

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Павлов Валентин Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 17.07.2023 18:25:40  
Уникальный программный ключ:  
a562210ada161d1bc9a54c4a0a5e820ac76b9d73685849e6d6db2e5a4e71db6e

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

Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе  
Валишин Д.А. /   
2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ**

Уровень образования  
Высшее – специалитет  
Специальность  
30.05.01 Медицинская биохимия  
Квалификация  
Врач-биохимик  
Форма обучения  
Очная  
Для приема: 2023

При разработке рабочей программы практики в основу положены:

- 1) ФГОС ВО 3 по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №552 от «15» июня 2017 г.;
- 2) Учебный план по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России от «30» мая 2023 г., протокол № 5;
- 3) Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ №399 от «25» июня 2015 г. «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области медико-профилактического дела».

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии от « 18 » 04 2023 г., протокол № 4.

И. о. заведующего кафедрой

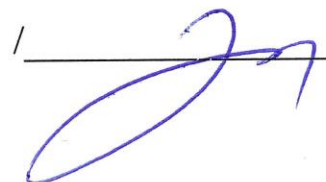
 / Гимранова И.А.

Рабочая программа практики одобрена УМС по специальностям 32.05.01 Медико-профилактическое дело и 30.05.01 Медицинская биохимия от «24» апреля 2023 г., протокол №8.

### **Председатель УМС**

По специальностям

32.05.01 Медико-профилактическое дело,  
30.05.01 Медицинская биохимия

/  Галимов Ш.Н.

### **Разработчики:**

Гимранова И.А., к.м.н., исполняющий обязанности заведующего кафедрой фундаментальной и прикладной микробиологии

Швец Д.Ю., ассистент кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии

## 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	5
2.1.	Типы задач профессиональной деятельности	5
2.2.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине	
3.	Содержание рабочей программы	6
3.1.	Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы	6
3.2.	Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины	6
3.3.	Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	8
3.4.	Название тем лекций и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	11
3.5.	Название тем практических занятий, в том числе практической подготовки и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	11
3.6.	Лабораторный практикум	12
3.7.	Самостоятельная работа обучающегося	12
4.	Фонд оценочных материалов для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)	
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.	14
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	15
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля)	17
5.1.	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)	17
5.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)	18
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	18
6.1.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	19
6.2.	Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы	19
6.3.	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	21

## 1. Пояснительная записка

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

Дисциплина «Молекулярная биология» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на 5 курсе в 9-10 семестрах.

Цель изучения дисциплины: формирование представления о молекулярных процессах, протекающих в живых организмах и об их регуляции.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по учебной дисциплине
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	Знать базовые составляющие молекулярной биологии Уметь проводить анализ поставленных задач, выделяя базовые составляющие Владеет навыками критического анализа информации и оценки научных достижений в области молекулярной биологии.
ОПК-3. Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи	ОПК-3.1. Применяет диагностическое оборудование для решения профессиональных задач.	Знать методы молекулярной биологии для создания генно-инженерных технологий. Уметь применять диагностическое оборудование для проведения молекулярно-генетического анализа.
	ОПК-3.3. Использует медицинские изделия, лекарственных средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии в медицинских и научных исследованиях.	Владеть навыками молекулярной биологии для создания генно-инженерных технологий.

## 2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

### 2.1. Типы задач профессиональной деятельности

Задачи профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания учебной дисциплины: научно-исследовательская.

### 2.2. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и индекса трудовой функции

п/№	Номер/ индекс компетенции (или его части) и ее содержание	Номер индикатора компетенции (или его части) и его содержание	Индекс трудовой функции и ее содержание	Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6
1.	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. Способен осуществлять критический анализ из проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.		поиск необходимой научной информации; способность самоорганизации и самообразованию	письменное тестирование, устный опрос
2.	ОПК-3. Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и	ОПК-3.1. Применяет диагностическое оборудование для решения профессиональных задач. ОПК-3.3. Использует медицинские изделия, лекарственных средства, клеточные продукты и генно-	А/01.7 Выполнение клинических лабораторных исследований	в практической профессиональной деятельности сохранение биоразнообразия видов; устойчивости биосферы; владение методами наблюдения, описания, определения, культивирования биологических объектов	контрольная работа, собеседование, ситуационные задачи, письменное тестирование

генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи	инженерные технологии в медицинских и научных исследованиях.			
--	--	--	--	--

### 3. Содержание рабочей программы

#### 3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестры	Семестры	
		9	10	
		часов	часов	
1	2	3	4	
<b>Контактная работа (всего), в том числе:</b>	<b>120/3,33</b>	<b>72</b>	<b>48</b>	
Лекции (Л)	34/0,94	20	14	
Практические занятия (ПЗ)	86/2,38	52	34	
<b>Самостоятельная работа обучающегося, в том числе:</b>	<b>60/1,67</b>	<b>36</b>	<b>24</b>	
Реферат (Реф)	15/0,42	15	-	
Подготовка к занятиям (ПЗ)	29/0,82	15	14	
Подготовка к текущему контролю (ПТК)	8/0,22	3	5	
Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	8/0,22	3	5	
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	Экзамен (Э)		36	
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	час.	<b>216</b>	--	216
	ЗЕТ	<b>6</b>	-	6

#### 3.2. Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины

№п/п	Индекс компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)
1	2	3	4
1.	УК-1 ОПК-3	Введение в молекулярную биологию	Краткая история становления молекулярной биологии. Основные открытия молекулярной биологии. Задачи молекулярной биологии
2.	УК-1 ОПК-3	Методы молекулярной биологии.	Микроскопия. Рентгеноструктурный анализ. Радиоактивные изотопы. Ультрацентрифугирование. Хроматография.

			Электрофорез. Культура клеток. Бесклеточные системы. Моноклональные антитела
3.	УК-1 ОПК-3	Аминокислоты	Разрушение мРНК бактерий с 5-конца: эффект положения. Разрушение мРНК эукариот с 3-конца. Роль поли(А) фрагмента. Влияние продуктов трансляции на распад мРНК. Влияние лигандов белка на распад мРНК.
4.	УК-1 ОПК-3	Пептиды и белки	Строение и свойства пептидной связи Строение, свойства и функции пептидов
5.	УК-1 ОПК-3	Структурная организация белков	Первичная структура белков. Вторичная структура белков. $\alpha$ -спираль, $\beta$ -структуры. Сверхвторичная структура. Домены Третичная структура белка. Связи стабилизирующие третичную структуру белков. Четвертичная структура белков.
6.	УК-1 ОПК-3	Нуклеиновые кислоты, ДНК	Первичная структура нуклеиновых кислот. Конформация компонентов нуклеиновых кислот. Макромолекулярная структура ДНК. Полиморфизм двойной спирали ДНК. Формы ДНК. Сверхспирализация ДНК, топоизомеразы
7.	УК-1 ОПК-3	РНК	Структура и функция РНК. Макромолекулярная структура РНК. Виды РНК. Концепция «Мир РНК».
8.	УК-1 ОПК-3	Структура геномов про- и эукариот	Структура бактериальной хромосомы. Структура прокариотических генов. Бактериальные плазмиды. Структура генома эукариот. Кинетика реассоциации денатурированной ДНК и сложность генома у эукариот. Последовательности нуклеотидов эукариотического генома. Структура эукариотического генома
9.	УК-1 ОПК-3	Репликация ДНК	Белки и ферменты, участвующие в репликации ДНК. Репликация хромосомы E.coli. Репликация хромосом у эукариот. Биосинтез ДНК на матрице РНК (обратная транскрипция)
10.	УК-1 ОПК-3	Транскрипция прокариот	РНК-полимеразы. Инициация транскрипции. Элонгация. Терминация транскрипции. Регуляция транскрипции. Активаторы и репрессоры транскрипции. Оперон. Негативная и позитивная регуляция.
11.	УК-1 ОПК-3	Регуляция транскрипции бактериофага $\lambda$ .	Регуляция транскрипции у бактериофага $\lambda$ .
12.	УК-1 ОПК-3	Транскрипция эукариот.	РНК-полимеразы. Факторы транскрипции. Регуляторные последовательности: энхансеры, сайленсоры, адапторные элементы. Медиаторы. Продукты транскрипции

