМЕРАЗНОЙ ЦЕПНОЙ РЕАКЦИИ В ДИАГНОСТИКЕ  
И МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ»**

№ п/ п	Распределение часов и видов занятий по дням обучения	День обучения												ИТОГО
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1.	Лекции	4	4	4	4	4			4	4	4	4	4	40
2.	Семинары, практические и лабораторные занятия	4	4	4	4	4			4	4	4	4	2	38
3.	Самостоятельная работа						6	4						10
4.	Итоговая аттестация												2	2
<b>Всего часов в день</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>90</b>

**Режим занятий:**

Занятия проводятся по расписанию, утвержденному в установленном в Университете порядке.



**5. Учебный план ДПП ПК  
«МЕТОД ПОЛИМЕРАЗНОЙ ЦЕПНОЙ РЕАКЦИИ В ДИАГНОСТИКЕ  
И МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ»**

Трудоемкость – 90 часов

Форма обучения – очная

№ п/ п	Наименование дисциплин (модулей)	Форма контроля				Всего часов	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
		Экзамен	Зачет	Контрольная работа*	Реферат*		Всего аудиторных	из них		
								лекции	семинары, практические,	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>14</i>
1	Метод полимеразной цепной реакции в диагностике и молекулярно-генетических исследованиях					88	78	40	38	10
2	Итоговая аттестация	X	X	X	X	2	2	экзамен		
	<b>ИТОГО:</b>					<b>90</b>	<b>80</b>	<b>40</b>	<b>38</b>	<b>10</b>



## **6. Рабочая программа ДПП ПК**

### **«Метод полимеразной цепной реакции в диагностике и молекулярно-генетических исследованиях»**

#### **6.1. Рабочая программа дисциплины «Метод полимеразной цепной реакции в диагностике и молекулярно-генетических исследованиях»**

**1. Цель и задачи дисциплины** - формирование у слушателей способности (готовности) к интегрированному подходу в проведении молекулярно-генетических исследований в биологии, генетике и молекулярной биологии и получение навыков работы с методом полимеразной цепной реакции. Систематизация теоретических знаний и совершенствование практических навыков по умению выделять ДНК и РНК, постановке электрофореза.

#### **2. Трудоемкость программы**

- Лекции – 40 часов
- Практические занятия – 38 часов
- Самостоятельная работа - 10 часов

В результате освоения программы слушатель должен:

#### **ЗНАТЬ:**

– принцип амплификации ДНК методом полимеразной цепной реакции;

#### **УМЕТЬ:**

– адаптировать полимеразную цепную реакцию под различные молекулярно-генетические исследования.

#### **ВЛАДЕТЬ:**

– теоретическими знаниями и практическими навыками в использовании метода полимеразной цепной реакции.

#### **3. Учебно-тематический план дисциплины**

1. Организация работы в ПЦР лаборатории. Понятие, цели и задачи дисциплины. Полимеразная цепная реакция: основы, механизм. Методы выделения нуклеиновых кислот. Ошибки ПЦР. Перспективы практического использования ПЦР-диагностики.

2. Теоретические основы и обучение методам выделения ДНК.
3. Оценки качества выделения, консервации выделенной ДНК.
4. Метод молекулярно-генетического анализа.

#### **4. Самостоятельная работа**

1. Пол Замечник. Открытие антисмысловых технологий.
2. Крейг Мелло. Открытие РНК-интерференции.
3. РНКаза H и её роль в антисмысловых технологиях.
4. Амплификация ДНК.
5. Детекция продуктов амплификации. Решение задач.

#### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **Литература:**

1. Жимулёв И.Ф. Общая и молекулярная генетика. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 479 с.
2. Оберемок В.В. Методические рекомендации к применению ПЦР-метода. – Симферополь: Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, 2006. – 35 с.
3. Оберемок В.В. Генетики, молекулярные биологи и их открытия. – Симферополь: Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, 2008. – 35 с.

##### **Список интернет-ресурсов:**

1. <http://www.thermoscientificbio.com/restriction-and-modifying-enzymes/restrictionenzymes/>
2. <https://www.thermofisher.com/ua/en/home/brands/thermo-scientific/molecular-biology/thermo-scientific-restriction-modifying-enzymes/restriction-enzymes-thermo-scientific/fastdigest-thermo-scientific.html>
3. [www.fermentas.com](http://www.fermentas.com)
4. [www.invitrogen.com](http://www.invitrogen.com)
5. [www.synthesisgene.com](http://www.synthesisgene.com)
6. [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)



## 8. Программа итоговой аттестации

Итоговая аттестация программы повышения квалификации «Метод полимеразной цепной реакции в диагностике и молекулярно-генетических исследованиях» проводится в форме письменного экзамена по билетам, состоящим из 2-х вопросов.

Слушатель допускается к итоговой аттестации после успешного освоения программы повышения квалификации.

### Критерии оценивания итоговой аттестации.

**Оценка «5»** ставится за письменный ответ, если слушатель демонстрирует глубокое знание и понимание всего объема программного материала, верно решает практические задания. Дает ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии. Умеет выделять главные положения, подтверждает ответ конкретными фактами. Последовательно, четко, обоснованно и безошибочно излагает учебный материал. Слушатель во время ответа допускает не более одного недочета.

**Оценка «4»** ставится за письменный ответ, если слушатель показывает знание всего изученного материала, дает полный и правильный ответ на поставленные вопросы; допускает незначительные ошибки и недочеты при решении практических заданий, при изложении изученного материала, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из практической деятельности; материал излагает в определенной логической последовательности с использованием принятой терминологии, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов; подтверждает ответ конкретными примерами. Может самостоятельно выделять главные положения излагаемого материала, делать выводы, применять полученные знания на практике.

**Оценка «3»** ставится за письменный ответ, если слушатель усвоил основное содержание учебного материала, но имеет пробелы в усвоении знаний. Показывает в ответах недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; материал излагает не всегда последовательно, фрагментарно; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки. Допускает ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий дает недостаточно четкие. Испытывает затруднения в применении полученных знаний для решения задач различных типов.

**Оценка «2»** ставится за письменный ответ, если слушатель не усвоил и не раскрыл основное содержание материала, не делает выводов и обобщений, не знает и не понимает основную или значительную часть программы обучения в пределах поставленных вопросов или имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных задач.

Слушатель, успешно прошедший итоговую аттестацию, получает удостоверение повышения квалификации установленного образца.

**Пример билета для итоговой аттестации по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации «Метод полимеразной цепной реакции в диагностике и молекулярно-генетических исследованиях»**

ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского»

Институт биохимических технологий, экологии и фармации

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации

«Метод полимеразной цепной реакции в диагностике и молекулярно-генетических исследованиях»

**Билет №1**

1) Дана последовательность ДНК:

5'-ATCGCCGCAACGAGACGACTGCGCATCGTCTCGTTGCG-3'

3'-TAGCGGCGTTGCTCTGCTGACGCGTAGCAGAGCAACGC-5'.

В ходе ПЦР будет использоваться праймер со следующей последовательностью 5'-C G C A A C G A G A C-3'. Установите длину ампликона.

2) Правила работы с центрифугой

Утверждено на заседании кафедры молекулярной генетики и биотехнологий.

Протокол №2 от 18.11.2022 года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.В. Оберемок