

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Павлов Валентин Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 25.06.2023 11:40:39

Уникальный программный ключ:

a562210a8a161d1bc9a34c4a0a3e820ac76b9d73665849e6d6db2e5a4e71d6ee

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВАШКИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра биологии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.А. Валишин / 

2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**  
**ПРАКТИКА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**  
**"СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА"**

Уровень образования  
Высшее – *Магистратура*  
Направление подготовки  
*06.04.01 – Биология*

Направленность (профиль) подготовки:  
*Фундаментальная и прикладная микробиология*

Квалификация  
*Магистр*

Форма обучения  
*Очная*

Для приема: *2023*

Уфа – 2023

При разработке рабочей программы практики в основу положены:

1) ФГОС ВО по специальности (направлению подготовки) 06.04.01 – Биология (направленность (профиль) Фундаментальная и прикладная микробиология), утвержденный приказом Министерством науки и высшего образования Российской Федерации №934 от «11» августа 2020 г;

2) Учебный план по специальности (направлению подготовки) 06.04.01 – Биология (направленность (профиль) Фундаментальная и прикладная микробиология), утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России от «30.05.2023 г., протокол № 5;

3) Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ №544н от «18» октября 2013 г. «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования)».

4) Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ №145н от «14» марта 2018 г. «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области клинической лабораторной диагностики».

Рабочая программа практики по направлению профессиональной деятельности «Современные методы генетического анализа» одобрена на заседании кафедры биологии от «14» апреля 2023 г., протокол № 11.

Заведующий кафедрой биологии  
д.м.н., профессор

 /Т.В. Викторова

Рабочая программа практики по направлению профессиональной деятельности «Современные методы генетического анализа» одобрена УМС по программам бакалавриата и магистратуры от «24» апреля 2023, протокол № 6.

**Председатель УМС**

УМС по программам бакалавриата и  
магистратуры, д.ф.н., профессор

 /К.В. Храмова

**Разработчики:**

Кочетова О.В., доцент кафедры биологии, к.б.н.

Сахабутдинова А.Р., доцент кафедры биологии, к.б.н.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	4
2.	Требования к результатам освоения учебной дисциплины «Современные методы генетического анализа»	6
2.1.	Типы задач профессиональной деятельности	6
2.2.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине	6
3.	Содержание рабочей программы	9
3.1.	Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы	9
3.2.	Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины	9
3.3.	Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	11
3.4.	Название тем лекций и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	12
3.5.	Название тем практических занятий, в том числе практической подготовки и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	14
3.6.	Лабораторный практикум	14
3.7.	Самостоятельная работа обучающегося	14
4.	Фонд оценочных материалов для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)	16
4.1.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.	16
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине (модуля), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	21
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля)	22
5.1.	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)	22
5.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)	24
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	24
6.1.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	24
6.2.	Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы	24
6.3.	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	24



## 1. Пояснительная записка

Практика «Современные методы генетического анализа» относится к обязательной части блока 2 учебного плана.

Особенности ее проведения, формы отчетности определяются положением о практике, рабочей программой, разработанной кафедрой биологии на основе примерных программ практик по направлению подготовки 06.04.01 Биология. Содержание производственной практики определяется кафедрой биологии, ответственной за организацию проведения производственной практики. В процессе прохождения практики «Современные методы генетического анализа» у студентов формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции: ОПК-1; ОПК-6; ПК-9; ПК-10.

### 1.1. Цель и место практики в структуре образовательной программы

Практика проводится на 1 курсе в 1 семестра.

Производственная практика для студентов магистратуры, обучающихся по направлению подготовки 06.04.01 Биология, является важной частью учебного процесса и направлена на закрепление знаний, а также умений и навыков применения теоретических знаний для решения практических и прикладных задач.

Цели практики является освоение молекулярно-генетических методов, углубления и закрепление теоретических знаний, полученных при изучении курса генетики, молекулярной биологии и спецкурсов, приобретение опыта и навыков самостоятельной работы, получение знаний для планирования и проведения экспериментальных работ, освоение классических и современных молекулярно-генетических методов.

Для достижения данной цели практики необходимо решить следующие задачи:

- 1 Научно-исследовательская деятельность: сбор и подготовка научных материалов, квалифицированная постановка экспериментов, обработка результатов экспериментальных исследований.
- 2 Прикладная лабораторная деятельность: получение материалов для лабораторных анализов, квалифицированное проведение экспериментов, заключение по результатам экспериментов и анализов.
- 3 Научно-производственная деятельность: решение проектных и производственных задач, требующих базовой биологической и специальной подготовки.

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по практике, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по учебной дисциплине (модулю)
ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Использует знания о современных актуальных проблемах, основных открытиях и методологических разработках в области биологических и смежных наук; ОПК-1.2 Анализирует тенденции развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности, формулирует инновационные предложения	Знать: историю развития представлений и основные закономерности организации генов и генома, полиморфизме генов человека; современные достижения и перспективы исследований в области молекулярной генетики, медицинской генетики, историю разработки и совершенствованию современных молекулярно-генетических методов; Уметь: ориентироваться в методах молекулярно-генетических исследованиях для правильного выбора в решении конкретных задач в профессиональной деятельности; пользоваться специальной терминологией пользоваться учебной, научной, научно-