13.	УК-1 ОПК-3	Хроматин и общая (тотальная) регуляция транскрипции у эукариот	Ацетилирование гистонов. Фосфорилирование гистонов. Деминуция хроматина
14.	УК-1 ОПК-3	Процессинг РНК	Процессинг у прокариот. Процессинг тРНК и рРНК у эукариот. Процессинг мРНК у эукариот. Механизмы сплайсинга. Альтернативный сплайсинг. Удаление «лишних» последовательностей. Присоединение имодификация нуклеотидов.
15.	УК-1 ОПК-3	Распад мРНК	Разрушение мРНК бактерий с 5-конца: эффект положения. Разрушение мРНК эукариот с 3-конца. Роль поли(А) фрагмента. Влияние продуктов трансляции на распад мРНК. Влияние лигандов белка на распад мРНК.
16.	УК-1 ОПК-3	Биосинтез белка: трансляция, фолдинг, модификация.	Генетический код. Активация аминокислот. Рибосомы. Рибосомальные РНК. Связывание аминокислот с мРНК. Функциональные центры рибосом. Инициация, элонгация и терминация транскрипции. Полисомы. Особенности трансляции у прокариот и в митохондриях. Ингибиторы трансляции у прокариот и эукариот. Фолдинг белков. Факторы, определяющие пространственную структуру белков. Модели сворачивания белков. Факторы фолдинга. Ферменты фолдинга.
17.	УК-1 ОПК-3	Рекомбинация	Гомологичная рекомбинация, сайтспецифичная рекомбинация, эктопическая рекомбинация
18.	УК-1 ОПК-3	Программируемая клеточная смерть (апоптоз)	Программируемая клеточная смерть (апоптоз)

### 3.3. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

п/ №	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПЗ	СР	всего	
1	9	Введение в молекулярную биологию	1	-	4	2	7	письменное тестирование, устный опрос



2	9	Методы молекулярной биологии.	2	-	6	2	10	собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование
3	9	Аминокислоты	2	-	4	4	10	контрольная работа
4	9	Пептиды и белки	2	-	4	2	8	собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование
5	9	Структурная организация белков	2	-	4	2	8	собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование
6	9	Нуклеиновые кислоты, ДНК	2	-	6	4	12	собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование
7	9	РНК	2	-	5	4	11	устный опрос
8	9	Структура геномов про- и эукариот	2	-	4	4	10	устный опрос
9	9	Репликация ДНК	2	-	5	4	11	контрольная работа
10	9	Транскрипция у прокариот	2	-	5	4	11	письменное тестирование, устный опрос
11	9	Регуляция транскрипции у бактериофага λ.	1	-	5	4	10	письменное тестирование, устный опрос
12	10	Транскрипция у эукариот.	2	-	2	2	6	контрольная работа, письменное тестирование, собеседование по ситуационным задачам
13	10	Хроматин и общая (тотальная) регуляция транскрипции у эукариот	3	-	3	4	10	контрольная работа, письменное тестирование,

14	10	Процессинг РНК	3	-	5	4	12	контрольная работа, письменное тестирование,
15	10	Распад мРНК	2	-	6	4	12	собеседование по ситуационным задачам, контрольная работа,
16	10	Биосинтез белка: трансляция, фолдинг, модификация.	2	-	6	4	12	собеседование по ситуационным задачам, контрольная работа,
17	10	Рекомбинация	1	-	6	4	11	собеседование по ситуационным задачам, контрольная работа,
18	10	Программируемая клеточная смерть (апоптоз)	1	-	6	2	9	контрольная работа, письменное тестирование, собеседование по ситуационным задачам
Экзамен							36	аттестация по практическим навыкам, итоговое тестирование, собеседование
<b>Итого</b>			<b>34</b>	<b>-</b>	<b>86</b>	<b>60</b>	<b>216</b>	

### 3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины.

№ п/п	Название тем лекций учебной дисциплины	Семестр	
		9	10
1	2	3	4
1	Введение в молекулярную биологию	1	
2	Методы молекулярной биологии.	2	
3	Аминокислоты	2	
4	Пептиды и белки	2	
5	Структурная организация белков	2	

