

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования\_  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»**

**Институт биологии и биомедицины**

УТВЕРЖДЕНО  
решением ученого совета ННГУ  
протокол от  
«14» декабря 2021 г., № 4

## **Рабочая программа дисциплины**

***«Методы молекулярной генетики»***

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки (специальность)

Биология

Направленность/профиль подготовки (специализация)

Биология (общий профиль)

Форма обучения

Очная

Нижний Новгород  
2022 год

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Методы молекулярной генетики» относится к дисциплинам выбора цикла Б.1. (профессиональный). Вариативная часть. Дисциплины выбора ОПОП по направлению подготовки Биология. Объем дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы. Дисциплина обязательна для освоения в 5 семестре.

Студенты к моменту освоения дисциплины «Методы молекулярной генетики», согласно ФГОС ВО, ознакомлены с основными теоретическими понятиями и прикладными знаниями, полученными в рамках изучения дисциплины «Генетика», «Биохимия», «Биология развития и размножения». К моменту изучения дисциплины у студентов присутствуют устойчивые представления, касающиеся понятийного аппарата в области генетики, молекулярной биологии, биохимии, эмбриологии, общей биологии, цитологии. Имеются основы работы в лаборатории.

**Целью освоения дисциплины является** знакомство студентов с методами молекулярной генетики и техникой работы в лаборатории.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

<b>Формируемые компетенции</b> (код, содержание компетенции)	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции</b>		<b>Наименование оценочного средства</b>
	<b>Индикатор достижения компетенции*</b> (код, содержание индикатора)	<b>Результаты обучения по дисциплине**</b>	
<b>ПК-1</b> Способен осуществлять информационный поиск по выбранной научной тематике в области биологии, излагать и критически анализировать получаемую информацию, представлять результаты исследований в виде презентаций, научно-технических отчетов, обзоров, аналитических	ПК-1.1  Знает: правила сбора и анализа информации по теме исследования, способы и правила представления результатов в письменной и устной формах;	Знает правила работы в генетической лаборатории, нормы сбора биологического материала, пробоподготовки, методы асептики и антимептики.	Вопросы для собеседования на занятиях и экзамене;  Практическое задание;  Контрольные работы.
	ПК-1.2  Умеет: планировать и осуществлять поиск научной информации, оформлять результаты исследования для представления в письменной и устной формах.	Умеет планировать эксперимент и применять базовое оборудование для пробоподготовки и выполнения научно-исследовательских лабораторных работ;	

карт, пояснительных записок, публикаций научных изданиях; поддерживать дискуссию актуальным вопросам биологии и экологии;	ПК-1.3  Владеет: опытом поиска, анализа, представления и обсуждения результатов исследования	Владеет навыками использования общелабораторного оборудования при выполнении научно-исследовательских лабораторных работ; основными навыками анализа и оценки пригодности биоматериала для исследований.	
<b>ПК-2</b> Способен проводить эксперименты, наблюдения, измерения по выбранной научной тематике, эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПК-2.1. Знает: стандартные методики и правила эксплуатации оборудования при проведении полевых и лабораторных работ по выбранной научной тематике;	Знает правила эксплуатации общелабораторного оборудования при выполнении лабораторных работ;	Вопросы для собеседования на занятиях и экзамене;  Практическое задание;  Контрольные работы.
	ПК-2.2. Умеет: подбирать методики, эксплуатировать современное оборудование при выполнении полевых и лабораторных работ по выбранной научной тематике;	Умеет подбирать необходимое для методики оборудование и эксплуатировать его при выполнении лабораторных работ;	
	ПК-2.3. Владеет: методиками обработки материалов, имеет опыт использования современного оборудования при выполнении полевых и лабораторных работ по выбранной научной тематике.	Владеет методами работы с ДНК, РНК, биологическим материалом; имеет опыт использования современного общелабораторного оборудования при выполнении лабораторных работ.	