	<p>для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку;</p> <p>ОПК-1.3 Применяет навыки деловых коммуникаций в междисциплинарной аудитории, представления и обсуждения предлагаемых решений.</p>	<p>популярной литературой, сетью Интернет</p> <p>Владеть: знаниями о базовых методах молекулярно-генетической диагностики, целесообразности использования их в диагностике наследственных заболеваний; базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет; методами подготовки презентаций для мультимедийных представлений.</p>
<p>ОПК-6. Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок.</p>	<p>ОПК-6.1. Использует знания о путях и перспективах применения современных компьютерных технологий в биологических науках и образовании;</p> <p>ОПК-6.2. работает с профессиональными базами и банками данных в избранной области профессиональной деятельности; ОПК-6.3. использует необходимый математический аппарат и навыки анализа и хранения электронных изображений, имеет опыт модификации компьютерных технологий в целях профессиональных исследований.</p>	<p>Знать: принципы современных генетических диагностические клинико-лабораторные методов исследований, технологий, направления развития и усовершенствования технологий в исследовании генома человека.</p> <p>Уметь: оценивать и анализировать современные генетические диагностические клинико-лабораторные методов исследований, технологии в исследовании генома человека; уметь интерпретировать полученные результаты</p> <p>Владеть: современными диагностическими методами клинико-лабораторные исследований знаниями современных технологий в разработке и/или усовершенствования генетических технологий в исследовании генома человека в разработке современных подходов и технологий.</p>
<p>ПК-9 Способен осуществлять общепедагогическую функцию, обучение</p>	<p>ПК-9.1. Использует знания по преподаваемому предмету в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, его истории и места в мировой культуре и науке, о путях достижения образовательных результатов и способах оценки результатов обучения, о рабочей программе и методике обучения по данному предмету, знает нормативные документы по вопросам обучения и воспитания детей и молодежи</p> <p>ПК-9.2. Выполняет формы и методы обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты, полевая практика и т.п.</p> <p>ПК-9.3. Объективно оценивать знания обучающихся на основе тестирования и других методов контроля в соответствии с реальными</p>	<p>Знать: структуру макромолекул, принципы и механизмы их воспроизведения, сохранения и функционирования. Основные понятия и принципы молекулярной биологии</p> <p>Уметь: анализировать молекулярно-биологические процессы на основе знания принципов и механизмов функционирования важнейших макромолекул</p> <p>Владеть: навыками анализа и синтеза данных в области молекулярной биологии, навыками представления в устной и графической форме учебный материал, навыками проведения научно-исследовательской работы.</p>



	учебными возможностями детей	
ПК-10 Способен применять диагностические клинико-лабораторные методы исследований и интерпретации их результатов	<p>ПК-10.1. Знает технологию организации и проведения внутрилабораторного и внешнего контроля качества клинических лабораторных исследований, умеет провести контроль качества аналитического этапа выполняемых исследований; владеет методиками оценки качества лабораторных исследований</p> <p>ПК-10.2. Знает принципы работы и правила эксплуатации основных типов измерительных приборов, анализаторов и другого оборудования, используемого при выполнении клинических лабораторных исследований; умеет выполнять наиболее распространенные лабораторные исследования; владеет методиками выполнения исследований</p>	<p>Знать: принципы современных методов генетического анализа, принципы использования методов генетического анализа на практике, принципы работы современной исследовательской аппаратуры, основные компьютерные программы и базы данных. Правила техники безопасности при работе в лаборатории. Методы оценки точности и калибровки лабораторного оборудования</p> <p>Уметь: использовать подходящее лабораторное оборудование для решения экспериментальных задач, оценивать результаты измерения и погрешности.</p> <p>Владеть: Навыками работы с лабораторным и диагностическим оборудованием</p>

## 2. Требования к результатам освоения практики

### 2.1. Типы задач профессиональной деятельности

Задачи профессиональной деятельности, которые лежат в основе практики:

1. Реферирование литературы, анализ и структурирование полученной информации из различных источников, баз данных Интернета.
2. Освоение правил работы с лабораторной посудой, приготовления растворов для использования в экспериментах
3. Освоения правил работы на современном лабораторном оборудовании
4. Освоение классических и современных молекулярно-генетических методов диагностики.
5. Ознакомление требований предъявляемым к молекулярно-генетическим результатам диагностики (достоверность, документирование).
6. Постановка экспериментов по заданной теме, оформление результатов эксперимента, статистическая работа и математический анализ.

### 2.2. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотношенных с ними запланированных результатов обучения по практике

*Освоение практики направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:*

п/№	Номер/индекс компетенции (или его части) и ее содержание	Номер индикатора компетенции (или его части) и его содержание	Индекс трудовой функции и ее	Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценочные средства
-----	--	---	------------------------------	---	--------------------

			содержание		
1	2	3	4	5	6
1.	ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Использует знания о современных актуальных проблемах, основных открытиях и методологических разработках в области биологических и смежных наук; ОПК-1.2 Анализирует тенденции развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности, формулирует инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку; ОПК-1.3 Применяет навыки деловых коммуникаций в междисциплинарной аудитории, представления и обсуждения предлагаемых решений.	-	Владеет навыками творческого подхода в профессиональной деятельности для анализа знаний фундаментальных и прикладных разделов дисциплины в решении генетических задач: базовыми методами изучения генома человека, базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет; методами подготовки презентаций для мультимедийных представлений.	Собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование.
2.	ОПК-6. Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок.	ОПК-6.1. Использует знания о путях и перспективах применения современных компьютерных технологий в биологических науках и образовании; ОПК-6.2. работает с профессиональными базами и банками данных в избранной области профессиональной деятельности; ОПК-6.3. использует необходимый математический аппарат и навыки анализа и хранения электронных изображений, имеет опыт модификации компьютерных технологий в целях профессиональных исследований.	А/01.6 Общепедагогическая функция Обучение	Владеет современными диагностическими методами клинико-лабораторные исследований; знаниями современных технологий в разработке и/или усовершенствования генетических технологий в исследовании генома человека.	Собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование, рецензирование научной работы.
3	ПК-9 Способен осуществлять общепедагогическую функцию, обучение	ПК-9.1. Использует знания по преподаваемому предмету в пределах требований федеральных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, его истории и места в мировой культуре и науке, о путях достижения образовательных результатов и способах	А/01.6 Общепедагогическая функция Обучение	Владеть: Навыками работы с лабораторным оборудованием, навыками детального и поэтапного планирования исследования, документирования и анализа полученных результатов.	Собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование.