6	Нуклеиновые кислоты, ДНК	2	
7	РНК	2	
8	Структура геномов про- и эукариот	2	
9	Репликация ДНК	2	
10	Транскрипция у прокариот	2	
11	Регуляция транскрипции у бактериофага $\lambda$ .	1	
12	Транскрипция у эукариот.		2
13	Хроматин и общая (тотальная) регуляция транскрипции у эукариот		3
14	Процессинг РНК		3
15	Распад мРНК		2
16	Биосинтез белка: трансляция, фолдинг, модификация.		2
17	Рекомбинация		1
18	Программируемая клеточная смерть (апоптоз)		1
	<b>Итого</b>		<b>34</b>

**3.5. Название тем практических занятий в том числе практической подготовки и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины.**

№ п/п	Название тем практических занятий учебной дисциплины	Семестры	
		9	10
1	2	3	4
1	Краткая история становления молекулярной биологии. Основные открытия молекулярной биологии. Задачи молекулярной биологии	4	
2	Микроскопия. Рентгеноструктурный анализ. Радиоактивные изотопы. Ультрацентрифугирование. Хроматография. Электрофорез	6	
3	Разрушение мРНК бактерий с 5-конца: эффект положения.	4	
4	Разрушение мРНК эукариот с 3-конца. Роль поли(А) фрагмента. Влияние продуктов трансляции на распад мРНК. Влияние лигандов белка на распад мРНК.	4	
5	Строение и свойства пептидной связи Строение, свойства и функции пептидов	4	
6	Первичная структура белков. Вторичная структура белков. Сверхвторичная структура. Домены	6	
7	Третичная структура белка. Связи стабилизирующие третичную структуру белков.	5	
8	Четвертичная структура белков.	4	

9	Структурная организация белков	5	
10	Транскрипция у прокариот	5	
11	Регуляция транскрипции у бактериофага λ.	5	
12	Транскрипция у эукариот		2
13	Хроматин и общая (тотальная) регуляция транскрипции у эукариот		3
14	Процессинг РНК.		5
15	Распад мРНК		6
16	Биосинтез белка: трансляция, фолдинг, модификация.		6
17	Рекомбинация		6
18	Программируемая клеточная смерть (апоптоз)		6
	<b>Итого</b>		<b>86</b>

**3.6. Лабораторный практикум не предусмотрен учебным планом.**

**3.7. Самостоятельная работа обучающегося**

**3.7.1. Виды СР (АУДИТОРНАЯ РАБОТА) не предусмотрена.**

**3.7.2. Виды СР (ВНЕАУДИТОРНАЯ РАБОТА)**

№ п/п	№ семестра	Тема СР	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
1	9	Введение в молекулярную биологию	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	2
2	9	Методы молекулярной биологии.	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	2
3	9	Аминокислоты	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	4
4	9	Пептиды и белки	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	2
5	9	Структурная организация белков	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	2
6	9	Нуклеиновые кислоты, ДНК	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	4
7	9	РНК	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	4
8	9	Структура геномов про- и эукариот	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	4

			контролю	
9	9	Репликация ДНК	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	4
10	9	Транскрипция у прокариот	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	4
11	9	Регуляция транскрипции у бактериофага λ.	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	4
12	10	Транскрипция у эукариот.	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	2
13	10	Хроматин и общая (тотальная) регуляция транскрипции у эукариот	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	4
14	10	Процессинг РНК	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	4
15	10	Распад мРНК	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	4
16	10	Бiosинтез белка: трансляция, фолдинг, модификация.	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	4
17	10	Рекомбинация	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	4
18	10	Программируемая клеточная смерть (апоптоз)	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	2
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>60</b>

### 3.7.3. Примерная тематика контрольных вопросов

#### Семестр № 10.

1. Введение в молекулярную биологию.
2. Методы молекулярной биологии.
3. Аминокислоты.
4. Пептиды и белки.
5. Структурная организация белков
6. Нуклеиновые кислоты, ДНК.
7. РНК.
8. Структура геномов про- и эукариот.
9. Репликация ДНК.
10. Транскрипция у прокариот.