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	<b>очная форма обучения</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>2 ЗЕТ</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>72</b>
<b>в том числе</b>	

<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	<b>32</b>
- занятия лекционного типа	<b>16</b>
- лабораторные работы	<b>16</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>39</b>
<b>КСР</b>	<b>1</b>
<b>Промежуточная аттестация – зачет</b>	

### 3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	В том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия лабораторного типа	Всего	
	Очная	Очная	Очная	Очная	Очная
Тема 1 Правила работа в генетической лаборатории	3	0,5	0,5	1	2
Тема 2 Оборудование в генетической лаборатории.	4	1	1	2	2
Тема 3 Дозирование жидкостей. Пробоподготовка материала в анализам	4	1	1	2	2
Тема 4 Метода работы с лабораторными микроскопами. Визуализация кариотипа человека	4	1	1	2	2
Тема 5 Молекулярно-генетические методы в генетике	4	1	1	2	2
Тема 6 Выделение ДНК	4	1	1	2	2
Тема 7 Полимеразная цепная реакция	4	1	1	2	2
Тема 8 Метод геномной гибридизации in situ	4	1	1	2	2
Тема 9 FISH-анализ	4	1	1	2	2
Тема 10 Кариотипирование	4	1	1	2	2
Тема 11 Выделение РНК.	4	1	1	2	2

Тема 12 Создание библиотек	4	1	1	2	2
Тема 13 Биобанкинг	5	1	1	2	3
Тема 14 Генетические тест-системы	5	1	1	2	3
Тема 15 Работа с базами данных генов	5	1	1	2	3
Тема 16 Окраска кариограммы	5	1	1	2	3
Тема 17 Методы анализа экспрессии генов	4	0,5	0,5	1	3
В т.ч. текущий контроль	1				
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>39</b>

Практические занятия (лабораторные работы) организуются, в том числе, в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает: подготовка к собеседованиям и контрольным работам.

На проведение практических занятий в форме практической подготовки отводится 16 часов.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

Практических навыков в соответствии с областью знания ОП:

Выполнение научно-исследовательских задач профессиональной деятельности:

- Участие в планировании, проведении и представлении результатов фундаментальных и практических научных исследований по актуальным проблемам в соответствующей области знания;
- Участие в организации и проведении контроля биологической и экологической безопасности продуктов сельскохозяйственного производства, участие в

исследованиях по созданию новых сортов в растениеводстве

- Участие в планировании и проведении работ по мониторингу среды обитания промысловых гидробионтов, участие в работах по биологическому контролю качества и безопасности водных биоресурсов.

Компетенции:

ПК-1: Способен осуществлять информационный поиск по выбранной научной тематике в области биологии, излагать и критически анализировать получаемую информацию, представлять результаты исследований в виде презентаций, научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт, пояснительных записок, публикаций в научных изданиях; поддерживать дискуссию по актуальным вопросам биологии и экологии.

ПК-2: Способен проводить эксперименты, наблюдения, измерения по выбранной научной тематике, эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках лабораторных занятий. Промежуточный контроль осуществляется при проведении комплексного зачета (предполагает выполнение практических заданий).

#### **4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

*Виды самостоятельной работы студентов в рамках освоения дисциплины:*

- изучение понятийного аппарата и проработка тем дисциплины;
- работа с основной и дополнительной литературой дома и в библиотеке;
- изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет
- подготовка к устному опросу на практических занятиях;
- решение практических задач;
- подготовка к зачету.

**Методические указания по подготовке студентов к текущему контролю по дисциплине  
«Методы молекулярной генетики»**

##### **Подготовка к устному опросу и решение практических задач**

Все перечисленные виды самостоятельной работы представляют собой систему заданий, позволяющих оценить уровень знаний по основным разделам, темам, проблемам дисциплины, а также умений обучающегося синтезировать материал предшествующих дисциплин.

При подготовке к ним студенту необходимо:

- 1) ознакомиться с соответствующей темой программы изучаемой дисциплины;
- 2) изучить рекомендованную учебно-методическую литературу по данной теме;
- 4) тщательно изучить лекционный материал;
- 5) повторить материалы предшествующих дисциплин.

Вопросы *к устному опросу и практические задачи* представлены в п. 5.2 данной программы.

### **Подготовка к зачету.**

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проходит в форме **зачета**. Подготовка к зачету является концентрированной систематизацией всех полученных знаний по дисциплине.

В начале семестра рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к зачету по данной дисциплине, а также использовать в процессе обучения программу, другие методические материалы, разработанные кафедрой по данной дисциплине. Это позволит в процессе изучения тем сформировать более правильное и обобщенное видение студентом существа того или иного вопроса за счет:

- а) уточняющих вопросов преподавателю;
- б) самостоятельного уточнения вопросов на смежных дисциплинах;
- г) углубленного изучения вопросов темы по учебным пособиям.

Вопросы для подготовки к зачету представлены в п.5.2 данной программы.

Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам.

**5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:**

**5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине**

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала.  Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько незначительных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений . Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения.  Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи . Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения,. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки.  Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без недочетов.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач



### Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
	<b>превосходно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой
<b>зачтено</b>	<b>отлично</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	<b>очень хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	<b>хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	<b>удовлетворительно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
<b>не зачтено</b>	<b>неудовлетворительно</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	<b>плохо</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

#### 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

Для оценки сформированности знаний компетенции ПК-1 и ПК-2 используется:

##### 1. Собеседование (устный опрос) по вопросам, выносимым на практические занятия и зачет.

Устный опрос используется для контроля знаний студентов в качестве проверки результатов освоения основных категорий, принципов и закономерностей по дисциплине.

Примеры вопросов для устного опроса на практических занятиях:

№	Вопрос	Код компетенции
---	--------	-----------------

1.	Правила проведения работ в генетической лаборатории	ПК-1
2.	<b>ПЦР. Метод и применение</b>	ПК-1
3.	FISH-анализ	ПК-2
4.	Методы выделения ДНК	ПК-2

*Для оценки сформированности умений и владений компетенции ПК-1 и ПК-2 используется:*

**1. Практические контрольные задания (ПКЗ)**

Примеры практических задач:

№	Вопрос	Код компетенции
1.	Микроскопическое исследование препарата «Нормальный кариотип человека»	ПК-1
2.	Провести пробоподготовку к ПЦР анализу	ПК-1
3.	Осуществить окраску препарата для FISH-анализа	ПК-2
4.	Приготовить растворы для гибридизации in situ	ПК-2

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проходит в форме **зачета**.

Примеры устных вопросов для зачета:

№	Вопрос	Код компетенции
1.	Виды центрифугирования	ПК-1
2.	Принцип устройства микроскопа	ПК-1
3.	Правила работы с нуклеиновыми кислотами	ПК-2
4.	Системы для генетического анализа	ПК-2

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

а) основная литература:

1. Жимулёв, И. Ф. Общая и молекулярная генетика : учеб. пособие для вузов / И. Ф. Жимулёв; под ред. Е. С. Беляева, А. П. Акифьева. - 4-е изд. , стер. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2007. - 479 с. - ISBN 978-5-379-00375-3.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Методические пособия <http://www.unn.ru/books/resources.html>

Нормативные документы: <http://www.consultant.ru/>.

ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <http://biblio-online.ru>.

ЭБС «Консультант студента». Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>.

ЭБС «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.

ЭБС «Znaniy.com». Режим доступа: [www.znaniy.com](http://www.znaniy.com).

Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>).  
Сайт издательства «Springer» (<http://www.springer.com>).  
Сайт издательства «Elsevier» (<http://www.sciencedirect.com>).  
База данных «Scopus» (<http://www.scopus.com>).  
База данных «Web of Science» (<http://webofknowledge.com/>).

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Дисциплина обеспечена учебными аудиториями для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, промежуточной аттестации, а также помещениями для самостоятельной работы. Для обучения студентов названной дисциплины имеются в наличии: кабинеты, оборудованные мультимедийными средствами обучения: компьютер, медиа-проектор; специально оборудованные кабинеты для проведения практических занятий со всем необходимыми приборами и реактивами. Фонды фундаментальной библиотеки с системой онлайн-доступа к российским и международным поисковым ресурсам, а также к полнотекстовым базам научных журналов.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению Биология, бакалаврская программа Молекулярная биология и иммунология.

Автор (ы) \_\_\_\_\_ д.б.н. Ведунова М.В.

Рецензент (ы) \_\_\_\_\_ к.б.н. Кравченко Г.А.

Зав. кафедрой общей и медицинской генетики ИББМ \_\_\_\_\_

Программа одобрена на заседании Методической комиссии Института биологии и биомедицины от 06.12.2021 года, протокол № 3.