		<p>оценки результатов обучения, о рабочей программе и методике обучения по данному предмету, знает нормативные документы по вопросам обучения и воспитания детей и молодежи</p> <p>ПК-9.2. Выполняет формы и методы обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты, полевая практика и т.п.</p> <p>ПК-9.3. Объективно оценивать знания обучающихся на основе тестирования и других методов контроля в соответствии с реальными учебными возможностями детей</p>			
4	<p>ПК-10 Способен применять диагностические лабораторные методы исследований и интерпретации их результатов</p>	<p>ПК-10.1. Знает технологию организации и проведения внутрилабораторного и внешнего контроля качества клинических лабораторных исследований, умеет провести контроль качества аналитического этапа выполняемых исследований; владеет методиками оценки качества лабораторных исследований</p> <p>ПК-10.2. Знает принципы работы и правила эксплуатации основных типов измерительных приборов, анализаторов и другого оборудования, используемого при выполнении клинических лабораторных исследований; умеет выполнять наиболее распространенные лабораторные исследования; владеет методиками выполнения исследований</p>	<p>A/02.7 Освоение и внедрение новых методов клинических лабораторных исследований и медицинских изделий для диагностики in vitro</p>	<p>Владеет навыками анализа и синтеза данных в области молекулярной биологии, навыками представления в устной и графической форме учебный материал, навыками проведения научно-исследовательской работы.</p>	<p>Собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование, рецензирование научной работы.</p>



### 3. Содержание рабочей программы

#### 3.1 Объем практики и виды учебной работы

Общая трудоемкость практики составляет 5 зачётных единиц, 180 часов.

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестры	
		1	2
		часов	
1	2	3	4
<b>Контактная работа (всего), в том числе:</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>-</b>
Лекции (Л)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ),	120	120	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося, в том числе:</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>-</b>
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>	30	30	-
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>	15	15	-
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>	15	15	-
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	зачет (З), зачет с оценкой 30	-	-
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	час.	<b>180</b>	<b>180</b>
	ЗЕТ	<b>5,0</b>	<b>5,0</b>

#### 3.2. Перечень разделов практики и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов (видов практической деятельности)

№ п/п	Индекс компетенции	Наименование раздела практики	Содержание раздела (виды практической деятельности)
1	2	3	4
1.	ОПК-1 ОПК-6 ПК-9 ПК-10	Ознакомление с приборным парком лаборатории молекулярно-генетических исследований. Приготовление реактивов и буферных растворов, посуды для проведения экспериментов.	Ознакомление студентов с целью, задачами производственной практики, техникой безопасности, с парком лабораторного оборудования лаборатории молекулярно-генетических исследований. Приготовление растворов, буферных растворов для проведения молекулярно-генетических экспериментов. Методы стерилизации. Устройство автоклава, сушильного шкафа центрифуги, принцип действия, назначение.
2.	ОПК-1 ОПК-6 ПК-9 ПК-10	Выделение и очистка нуклеиновых кислот.	Выделение тотальной хромосомной ДНК. Методы экстракции ДНК.
3.	ОПК-1 ОПК-6 ПК-9 ПК-10	Полимеразная цепная реакция (ПЦР) и ПЦР в режиме реального времени. Детекция нуклеиновых кислот.	Конструирование олигонуклеотидных праймеров для полимеразной цепной реакции (ПЦР). Устройство термоциклеров, принцип действия, назначение, режимы работы, подбор программ для термоциклирования.

			Полимеразная цепная реакция (ПЦР) и ПЦР в режиме реального времени. Электрофорез нуклеиновых кислот. Анализ электрофоретических паттернов.
4.	ОПК-1 ОПК-6 ПК-9 ПК-10	Гибридизация нуклеиновых кислот.	Гибридизация нуклеиновых кислот. Денатурация и ренатурация ДНК. Термодинамика ДНК.
5.	ОПК-1 ОПК-6 ПК-9 ПК-10	Рестрикционный анализ ДНК.	Рестрикционный анализ ДНК. Классификация эндонуклеаз рестрикции. Сайты рестрикции. Анализ электрофореграмм рестрикционного анализа.
6.	ОПК-1 ОПК-6 ПК-9 ПК-10	Методы клонирования.	Клонирование фрагментов ДНК в бактериальные клетки. Приготовление растворов для клонирования, компетентных клеток и питательных сред на чашках Петри. Реакция лигирования. Создание рекомбинантных молекул ДНК, перенос их в компетентные клетки (трансформация), сбор колоний трансформированных бактерий. Выделения и очистка плазмид со вставкой, проверка наличия вставки с помощью ПЦР и электрофореза.
7.	ОПК-1 ОПК-6 ПК-9 ПК-10	Методы секвенирования.	Методы секвенирования 1-го и 2 поколения. Методы подготовки образцов для секвенирования. Анализ данных секвенирования.
8.	ОПК-1 ОПК-6 ПК-9 ПК-10	Генотипирование.	Методы генотипирования. Анализ результатов генотипирования с использованием различных методов. Решение ситуационных задач по генотипированию.
9.	ОПК-1 ОПК-6 ПК-9 ПК-10	Цитогенетический метод.	Цитогенетический метод. Приготовление растворов и посуды для культивирования клеток. Приготовление препаратов хромосом из лимфоцитов периферической крови. Микроскопическое исследование метафазных пластинок человека.
10.	ОПК-1 ОПК-6 ПК-9 ПК-10	Учебно-практическая конференция по итогам практики по направлению профессиональной деятельности «Современные методы генетического анализа».	Учебно-практическая конференция по итогам практики по направлению профессиональной деятельности «Современные методы генетического анализа».