### 4. Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины

#### 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.**

Код и формулировка компетенции:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

ОПК-3. Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	Знать базовые составляющие молекулярной биологии Уметь проводить анализ поставленных задач, выделяя базовые составляющие Владеет навыками критического анализа информации и оценки научных достижений в области молекулярной биологии.	Не способен проводить анализ поставленных задач, выделяя базовые составляющие, критически анализирует информацию и оценивает научные достижения в области молекулярной биологии.	Имеет посредственные знания проведения анализа поставленных задач в области молекулярной биологии.	Умеет проводить анализ поставленных задач, выделяя базовые составляющие в области молекулярной биологии.	Показывает отличные знания проведения анализа поставленных задач, выделяя базовые составляющие в области молекулярной биологии.
ОПК-3.1. Применяет диагностическое оборудование для решения профессиональных задач. ОПК-3.3. Использует медицинские изделия, лекарственных средства, клеточные продукты и генно-	Знать методы молекулярной биологии для создания генно-инженерных технологий. Уметь применять диагностическое оборудование для проведения молекулярно-генетического	Не способен применять на практике диагностическое оборудование для проведения молекулярно-генетического анализа.	Слабо применяет на практике диагностическое оборудование для проведения молекулярно-генетического анализа.	Умеет применять на практике диагностическое оборудование для проведения молекулярно-генетического анализа.	Свободно применяет на практике диагностическое оборудование для проведения молекулярно-генетического анализа.

инженерные технологии в медицинских и научных исследованиях.	анализа.				
	Владеть навыками молекулярной биологии для создания генно-инженерных технологий.	Не способен применять на практике знания и навыки методов молекулярной биологии для создания генно-инженерных технологий.	Слабо применяет знания и навыки методов молекулярной биологии для создания генно-инженерных технологий.	Умеет применять на практике знания и навыки методов молекулярной биологии для создания генно-инженерных технологий.	Свободно применяет на практике знания и навыки методов молекулярной биологии для создания генно-инженерных технологий.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.	Способен проводить анализ поставленных задач, выделяя базовые составляющие, критически анализирует информацию и оценивает научные достижения в области молекулярной биологии.	Тестовые задания, ситуационные задачи
ОПК-3.1. Применяет диагностическое оборудование для решения профессиональных задач.	Знать методы молекулярной биологии для создания генно-инженерных технологий. Уметь применять диагностическое оборудование для проведения молекулярно-генетического анализа.	Тестовые задания, ситуационные задачи
ОПК-3.3. Использует медицинские изделия, лекарственных средства, клеточные продукты и генно-инженерные	Владеть навыками молекулярной биологии для создания генно-инженерных технологий.	

технологии в медицинских и научных исследованиях.		
---	--	--

## 5. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины

### 5.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины

	Основная литература	
1.	Биология [Текст] : учебник/ Н. В. Чебышев [и др.] ; под ред. Н. В. Чебышева. - М. : МИА, 2016. - 635,[5] с.	100
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>	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>	Неограниченный доступ
4.	Викторова, Т. В. Биология : учеб. пособие / Т. В. Викторова, А. Ю. Асанов. - 2-е изд., стереотип. - М. : Издательский центр "Академия", 2013. - 317,[1] с.	5
5.	Викторова, Т. В. Биология: учеб. пособие / Т. В. Викторова, А. Ю. Асанов. - М. : Академия, 2011. - 320 с.	769
6.	Викторова, Т. В. Биология : учебное пособие / Т. В. Викторова, А. Ю. Асанов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2019. - 313, [1] с. : ил. -	3
7.	Молекулярная биология : учебное пособие / О. В. Кригер, С. А. Сухих, О. О. Бабич [и др.]. — Кемерово : КемГУ, 2017. — 93 с. — ISBN 979-5-89289-100-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/103922">https://e.lanbook.com/book/103922</a>	Неограниченный доступ
	<b>Дополнительная литература</b>	
1.	Гигани, О. Б. Биология : руководство к лабораторным занятиям : учебное пособие / Под ред. Гигани О. Б. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 272 с. - ISBN 978-5-9704-3726-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437261.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437261.html</a>	Неограниченный доступ
2.	Луковникова, Л. Б. Молекулярная биология : учебное пособие / Л. Б. Луковникова. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2017. — 10 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/153182">https://e.lanbook.com/book/153182</a>	Неограниченный доступ
3.	Маскаева, Т. А. Молекулярная биология : учебное пособие / Т. А. Маскаева, М. В. Лабутина, Н. Д. Чегодаева. — Саранск : МГПИ им. М.Е. Евсевьева, 2013. — 158 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/75096">https://e.lanbook.com/book/75096</a>	Неограниченный доступ
4.	Пехов, А. П. Биология : Медицинская биология, генетика и паразитология : учебник для вузов / Пехов А. П. - Москва : ГЭОТАР-	Неограниченный доступ