### 3.3. Разделы, виды практической деятельности и формы контроля.

№п/п	№ семестра	Наименование раздела практики	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			ПЗ	СР	всего	
1	2	3	4	5	6	7
1	1	Ознакомление с приборным парком лаборатории молекулярно-генетических исследований. Приготовление реактивов и буферных растворов. Приготовление посуды для проведения экспериментов. Методы стерилизации.	12	4	16	1-2 письменное тестирование, устный опрос
2	1	Выделение и очистка нуклеиновых кислот.	6	4	10	3 -письменное тестирование, устный опрос
3	1	Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Методы и средства анализа результатов ПЦР в режиме реального времени. Детекция - электрофорез нуклеиновых кислот.	30	14	44	4-8 -письменное тестирование, устный опрос
4	1	Гибридизация нуклеиновых кислот.	12	6	18	9-10 - письменное тестирование, устный опрос
5	1	Рестрикционный анализ ДНК.	6	4	10	11 - письменное тестирование, устный опрос
6.	1	Методы клонирования.	6	4	10	12 - письменное тестирование, устный опрос
7.	1	Методы секвенирования.	12	4	16	13-14- письменное тестирование, устный опрос
8.	1	Генотипирование.	18	8	24	15-17- письменное тестирование, устный опрос
9.	1	Цитогенетический метод.	12	6	18	18-19- письменное тестирование, устный опрос
10.	1	Учебно-практическая конференция по итогам практики по направлению профессиональной деятельности «Современные методы генетического анализа».	6	6	12	20 - устный опрос
<b>ИТОГО</b>			<b>120</b>	<b>60</b>	<b>180</b>	



**3.4. Название тем разделов (видов практической деятельности) и количество часов по семестрам практики.**

№п /п	Название тем практических занятий	Семестры	
		1	2
1	2	3	
1.	Ознакомление студентов с целью, задачами практики и техникой безопасности во время проведения практики. Ознакомление студентов с парком лабораторного оборудованием лаборатории молекулярно-генетических исследований. Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протокола.	6	-
2.	Приготовление растворов, буферных растворов для проведения молекулярно-генетических экспериментов. Методы стерилизации. Устройство автоклава, принцип действия, назначение, режимы стерилизации. Устройство сушильного шкафа и метод сухой стерилизации. Устройство центрифуги, принцип действия, назначение. Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протокола.	6	-
3	Методы выделения и очистки нуклеиновых кислот. Методы экстракции на основе органических растворителей, с помощью сорбентов на основе силикагеля, гель фильтрации, магнитных частиц, ионообменных смол, на микроцентрифужных колонках, бумажных фильтрах. Выделение тотальной хромосомной ДНК. Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протокола.	6	-
4.	Конструирование олигонуклеотидных затравок для полимеразной цепной реакции (ПЦР). Основные критерии для выбора праймеров для ПЦР. Проверка сконструированных олигонуклеотидных затравок <i>in silico</i> . Конструирование праймеров. Конструирование олигонуклеотидных затравок для полимеразной цепной реакции с использованием специальных компьютерных программ.	6	-
5.	Устройство термоциклеров, принцип действия, назначение, режимы работы, подбор программ для термоциклирования. Основные концепции ПЦР смеси и их роль. Этапы и температурные режимы. Ингибиторы ПЦР. Проблема контаминации. Контроли в реакции амплификации. Расчёт параметров и эффективности ПЦР. Эмуляция ПЦР с использованием компьютерных программ.	6	-
6.	ПЦР <i>in vivo</i> постановка. Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протокола.	6	-
7.	Электрофорез нуклеиновых кислот. Электрофорез в полиакриламидном и агарозном гелях. Капиллярный электрофорез. Пульс-электрофорез. Расчет параметров электрофореза нуклеиновых кислот. Использование компьютерных программ для расчета параметров электрофореза. Влияние различных факторов на электрофоретическую подвижность нуклеиновых кислот в агарозном геле.	6	-

	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протокол.		
8.	Анализ электрофоретических паттернов. Эмульция гель электрофореза с использованием компьютерных программ. Определение размеров фрагментов ДНК на электрофореграммах. Сравнительный анализ электрофоретических паттернов. Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протокола.	6	-
9.	ПЦР в режиме реального времени и метод детекции продуктов ПЦР. Метод гель-электрофореза для визуализации ампликонов. Флуоресцентная детекция результатов ПЦР. Основные характеристики флуоресцентных красителей и гасителей флуоресценции. Флуоресцентная детекция результатов ПЦР. Расчет необходимых характеристик флуоресцентных красителей и гасителей флуоресценции для ПЦР в реальном времени, а также с детекцией по конечной точке. Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протокола.	6	-
10.	Гибридизация нуклеиновых кислот. Денатурация и ренатурация ДНК. Термодинамика ДНК. Использование гибридизации нуклеиновых кислот в молекулярно-генетических исследованиях. Термодинамика ДНК. Вычисление температуры плавления фрагментов ДНК. Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протокола.	6	-
11.	Рестрикционный анализ ДНК. Классификация эндонуклеаз рестрикции. Сайты рестрикции. Искусственные рестриктазы. Подбор эндонуклеаз рестрикции <i>in silico</i> . Выбор метода и режимов фракционирования фрагментов ДНК в зависимости от анализируемого диапазона размеров рестриктов. Анализ электрофореграмм рестрикционного анализа. Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протокола.	6	-
12.	Клонирование фрагментов ДНК в бактериальные клетки. Приготовление растворов для клонирования, компетентных клеток и питательных сред на чашках Петри. Реакция лигирования. Создание рекомбинантных молекул ДНК, перенос их в компетентные клетки (трансформация), сбор колоний трансформированных бактерий. Выделения и очистка плазмид со вставкой, проверка наличия вставки с помощью ПЦР и электрофореза. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протокола.	6	-
13.	Методы секвенирования 1-го поколения. Основные принципы секвенирования по Сэнгеру: «плюс-минус» метод и метод «обрыва цепи». Методы подготовки образцов для секвенирования. Компоненты реакционных смесей и их функции. Анализ данных Сэнгеровского секвенирования. Анализ данных Сэнгеровского секвенирования. Восстановление исходной последовательности ДНК на основе электрофореграмм результатов секвнсовой реакции. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протокола.	6	-
14.	Методы секвенирования 2-го поколения. Массовое параллельное секвенирование. Основные характеристики методов и платформ	6	-



	секвенирования 2-го поколения. Анализ данных массового параллельного секвенирования. Оптимизация данных массового параллельного секвенирования. Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протокола.		
15.	Методы генотипирования. Методы молекулярного типирования на основе рестрикции, ПЦР и секвенирования. Достоинства и недостатки, области применения. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протокола.	6	-
16.	Анализ результатов генотипирования с использованием различных методов. Формирование индивидуальных заданий. Индивидуальная проработка нормативной документации. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протокола.	6	-
17.	Решение ситуационных задач по генотипированию. Выбор стратегии и метода анализа для решения задач профилактики и лечения заболеваний (инфекционных, моногенных, полигенных, социально-значимых). Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протокола.	6	-
18.	Цитогенетический метод. Приготовление растворов и посуды для культивирования клеток. Ознакомление с правилами записи формул кариотипа и заключения при кариотипировании. Приготовление препаратов хромосом из лимфоцитов периферической крови. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протокола.	6	-
19.	Микроскопическое исследование метафазных пластинок человека. Исследование метафазных пластинок человека в норме и патологии. Индивидуальный анализ полученного фактического материала, оформление протокола.	6	-
20.	Учебно-практическая конференция по итогам практики по направлению профессиональной деятельности «Современные методы генетического анализа».	6	-
<b>Итого</b>		<b>120</b>	

### 3.5. Самостоятельная работа обучающегося

3.5.1. Виды СР (АУДИТОРНАЯ РАБОТА) не предусмотрены учебным планом.

#### 3.5.2. Виды СР (ВНЕАУДИТОРНАЯ РАБОТА)

№ п/п	№ семестра	Тема СР	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	1	Приборный парк лаборатории молекулярно-генетических исследований. Приготовление реактивов и буферных растворов, посуды для проведения экспериментов.	чтение учебной литературы, подготовка к практическим занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю.	4



2.	1	Выделение и очистка нуклеиновых кислот.	чтение учебной литературы, подготовка к практическим занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю.	4
3.	1	Полимеразная цепная реакция (ПЦР) и ПЦР в режиме реального времени. Детекция нуклеиновых кислот.	чтение учебной литературы, подготовка к практическим занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю.	14
4.	1	Гибридизация нуклеиновых кислот.	чтение учебной литературы, подготовка к практическим занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю.	6
5.	1	Рестрикционный анализ ДНК.	чтение учебной литературы, подготовка к практическим занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю.	4
6.	1	Методы клонирования.	чтение учебной литературы, подготовка к практическим занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю.	4
7.	1	Методы секвенирования.	чтение учебной литературы, подготовка к практическим занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю.	4
8.	1	Генотипирование.	чтение учебной литературы, подготовка к практическим занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю.	8
9.	1	Цитогенетический метод.	чтение учебной литературы, подготовка к практическим занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю.	6
10.	1	Учебно-практическая конференция по итогам практики по направлению профессиональной деятельности «Современные методы генетического анализа».	подготовка к участию в научно-практических конференциях; подготовка отчетов о прохождении практик.	6
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>60</b>

### 3.5.3. Примерная тематика контрольных вопросов

Семестр № 1.

1. Выделение ДНК из лейкоцитов из периферической крови.
2. Реактивы для проведения фенольно-хлороформной экстракции ДНК
3. Подбор 2-3 пар праймеров и зондов типа TagMap для детекции SNP полиморфного локуса одного гена
4. Характеристика систем рестрикции-модификации. Применение этих систем в молекулярной биологии.
5. Методика проведения GWAS экспериментов. Логистическая регрессия. Поправка Бонферони
6. Геномика рака. Мутации в генах раковых супрессорах.
7. Принципы проведения персонализированной терапии рака. Примеры противораковых лекарств, назначаемых по результатам генетического анализа раковых клеток.
8. Эукариотические ДНК-полимеразы
9. Поколения методов секвенирования – принципы методов.
10. Минимальный геном: экспериментальный и биоинформатический подход.
11. Современные генетические методы для репродуктивного здоровья.
12. Скрининг на моногенные болезни, неинвазивная пренатальная диагностика.
13. Препараты метафазных хромосом лейкоцитов
14. Принципы инженерии в биологии.

## 4. Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения практики (модуля)

**4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по практике. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по практике.**

Код и формулировка компетенции: ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценки «отлично» заслуживает ответ, содержащий:	Оценки «хорошо» заслуживает ответ, содержащий:	Оценки «удовлетворительно» заслуживает ответ, содержащий:	Оценки «неудовлетворительно» заслуживает ответ, содержащий:
ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и	Знать: историю развития представлений и основные закономерности организации генов и генома; полиморфизме генов человека; современные	• глубокое и систематическое знание всего программного материала; • свободное владение научным языком и терминологией	• знание важнейших разделов и основного содержания программы; • умение пользоваться научным языком и	• фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов и основного содержания программы; •	• незнание вопросов основного содержания программы; • неумение выполнять предусмотренные программой задания

<p>решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности</p>	<p>достижения и перспективы исследований в области молекулярной генетики, медицинской генетики, историю разработки и совершенствованию современных молекулярно-генетических методов;</p> <p>Уметь: ориентироваться в методах молекулярно-генетических исследованиях для правильного выбора в решении конкретных задач в профессиональной деятельности; пользоваться специальной терминологией пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет.</p> <p>Владеть: знаниями о базовых методах молекулярно-генетических диагностики, целесообразности использования их в диагностике наследственных заболеваний; базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет; методами подготовки презентаций для мультимедийных представлений.</p>	<p>; • логически корректное и аргументированное изложение ответа; • умение выполнять предусмотренные программой задания.</p>	<p>терминологией; • в целом логически корректное, но не всегда аргументированное изложение ответа; • умение выполнять предусмотренные программой задания</p>	<p>затруднения в использовании научного языка и терминологии; • стремление логически, последовательно и аргументированно изложить ответ; • затруднения при выполнении предусмотренных программой заданий.</p>	
--	--	--	--	---	--

Код и формулировка компетенции: ОПК-6. Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок

Код и наименование	Результаты	Критерии оценивания результатов обучения
--------------------	------------	--



индикатора достижения компетенции	обучения по дисциплине	Оценки «отлично» заслуживает ответ, содержащий:	Оценки «хорошо» заслуживает ответ, содержащий:	Оценки «удовлетворительно» заслуживает ответ, содержащий:	Оценки «неудовлетворительно» заслуживает ответ, содержащий:
<p>ОПК-6. Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональным и базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок;</p>	<p>Знать: принципы современных генетических диагностические клиничко-лабораторные методов исследований, технологий, направления развития и усовершенствования технологий в исследовании генома человека. Уметь: оценивать и анализировать современные генетические диагностические клиничко-лабораторные методов исследований, технологии в исследовании генома человека; уметь интерпретировать полученные результаты Владеть: современными диагностическим и методами клиничко-лабораторные исследований знаниями современных технологий в разработке и/или усовершенствования генетических технологий в исследовании генома человека в разработке современных подходов и технологий.</p>	<p>• глубокое и систематическое знание всего программного материала; • свободное владение научным языком и терминологией; • логически корректное и аргументированное изложение ответа; • умение выполнять предусмотренные программой задания.</p>	<p>• знание важнейших разделов и основного содержания программы; • умение пользоваться научным языком и терминологией; • в целом логически корректное, но не всегда аргументированное изложение ответа; • умение выполнять предусмотренные программой задания</p>	<p>• фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов и основного содержания программы; • затруднения в использовании научного языка и терминологии; • стремление логически, последовательно и аргументированно изложить ответ; • затруднения при выполнении предусмотренных программой заданий.</p>	<p>• незнание вопросов основного содержания программы; • неумение выполнять предусмотренные программой задания</p>

Код и формулировка компетенции: ПК-9 Способен осуществлять общепедагогическую функцию, обучение

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценки «отлично» заслуживает ответ, содержащий:	Оценки «хорошо» заслуживает ответ, содержащий:	Оценки «удовлетворительно» заслуживает ответ, содержащий:	Оценки «неудовлетворительно» заслуживает ответ, содержащий:
ПК-9 Способен осуществлять общепедагогическую функцию, обучение	<p>Знать: структуру макромолекул, принципы и механизмы их воспроизведения, сохранения и функционирования. Основные понятия и принципы молекулярной биологии</p> <p>Уметь: анализировать молекулярно-биологические процессы на основе знания принципов и механизмов функционирования важнейших макромолекул</p> <p>Владеть: навыками анализа и синтеза данных в области молекулярной биологии, навыками представления в устной и графической форме учебный материал, навыками проведения научно-исследовательской работы.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• глубокое и систематическое знание всего программного материала;</li> <li>• свободное владение научным языком и терминологией;</li> <li>• логически корректное и аргументированное изложение ответа;</li> <li>• умение выполнять предусмотренные программой задания.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• знание важнейших разделов и основного содержания программы;</li> <li>• умение пользоваться научным языком и терминологией;</li> <li>• в целом логически корректное, но не всегда аргументированное изложение ответа;</li> <li>• умение выполнять предусмотренные программой задания</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов и основного содержания программы;</li> <li>• затруднения в использовании научного языка и терминологии;</li> <li>• стремление логически, последовательно и аргументированно изложить ответ;</li> <li>• затруднения при выполнении предусмотренных программой заданий.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• незнание вопросов основного содержания программы;</li> <li>• неумение выполнять предусмотренные программой задания</li> </ul>

Код и формулировка компетенции: ПК-10 Способен применять диагностические клинико-лабораторные методы исследований и интерпретации их результатов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценки «отлично» заслуживает ответ, содержащий:	Оценки «хорошо» заслуживает ответ, содержащий:	Оценки «удовлетворительно» заслуживает ответ, содержащий:	Оценки «неудовлетворительно» заслуживает ответ, содержащий:
ПК-10 Способен применять диагностические клинико-лабораторные методы исследований и интерпретации их результатов	<p>Знать: принципы современных методов генетического анализа, принципы использования методов генетического анализа на практике, принципы работы современной исследовательской аппаратуры, основные компьютерные программы и базы данных. Правила техники безопасности при работе в лаборатории. Методы оценки точности и калибровки лабораторного оборудования</p> <p>Уметь: использовать подходящее лабораторное оборудование для решения экспериментальных задач, оценивать результаты измерения и погрешности.</p> <p>Владеть: Навыками работы с лабораторным и диагностическим оборудованием</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>глубокое и систематическое знание всего программного материала;</li> <li>свободное владение научным языком и терминологией;</li> <li>логически корректное и аргументированное изложение ответа;</li> <li>умение выполнять предусмотренные с программой задания.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>знание важнейших разделов и основного содержания программы;</li> <li>умение пользоваться научным языком и терминологией;</li> <li>в целом логически корректное, но не всегда аргументированное изложение ответа;</li> <li>умение выполнять предусмотренные с программой задания</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов и основного содержания программы;</li> <li>затруднения в использовании научного языка и терминологии;</li> <li>стремление логически, последовательно и аргументированно изложить ответ;</li> <li>затруднения при выполнении предусмотренных программой заданий.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>незнание вопросов основного содержания программы;</li> <li>неумение выполнять предусмотренные с программой задания</li> </ul>



**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по практике, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
<p>ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: историю развития представлений и основные закономерности организации генов и генома, полиморфизме генов человека; современные достижения и перспективы исследований в области молекулярной генетики, медицинской генетики, историю разработки и совершенствованию современных молекулярно-генетических методов.</p>	<p>Тестовые задания, вопросы для проверки теоретических знаний по дисциплине.</p>
	<p>Уметь: ориентироваться в методах молекулярно-генетических исследованиях для правильного выбора в решении конкретных задач в профессиональной деятельности; пользоваться специальной терминологией пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет.</p>	<p>Задания для проверки сформированных знаний, умений и навыков.</p>
	<p>Владеть: знаниями о базовых методах молекулярно-генетических диагностики, целесообразности использования их в диагностике наследственных заболеваний; базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет; методами подготовки презентаций для мультимедийных представлений.</p>	<p>Задания для проверки сформированных знаний, умений и навыков.</p>
<p>ОПК-6. Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок;</p>	<p>Знать: принципы современных генетических диагностические клиничко-лабораторные методов исследований, технологий, направления развития и усовершенствования технологий в исследовании генома человека.</p>	<p>Тестовые задания, вопросы для проверки теоретических знаний по дисциплине.</p>
	<p>Уметь: оценивать и анализировать современные генетические диагностические клиничко-лабораторные методов исследований, технологии в исследовании генома человека; уметь интерпретировать полученные результаты.</p>	<p>Задания для проверки сформированных знаний, умений и навыков.</p>
	<p>Владеть: современными диагностическими методами клиничко-лабораторные исследований знаниями современных технологий в разработке и/или усовершенствования генетических технологий в исследовании генома человека в разработке современных подходов и технологий.</p>	<p>Задания для проверки сформированных знаний, умений и навыков.</p>
<p>ПК-9 Способен осуществлять общепедагогическую функцию, обучение</p>	<p>Знать: структуру макромолекул, принципы и механизмы их воспроизведения, сохранения и функционирования. Основные понятия и принципы молекулярной биологии</p>	<p>Тестовые задания, вопросы для проверки теоретических знаний по дисциплине.</p>

	Уметь: анализировать молекулярно-биологические процессы на основе знания принципов и механизмов функционирования важнейших макромолекул	Задания для проверки сформированных знаний, умений и навыков.
	Владеть: навыками анализа и синтеза данных в области молекулярной биологии, навыками представления в устной и графической форме учебный материал, навыками проведения научно-исследовательской работы.	Задания для проверки сформированных знаний, умений и навыков.
ПК-10 Способен применять диагностические клинико-лабораторные методы исследований и интерпретации их результатов	Знать: принципы современных методов генетического анализа, принципы использования методов генетического анализа на практике, принципы работы современной исследовательской аппаратуры, основные компьютерные программы и базы данных. Правила техники безопасности при работе в лаборатории. Методы оценки точности и калибровки лабораторного оборудования	Тестовые задания, вопросы для проверки теоретических знаний по дисциплине.
	Уметь: использовать подходящее лабораторное оборудование для решения экспериментальных задач, оценивать результаты измерения и погрешности.	Задания для проверки сформированных знаний, умений и навыков.
	Владеть: Навыками работы с лабораторным и диагностическим оборудованием	Задания для проверки сформированных знаний, умений и навыков.

## 5. Учебно-методическое обеспечение практики (модуля)

### 5.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения практики (модуля)

#### Основная литература:

1	Основы медицинской генетики : Учебное пособие / Н. С. Парамонова, Т. А. Лашковская, Т. В. Мащок и др. - Гродно : ГрГМУ, 2022. - 288 с. - ISBN 9789855957400. - Текст : электронный // ЭБС "Букар" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.books-up.ru/ru/book/osnovy-medicinskoj-genetiki-15915678/">https://www.books-up.ru/ru/book/osnovy-medicinskoj-genetiki-15915678/</a> (дата обращения: 22.03.2023).	Неограниченный доступ
2	Ярыгина, В. Н. Биология. Т. 1. / под ред. Ярыгина В. Н. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 728 с. - ISBN 978-5-9704-5307-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970453070.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970453070.html</a> (дата обращения: 20.01.2023).	Неограниченный доступ
3	Ярыгина, В. Н. Биология : учебник : в 2 т. / под ред. В. Н. Ярыгина. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - Т. 2. - 560 с. : ил. - 560 с. - ISBN 978-5-9704-5308-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970453087.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970453087.html</a> (дата обращения: 20.01.2023).	Неограниченный доступ

#### Дополнительная литература

1	Биология [Текст] Учебник для студентов высших учебных заведений / Н.В.Чебышев [и др.] ; под ред. Н.В.Чебышева. - М.:	100
---	--	-----



	ООО «Изд-во Медицинское информационное агентство», 2016. – 640 с.	
2	Биология [Текст] Учебник для студентов высших учебных заведений / Т.В. Викторова, А.Ю.Асапов. - М.: Изд. «Академия», 2013 (переиздание 2019). – 289 с.	769
3	Генетика [Текст] : учебник / В. И. Иванов [и др.] ; под ред. В. И. Иванова. - М. : Академкнига, 2007. - 638 с.	35
4	Козлова, И. И. Биология : учебник / И. И. Козлова, И. Н. Волков, А. Г. Мустафин. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 336 с. - ISBN 978-5-9704-7009-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970470091.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970470091.html</a> (дата обращения: 20.01.2023).	Неограниченный доступ
5	Методы антропогенетики [Текст] : учеб. пособие / ФГБОУ ВО «Баш. гос. мед. ун-т» МЗ РФ ; сост. Г. И. Лукманова [и др.]. - Уфа : ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, 2016. - 73 с.	200
6	Методы антропогенетики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / ФГБОУ ВО «Баш. гос. мед. ун-т» МЗ РФ ; сост. Г. И. Лукманова [и др.]. - Электрон. текстовые дан. - Уфа, 2016. - on-line. - Режим доступа: <a href="http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib733.pdf">http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib733.pdf</a>	Неограниченный доступ
7	Кребс, Джоселин. Гены по Льюису : [учебное издание] / Дж. Кребс, Э. Голдштейн, С. Килпатрик ; пер. с англ. под ред. Д. В. Ребрикова и Н. Ю. Усмана. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Лаборатория знаний, 2017. - 919,[1] с.	1
8	Основы общей и молекулярной генетики : учебно-методическое пособие / В. Г. Зенкина, О. А. Солодкова, Г. Г. Божко, Л. А. Масленникова. - Владивосток : Медицина ДВ, 2017. - 147 с. - ISBN 9785983011083. - Текст : электронный // ЭБС "Букап" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.books-up.ru/ru/book/osnovy-obeshej-i-molekulyarnoj-genetiki-15600250/">https://www.books-up.ru/ru/book/osnovy-obeshej-i-molekulyarnoj-genetiki-15600250/</a> (дата обращения: 22.03.2023).	Неограниченный доступ
9	Снигур Г. Л. Основы общей генетики. Закономерности наследственности и изменчивости : учебное пособие / Г. Л. Снигур, Э. Ю. Сахарова, Т. Н. Щербакова. - Волгоград : ВолГМУ, 2022. - 116 с. - ISBN 9785965207985. - Текст : электронный // ЭБС "Букап" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.books-up.ru/ru/book/osnovy-obeshej-genetiki-zakonomernosti-nasledstvennosti-i-izmenchivosti-15850078/">https://www.books-up.ru/ru/book/osnovy-obeshej-genetiki-zakonomernosti-nasledstvennosti-i-izmenchivosti-15850078/</a>	Неограниченный доступ
10	Снигур Г. Л. Основы молекулярной генетики : Учебное пособие / Г. Л. Снигур, Э. Ю. Сахарова, Т. Н. Щербакова. - 2-е изд. - Волгоград : ВолГМУ, 2022. - 96 с. - ISBN 9785965207145. - Текст : электронный // ЭБС "Букап" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.books-up.ru/ru/book/osnovy-molekulyarnoj-genetiki-15838564/">https://www.books-up.ru/ru/book/osnovy-molekulyarnoj-genetiki-15838564/</a>	Неограниченный доступ
11	Современные методы пренатальной диагностики и неонатального скрининга на наследственные болезни [Текст] : учеб. пособие / ФГБОУ ВО «Баш. гос. мед. ун-т» МЗ РФ ; сост. Г. М. Исхакова [и др.]. - Уфа, 2016. - 74 с.	200
12	Современные методы пренатальной диагностики и неонатального скрининга на наследственные болезни [Электронный ресурс]: учеб. пособие / ФГБОУ ВО «Башкирский гос. мед. ун-т» МЗ РФ ; сост. Г. М. Исхакова [и др.]. - Электрон.	Неограниченный доступ



	текстовые дан. - Уфа, 2016. - on-line. - Режим доступа: <a href="http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib735.pdf">http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib735.pdf</a>	
13	Целоусова, О. С. Механизмы и методы оценки цитотоксичности [Текст] : учеб. пособие / О. С. Целоусова, Ю. В. Вахитова, В. А. Вахитов ; ГБОУ ВПО "Баш. гос. мед. ун-т МЗ и соц. развития РФ", ФГБУ науки институт биохимии и генетики УНЦ РАН. - Уфа, 2012. - 112 с.	30
14	Целоусова, О. С. Механизмы и методы оценки цитотоксичности [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. С. Целоусова, Ю. В. Вахитова, В. А. Вахитов ; ГБОУ ВПО "Баш. гос. мед. ун-т МЗ и соц. развития РФ", ФГБУ науки институт биохимии и генетики УНЦ РАН. - Электрон. текстовые дан. - Уфа, 2012. - on-line. - Режим доступа: <a href="http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib422.pdf">http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib422.pdf</a>	Неограниченный доступ
15	Сборник задач по медицинской генетике и биологии [Текст] : учеб. пособие / ГБОУ ВПО «Баш. гос. мед. ун-т» МЗ РФ; сост. Т. В. Викторова [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Уфа, 2015. - 102 с.	995
16	Сборник задач по медицинской генетике и биологии [Электронный ресурс]: учеб пособие / ГБОУ ВПО «Баш. гос. мед. ун-т» МЗ РФ; сост.: Т. В. Викторова, С. М. Измайлова, Д. Н. Куватова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. - Уфа, 2015. - on-line. - Режим доступа: <a href="http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib594.pdf">http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib594.pdf</a>	Неограниченный доступ
17	Ершов, Ю. А. Основы молекулярной диагностики. Метабомика [Электронный ресурс] : учебник / Ю. А. Ершов. - Электрон. текстовые дан. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970437230.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970437230.html</a>	Неограниченный доступ
18	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>	Неограниченный доступ
19	База данных «Электронная учебная библиотека» <a href="http://library.bashgmu.ru">http://library.bashgmu.ru</a>	Неограниченный доступ
20	Электронно-библиотечная система eLIBRARY. Коллекция российских научных журналов по медицине и здравоохранению <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Неограниченный доступ
21	Электронно-библиотечная система «Лань» <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Неограниченный доступ

## 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)

В список включается перечень программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий (по видам), ссылки на ресурсы Internet.

1. <https://www.medicinform.net/> (Медицинская информационная сеть).
2. <https://www.studentlibrary.ru/> (Консультант студента).

## 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по практике (модулю)

Таблица

№	Наименование вида	Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-	Адрес
---	-------------------	--	-------

п/п	образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), подвита дополнительного образования	технического обеспечения, с перечнем основного оборудования	(местоположение) объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, (с указанием номера такого объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации)
1	2	3	4
1	<p>Магистратура, 06.04.01 Биология Практика Фундаментальная и прикладная микробиология</p>	<p><b>Учебный корпус № 8 ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, кафедра Биологии</b> Лаборатория физиологической генетики Число посадочных мест-10 ДНК-термоциклеры с оптическим модулем для ПЦР в реальном времени и для цифровой ПЦР (QuantStudio 12K Flex, Life Technologies, США), приборы для амплификации нуклеиновых кислот в реальном времени (iCycler iQ, Bio-Rad Laboratories, США; iQ5B Bio-Rad Laboratories, США; CFX-96, Bio-Rad Laboratories, США; лабораторные центрифуги и микроцентрифуги различного производства, в том числе рефрижераторные (Eppendorf 5804R, Германия; UNIVERSAL 32R, Hettich, Германия; Multifuge 1 S-R, ThermoElectron-Heraeus, Германия; Heraeus/Kendro, Eppendorf, Hitachi); приборы для электрофоретического разделения биополимеров и системы визуализации система регистрации радиоактивности, флуоресценции и хемилюминесценции Pharos FX Plus; (Bio-Rad Laboratories, США), система регистрации флуоресценции VersaDoc MP5000 с CCD-камерой глубокого охлаждения для накопления слабого сигнала (Bio-Rad Laboratories, США), система геледокументирования GelDoc XR (Bio-Rad Laboratories, США), а также разнообразное оборудование, включая различные источники питания, различные камеры для горизонтального и вертикального электрофореза, вспомогательное оборудование, в том числе ламинарные боксы различных типов, включая ПЦР-боксы (Flow, Шотландия, Ламинарные системы, Россия), электронные весы разных классов точности (Shimadzu, Япония Ohaus, США), локальная сеть вычислительных и обрабатывающих компьютеров Dell, АВМ, HP Учебно-методические материалы.</p>	<p>450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Заки Валиди, д. 47, корпус 8.  450054, Проспект Октября 71</p>