	Медиа, 2012. - 656 с. - ISBN 978-5-9704-1413-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970414132.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970414132.html</a>	
5.	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
6.	Сборник задач по медицинской генетике и биологии [Текст] : учебное пособие / сост. Т. В. Викторова [и др.]. - 3-е изд., перераб. и доп. - Уфа, 2019. - 125 с.	350
7.	Сборник задач по медицинской генетике и биологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / ФГБОУ ВО «Башкирский гос. мед. ун-т» МЗ РФ; сост. Т. В. Викторова [и др.]. - 3-е изд., перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. - Уфа, 2019. - Текст: электронный // БД «Электронная учебная библиотека». – URL: <a href="http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib762.pdf">http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib762.pdf</a> .	Неограниченный доступ
8.	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. - Текст: электронный // БД «Электронная учебная библиотека». – URL: <a href="http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib594.pdf">http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib594.pdf</a>	Неограниченный доступ
9.	Лекции по биологии [Текст] : учеб. пособие : в 2 кн. / Баш. гос. мед. ун-т ; под ред. Т. В. Викторовой. - Уфа, 2015. - Ч. 1 : Цитология и генетика. - 189 с.	994
10.	Лекции по биологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие : в 2 кн.- Ч. 1 : Цитология и генетика. / Баш. гос. мед. ун-т ; под ред. Т. В. Викторовой. - Электрон. текстовые дан. - Уфа, 2015. - Текст: электронный // БД «Электронная учебная библиотека». – URL: <a href="http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib593.pdf">http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib593.pdf</a>	Неограниченный доступ
11.	Лекции по биологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие : в 2 кн. Ч. 2 : Медицинская паразитология; Ч. 3 : Общие закономерности онтогенеза, филогенеза и эволюции живого / Баш. гос. мед. ун-т ; под ред. Т. В. Викторовой. - Электрон. текстовые дан. - Уфа, 2012. -Текст: электронный // БД «Электронная учебная библиотека». – URL: <a href="http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib470.pdf">http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib470.pdf</a>	Неограниченный доступ
12.	Мусыргалина, Ф. Ф. Медицинская паразитология [Текст] : учеб. пособие / Ф. Ф. Мусыргалина. - Уфа, 2018. - 278 с. : ил.	1000
13.	Мусыргалина, Ф. Ф. Медицинская паразитология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ф. Ф. Мусыргалина. - Электрон. текстовые дан. - Уфа, 2018. - Текст: электронный // БД «Электронная учебная библиотека». – URL: <a href="http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib703.pdf">http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib703.pdf</a> .	Неограниченный доступ
14.	Целоусова, О. С. Механизмы и методы оценки цитотоксичности : учеб. пособие / О. С. Целоусова, Ю. В. Вахитова, В. А. Вахитов ; ГБОУ ВПО "Баш. гос. мед. ун-т МЗ и соц. развития РФ". - Уфа, 2012. - 112 с.	30
15.	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". - Электрон. текстовые дан. - Уфа, 2012. -	Неограниченный доступ

	Текст: электронный // БД «Электронная учебная библиотека». – URL: <a href="http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib422.pdf">http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib422.pdf</a> .	
16.	Чебышев, Н. В. Биология. Руководство к лабораторным занятиям : учеб. пособие / под ред. Н. В. Чебышева. - 2-е изд. , испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-3411-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970434116.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970434116.html</a>	Неограниченный доступ
17.	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО	<a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>
18.	База данных «Электронная учебная библиотека»	<a href="http://library.bashgmu.ru">http://library.bashgmu.ru</a>
19.	Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>

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

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 учебной дисциплине

### 6.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине

Таблица

№ п/п	Наименование вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), подвида образования	Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, (с указанием номера такого объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации)
1	2	3	4
1	Высшее, специалитет, 30.05.01 Медицинская биохимия	<b>Учебный корпус № 7 ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии с:</b> <b>Учебная аудитория № 514</b> для проведения практических занятий, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование: учебная мебель на 25 рабочих мест, рабочее место преподавателя (стол, стул), доска учебная меловая, компьютер, мультимедийный проектор, экран, стенды с учебно-методическими материалами, демонстрационный и справочный материал	450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Пушкина, д. 96, корп. 98. Этаж 5. Учебная аудитория № 514

## 6.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

1. <http://www.pubmedcentral.nih.gov> - U.S. National Institutes of Health (NIH). Свободный цифровой архив журнальных публикаций по результатам биомедицинских научных исследований.
2. <http://medbiol.ru> - Сайт для образовательных и научных целей.
3. <http://www.biochemistry.org> - Сайт Международного биохимического общества (The International Biochemical Society).
4. <http://www.clinchem.org> - Сайт журнала Clinical Chemistry. Орган Американской ассоциации клинической химии - The American Association for Clinical Chemistry (AACC). (Международное общество, объединяющее специалистов в области медицины, в сферу профессиональных интересов которых входят: клиническая химия, клиническая лабораторная наука и лабораторная медицина).
5. <http://biomolecula.ru/> - биомолекула - сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии.
6. <https://www.merlot.org/merlot/index.htm> - MERLOT - Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching.
7. [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) - национальная библиографическая база данных научного цитирования (профессиональная база данных)
8. [www.scopus.com](http://www.scopus.com) - крупнейшая в мире единая реферативная база данных (профессиональная база данных)
9. [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com) - англоязычная текстовая база данных медицинских и биологических публикаций (профессиональная база данных).

### 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование	Описание	Кол-во	Поставщик	Где установлено
1.	Права на программу для ЭВМ корпоративная лицензия на специальный набор программных продуктов <b>Microsoft Desktop School ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprase</b>	Операционная система Microsoft Windows + офисный пакет Microsoft Office	200	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
2.	Права на программу для ЭВМ набор веб-сервисов, предоставляющих доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office для образования <b>Microsoft Office 365 A5 for faculty - Annually</b>	Организация ВКС Microsoft Teams	25	ООО «Софтлайн Трейд»	Лекционные аудитории Кафедры и подразделения Университета
3.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты персональных компьютеров <b>Dr.Web Desktop Security Suite</b> Комплексная защита + Центр управления	Антивирусная защита (российское ПО)	1750	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервера, кафедры и подразделения Университета
4.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов <b>Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License</b>	Антивирусная защита (российское ПО)	450	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
5.	Права на программу для ЭВМ Офисное программное обеспечение <b>МойОфис Стандартный</b>	Офисный пакет (российское ПО)	120	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
6.	Права на программу для ЭВМ Операционная система для образовательных учреждений <b>Астра Linux Common Edition</b>	Операционная система (российское ПО)	40	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
7.	Права на программу для ЭВМ Система контент-фильтрации <b>SkyDNS</b>	Фильтрация интернет-контента (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
8.	Права на программу для ЭВМ Система для организации и	Организации веб-	1	ООО «Софтлайн	Сервер

	проведения веб-конференций, вебинаров, мастер-классов <b>Mirapolis Virtual Room</b>	конференций, вебинаров, мастер-классов (российское ПО)		Трейд»	
9.	Права на программу для ЭВМ Система дистанционного обучения <b>Русский Moodle 3KL</b>	Учебный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	«Софтлайн Трейд»	Хостинг на внешнем ресурсе
10.	Права на программу для ЭВМ " <b>АИС «БИТ: Управление вузом»"</b>	Электронный деканат (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО) (российское ПО)	1	Компания «Первый БИТ"	Сервер
11.	Права на программу для ЭВМ <b>«1С-Битрикс: Внутренний портал учебного заведения»</b> (неогр. кол-во пользователей)	Корпоративный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Сервер
12.	Права на программу для ЭВМ <b>«1С-Битрикс: Управление сайтом - Эксперт»</b>	Сайт ОО (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
13.	Права на программу для ЭВМ <b>«1С-Битрикс: Сайт учебного заведения»</b>		1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе