

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Павлов Валентин Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 11.06.2023 17:02:47  
Уникальный программный ключ:  
a562210a8a161d1bc9a34c4a0a3e820ac76b9d73665849e6d6db2e5a4e71d6ee

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

Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии

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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
*Экспериментальные модели в биологии*

Уровень образования  
Высшее – *Бакалавриат*  
Направление подготовки  
*06.03.01 Биология*  
Квалификация  
*Бакалавр*  
Форма обучения  
*Очная*  
Для приема: *2023*

Для приема: *2023*

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1) ФГОС ВО 3 по специальности (направлению подготовки) 06.03.01 – Биология, утвержденный приказом Министерством науки и высшего образования Российской Федерации № 920 от «7 августа» 2020.

2) Учебный план по специальности (направлению подготовки) 06.03.01 – Биология, утвержденный Ученым советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации от «25» апреля 2023г., протокол № 4.

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 учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии от «18» 04 2023 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой Гимранова / И.А. Гимранова

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена УМС по программам бакалавриата и магистратуры от «24» апреля 2023, протокол № 6.

**Председатель УМС**

по программам бакалавриата  
и магистратуры

Храмова / Храмова К.В.

**Разработчики:**

Фарахутдинова Р.А., к.б.н., доцент кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии

## Содержание рабочей программы

1. Пояснительная записка .....	4
2. Вводная часть .....	4
2.1. Цель и задачи освоения дисциплины .....	4
2.2. Место учебной дисциплины в структуре ООП .....	4
2.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины .....	5
3. Основная часть .....	8
3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы .....	8
3.2. Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами.....	8
3.3. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	11
3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины .....	12
3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины .....	12
3.6. Лабораторный практикум .....	13
3.7. Самостоятельная работа обучающегося.....	13
3.7.1. Виды СРО .....	13
3.7.2. Примерная тематика рефератов .....	14
3.8. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины .....	14
3.8.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств .....	15
3.8.2. Примеры оценочных средств .....	16
3.9. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины .....	16
3.10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины .....	16
3.11. Образовательные технологии .....	17
3.12. Разделы учебной дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами .....	17
4. Методические рекомендации по организации изучения .....	18

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

Дисциплина «Экспериментальные модели в биологии» относится к основной части.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Целью освоения учебной дисциплины (модуля) «Экспериментальные модели в биологии» является формирование у обучающихся общепрофессиональных и универсальных компетенций в области биологических объектов моделирования.

### 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 (модулю)
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.	Знать основы и методы моделирования биологических процессов, выделять базовые составляющие для применения полученных знаний и навыков в решении профессиональных задач.
ОПК-5 Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач	ОПК-5.1. Использует знания о принципах современной биотехнологии, приемах генетической инженерии, основах нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;	Владеть методами теории вероятности в биологии, непрерывными и случайными величинами, генеральной совокупностью и выборками
	ОПК-5.2. Оценивает и прогнозирует перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств;	Уметь оценивать на основании критериев согласия, критериев студента и непараметрических критериев перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств;

	ОПК-5.3. Применяет приемы определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств.	Уметь применять уравнение регрессии и методы планирования экспериментов и оптимизации
--	---	---

## 2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

### 2.1. Типы задач профессиональной деятельности

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

### 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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.	-	поиск необходимой научной информации; способность самоорганизации и самообразованию поиск необходимой научной информации; способность самоорганизации и самообразованию	контрольная работа, собеседование, тестирование, ситуационные задачи
2.	ОПК-5 Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации,	ОПК-5.1 Использует знания о принципах современной биотехнологии, приемах генетической инженерии, основах	-	демонстрация базовых представлений по микробиологии, вирусологии, молекулярной биологии применение их на практике, критический анализ	контрольная работа, собеседование, тестирование, ситуационные задачи

классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач	нанобиотехнологии и, молекулярного моделирования. ОПК-5.2 Оценивает и прогнозирует перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств. ОПК-5.3 Применяет приемы определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств.		получаемой информации и представление результатов исследований.	
--	--	--	---	--

### 3. Содержание рабочей программы

#### 3.1 Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестры
		7 часов
1	2	3
<b>Контактная работа (всего), в том числе:</b>	48/1,33	48
Лекции (Л)	14/0,39	14
Практические занятия (ПЗ),	34/1,39	34
<b>Самостоятельная работа обучающегося, в том числе:</b>	24/0,67	24
Подготовка к занятиям (ПЗ)	14/0,39	14
Подготовка к текущему контролю (ПТК)	5/0,139	5
Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	5/0,139	5
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	зачет (З)	3

ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	72	72
	ЗЕТ	2	2

### 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-5	Введение	Нанобиотехнологии и новые инициативы биомоделирования
2.	УК-1 ОПК-5	Биоэтика, животные-модели, модели животных и альтернативное моделирование	Биоэтические нормы и принципы трех R Reduction: адекватность и стандартизация Refinement: уменьшение дистресса, боли и страданий Альтернативное моделирование и животные-модели Валидность моделей Создание моделей животных Криотехнологии
3.	УК-1 ОПК-5	Обучение работе с лабораторными животными	Подготовка и переподготовка сотрудников Информирование и обучение сотрудников Обучение персонала Программы обучения персонала
4.	УК-1 ОПК-5	Мониторинг здоровья лабораторных животных	Контроль качества животных и учет Микробиологический мониторинг Бактериологические исследования Генетический мониторинг Стандартизация линий лабораторных мышей
5.	УК-1 ОПК-5	Технология содержания лабораторных животных	Основные правила содержания лабораторных животных Требования к содержанию животных Требования к корму для SPF-животных Размещение лабораторных животных, находящихся в эксперименте Параметры окружающей среды Корма Вода Подстилка Разное оборудование для содержания/ухода и использования животных в эксперименте

			<p>Санитария  Очистка и дезинфекция помещений для животных  Режим уборки  Контроль за наличием вредителей (грызунов, вредных насекомых)  Обеспечение ухода при авариях, в воскресные дни и во время отпусков  Утилизация отходов  Устройство вивариев  Энергоснабжение и освещение  Контроль шума  Помещения для санобработки клеток  Безопасность  Режим работы  Кормление  Работа с популяциями  Методы идентификации каждого вида  Ведение постоянных индивидуальных записей  Ветеринарная помощь</p>
6.	УК-1 ОПК-5	Приобретение, транспортировка и карантинирование лабораторных животных	<p>Документация и соглашения при покупке животных  Транспортировка лабораторных животных  Карантин лабораторных животных  Карантин, адаптация и распределение животных  Прием и первоначальная оценка животных  Карантинные помещения и процедуры для специально выращенных животных  Карантинные помещения и процедуры для животных из случайных источников  Изоляторы и процедуры для больных животных  Периоды физиологической, психологической и пищевой адаптации  Программа разделения животных по видам, источникам приобретения и состоянию здоровья  Наблюдение, диагностика, лечение и контроль здоровья животных</p>
7.	УК-1 ОПК-5	Биобезопасность при работе с лабораторными животными	<p>Помещения для лабораторных животных  Уровни биологической безопасности  Идентификация опасных факторов и оценка риска  Биобезопасность при работе с лабораторными животными  Антропозоозы  Ответственность персонала</p>
8.	УК-1 ОПК-5	Основные принципы проведения экспериментов	<p>Планирование эксперимента  Средства диагностики  Проведение эксперимента  Фиксация животных</p>



			<p>Наркоз и обезболивание  Допустимые методы эвтаназии животных  Имплантации  Нейромускулярный паралич  Электроиммобилизация  Валидность моделей болезней  Изучение поведения животных и рисков  Эксперименты с генетическим материалом  Эксперименты с опухолями  Исследования центральной нервной системы  Содержание с ограниченным кормлением и поением  Эксперименты на эмбрионах  Исследование механизмов и облегчения боли  Исследования состояния здоровья животных  Боль, страдание, аналгезия и анестезия  Медикаменты, используемые для каждого из видов  Контроль за использованием анестетиков и аналгетиков  Подготовка и опыт персонала, осуществляющего анестезию и эвтаназию  Хранение и контроль медикаментов  Общий порядок хранения  Процедура ведения записей  Проверка медикаментов и материалов на срок годности</p>
9.	УК-1 ОПК-5	Стандартные операционные процедуры	<p>Образец СОП «Рутинные манипуляции по уходу за грызунами»  Образец СОП «Фиксация крысы»  Образец СОП «Введение вещества в желудок крысам и мышам с помощью специального зонда»  Образец СОП «Подготовка фиксированных органов и тканей к проводке»</p>
10.	УК-1 ОПК-5	Моделирование состояний организма при экстремальных и неблагоприятных воздействиях	<p>Системы оценки тяжести состояний человека и животных  Оценка работоспособности человека и животных  Измерение физической выносливости животных при статических и динамических нагрузках  Оценка физической выносливости в тесте «отчаяния»  Тест динамической выносливости  Моторная координация  Переносимость острой гипобарической гипоксии  Тест резистентности к острой гипоксической гипоксии</p>

			<p>Моделирование гипотермии</p> <p>Уровень стрессируемости</p> <p>Оценка психической работоспособности</p> <p>Интегральная оценка функционального состояния и поведения животных</p>
11.	УК-1 ОПК-5	<p>Доклинические исследования эффективности и безопасности лекарственных средств и ксенобиотиков</p>	<p>Место, время и достаточность животных в фармакотоксикологии</p> <p>Об оценке эффективности лекарственных средств</p> <p>Принципы, порядок и технологии проведения фармакологических и токсикологических исследований на лабораторных животных</p> <p>Подготовка животных к опыту и организация эксперимента</p> <p>Условия и порядок проведения токсикологических (фармакологических) исследований</p> <p>Параметры безопасности лекарств</p> <p>Технология оценки безопасности субстанций и лекарств</p> <p>Подготовка проектов ВФС и ФСП</p> <p>Изучение хронической токсичности</p> <p>От оценки пользы и риска фармвеществ – к клиническим испытаниям</p>
12.	УК-1 ОПК-5	<p>Животные и альтернативные модели для оценки противовирусных средств</p>	<p>Скрининг противовирусных препаратов</p> <p>Методы испытаний</p> <p>Критерии оценки</p> <p>Система оценки</p> <p>Клеточные или животные модели?</p> <p>Выбор доз заражения</p> <p>Нелетальные модели и дизайн исследования</p> <p>Валидность экспериментальных вирусных инфекций</p> <p>Схемы и критерии оценки препаратов</p>
13.	УК-1 ОПК-5	<p>Современные тенденции оценки биомедицинской безопасности</p>	<p>Использование мини-свиней в оценке биомедицинской безопасности</p> <p>Использование рыб в экспериментальной работе</p> <p>Стандартизованные модели токсичности</p> <p>Новые модели в токсикогеномике и канцерогенезе</p> <p>Альтернативные модели гено- и эмбриотоксичности</p> <p>Тесты на организмах, живущих в воде</p> <p>Тест эмбриональных стволовых клеток (EST)</p> <p>Клеточные линии человека и животных</p> <p>Альтернативные батареи тестов</p> <p>Новые стратегии сочетания животных и альтернативных моделей</p>
14.	УК-1 ОПК-5	<p>Аллометрические соотношения человека и животных и экстраполяция</p>	<p>Аллометрия как основа экстраполяции</p> <p>Прогнозирование дозопереноса</p> <p>Сравнительные морфофункциональные особенности</p>

		результатов	экспериментальных животных Экстраполяция результатов фармакологических и токсикологических исследований Адекватность и валидность альтернативных моделей
--	--	-------------	--

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

№ п/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	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	7	Введение	1	-	2	3	6	тестирование, устный опрос,
2	7	Биоэтика, животные-модели, модели животных и альтернативное моделирование	1	-	2	3	6	тестирование, устный опрос,
3	7	Обучение работе с лабораторными животными	1	-	3	3	7	тестирование, устный опрос,
4	7	Мониторинг здоровья лабораторных животных	1	-	3	3	7	тестирование, устный опрос,
5	7	Технология содержания лабораторных животных	2	-	6	3	11	тестирование, устный опрос,
6	7	Приобретение, транспортировка и карантинирование лабораторных животных	2	-	6	3	11	тестирование, устный опрос,

7	7	Биобезопасность при работе с лабораторными животными	3	-	6	3	12	тестирование, устный опрос,
8	7	Основные принципы проведения экспериментов	3	-	6	3	12	тестирование, устный опрос,
		<b>ИТОГО:</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>24</b>	<b>72</b>	

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

№ п/п	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Семестры
		7
1	2	3
1.	Введение	1
2.	Биоэтика, животные-модели, модели животных и альтернативное моделирование	1
3.	Обучение работе с лабораторными животными	1
4.	Мониторинг здоровья лабораторных животных	1
5.	Технология содержания лабораторных животных	2
6.	Приобретение, транспортировка и карантинирование лабораторных животных	2
7.	Биобезопасность при работе с лабораторными животными	3
8.	Основные принципы проведения экспериментов	3
	<b>Итого</b>	<b>14</b>

### 3.5. Название тем практических занятий в том числе практической подготовки и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля).

№ п/п	Название тем практических занятий учебной дисциплины (модуля)	Семестры
		7
1	2	3
1.	Введение	2
2.	Биоэтика, животные-модели, модели животных и альтернативное моделирование	2
3.	Обучение работе с лабораторными животными	3
4.	Мониторинг здоровья лабораторных животных	3
5.	Технология содержания лабораторных животных	6
6.	Приобретение, транспортировка и карантинирование	6

	лабораторных животных	
7.	Биобезопасность при работе с лабораторными животными	6
8.	Основные принципы проведения экспериментов	6
	<b>Итого</b>	<b>34</b>

### 3.6. Лабораторный практикум

Не предусмотрено учебным планом.

### 3.7. Самостоятельная работа обучающегося

#### 3.7.2. Виды СРО (ВНЕАУДИТОРНАЯ РАБОТА)

№ п/п	№ семестра	Тема СРО	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	7	Введение	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	3
2.	7	Биотика, животные-модели, модели животных и альтернативное моделирование	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	3
3.	7	Обучение работе с лабораторными животными	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	3
4.	7	Мониторинг здоровья лабораторных животных	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	3
5.	7	Технология содержания лабораторных животных	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	3
6.	7	Приобретение, транспортировка и карантинирование лабораторных животных	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	3
7.	7	Биобезопасность при работе с лабораторными животными	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	3
8.	7	Основные принципы проведения экспериментов	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	3
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>24</b>

#### 3.7.3. Примерная тематика контрольных вопросов

Семестр № 9.

1. Концептуальные уровни в химии?
2. Концептуальные уровни в биологии?
3. Модели и моделирование в биологии?

4. Математические модели?
5. Молекулярная динамика?
6. Модели систем организма?
7. Модели продукционного процесса растений?
8. Модели водных экосистем?
9. Модели глобальной динамики?
10. Специфика моделей живых систем?

#### 4. Оценочные материалы 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.

Код и формулировка компетенции: УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ОПК-5 Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает основы и методы моделирования биологических процессов, выделяет базовые составляющие для применения полученных знаний и навыков в решении профессиональных задач.	Не знает основы и методы моделирования биологических процессов, выделяет базовые составляющие для применения полученных знаний и навыков в решении профессиональных задач.	Хорошо знает основы и методы моделирования биологических процессов, выделяет базовые составляющие для применения полученных знаний и навыков в решении профессиональных задач.
ОПК-5 Способен применять	Владеет методами теории	Не владеет методами теории вероятности в биологии, непрерывными	Хорошо владеет методами теории вероятности в биологии, непрерывными и случайными

<p>знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач</p>	<p>вероятности в биологии, непрерывными и случайными величинами, генеральной совокупностью и выборками</p>	<p>и случайными величинами, генеральной совокупностью и выборками</p>	<p>величинами, генеральной совокупностью и выборками</p>
	<p>Умеет оценивать на основании критериев согласия, критериев студента и непараметрических критериев перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств;</p>	<p>Не умеет оценивать на основании критериев согласия, критериев студента и непараметрических критериев перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств;</p>	<p>Хорошо умеет оценивать на основании критериев согласия, критериев студента и непараметрических критериев перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств;</p>
	<p>Умеет применять уравнение регрессии и методы планирования экспериментов и оптимизации</p>	<p>Не умеет применять уравнение регрессии и методы планирования экспериментов и оптимизации</p>	<p>Хорошо умеет применять уравнение регрессии и методы планирования экспериментов и оптимизации</p>

**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 Тесты (Т)
--	-----------------------------------	---------------------------------

<p>УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.</p>	<p>Знает основы и методы моделирования биологических процессов, выделяет базовые составляющие для применения полученных знаний и навыков в решении профессиональных задач.</p>	<p>ВОЗНИКНОВЕНИЕ ГЕНОМИКИ КАК НАУЧНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ СТАЛО ВОЗМОЖНЫМ ПОСЛЕ:  А) установления структуры ДНК  Б) создания концепции гена  В) дифференциации структурных и регуляторных участков гена  Г) полного секвенирования генома у ряда организмов</p>
<p>ОПК-5.1 Использует знания о принципах современной биотехнологии, приемах генетической инженерии, основах нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.</p>	<p>Владеет методами теории вероятности в биологии, непрерывными и случайными величинами, генеральной совокупностью и выборками</p>	<p>СУЩЕСТВЕННОСТЬ ГЕНА У ПАТОГЕННОГО ОРГАНИЗМА – КОДИРУЕМЫЙ ГЕНОМ ПРОДУКТ НЕОБХОДИМ:  А) для размножения клетки  Б) для поддержания жизнедеятельности  В) для инвазии в ткани  Г) для инактивации антимикробного вещества</p>
<p>ОПК-5.2 Использует знания о принципах современной биотехнологии, приемах генетической инженерии, основах нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.</p>	<p>Умеет оценивать на основании критериев согласия, критериев студента и непараметрических критериев перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств;</p>	<p>ПРОТЕОМИКА ХАРАКТЕРИЗУЕТ СОСТОЯНИЕ МИКРОБНОГО ПАТОГЕННА:  А) по ферментативной активности  Б) по скорости роста  В) по экспрессии отдельных белков  Г) по нахождению на конкретной стадии ростового цикла</p>
<p>ОПК-5.3 Использует знания о принципах современной биотехнологии, приемах генетической инженерии, основах нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.</p>	<p>Умсет применять уравнение регрессии и методы планирования экспериментов и оптимизации</p>	<p>ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОТОПЛАСТОВ ИЗ КЛЕТОК ГРИБОВ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ  А) лизоцим  Б) трипсин  В) «улиточный фермент»  Г) пепсин</p>
<p>УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее</p>	<p>Знает основы и методы моделирования</p>	<p>ЗА ОБРАЗОВАНИЕМ ПРОТОПЛАСТОВ ИЗ</p>



базовые составляющие.	биологических процессов, выделяет базовые составляющие для применения полученных знаний и навыков в решении профессиональных задач.	МИКРОБНЫХ КЛЕТОК МОЖНО СЛЕДИТЬ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДОВ: А) вискозиметрии Б) колориметрии В) фазово-контрастной микроскопии Г) электронной микроскопии
-----------------------	---	---

## 5. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

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

#### Основная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Основы медицинской генетики	Н. С. Парамонова, Т. А. Лашковская, Т. В. Мацюк и др.	ГрГМУ, 2022.	Неограниченный доступ	
2	Биология. Т. 1.	Ярыгина, В. Н.	Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020.	Неограниченный доступ	
3	Биология : учебник : в 2 т.	Ярыгина, В. Н.	Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020.	Неограниченный доступ	
3					

#### Дополнительная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Биология	Н. В. Чебышев [и др.] ; под ред. Н. В. Чебышева.	М. : МИА, 2016.	100	1

2	Биология: учеб. пособие	Викторова, Т. В.	М. : Академия, 2011	769	1
3	Генетика	В. И. Иванов	М. : Академкнига, 2007	35	1
4	Биология	Козлова, И. И.	Москва : ГЭОТАР-Медиа	35	1
5	Гены по Льюису	Кребс, Джоселин.	М. : Лаборатория знаний, 2017.	1	1
6	Методы антропогенетики	. Г. И. Лукманова	Уфа, 2016.	<u>200</u>	1
7	Методы антропогенетики	Г. И. Лукманова	Уфа, 2016. - on-line.	Неограниченный доступ	
8	Основы общей и молекулярной генетики	В. Г. Зенкина, О. А. Солодкова, Г. Г. Божко, Л. А. Масленникова.	Владивосток : Медицина ДВ, 2017.	Неограниченный доступ	
9	Основы общей генетики. Закономерности наследственности и изменчивости : учебное пособие	Г. Л. Снигур, Э. Ю. Сахарова, Т. Н. Щербакова	Волгоград : ВолгГМУ, 2022.	Неограниченный доступ	
10	Современные методы пренатальной диагностики и неонатального скрининга на наследственные болезни	. Г. М. Исхакова	Уфа, 2016.	200	1
11	Современные методы пренатальной диагностики и неонатального скрининга на наследственные болезни	Г. М. Исхакова	Уфа, 2016.	Неограниченный доступ	
12	Генетика человека с основами медицинской генетики : Учебно-методическое пособие	Сорокина Е. В.	ВолгГМУ, 2022.	Неограниченный доступ	
13	Основы молекулярной генетики : Учебное пособие	Снигур Г. Л.	Волгоград : ВолгГМУ, 2022.	Неограниченный доступ	
14	Механизмы и методы оценки цитотоксичности	Целоусова, О. С.	ФГБУ науки институт биохимии и генетики УНЦ РАН. - Уфа, 2012.	<u>30</u>	1

15	Механизмы и методы оценки цитотоксичности	Целоусова, О. С.	ФГБУ науки институт биохимии и генетики УНЦ РАН. - Электрон. текстовые дан. - Уфа, 2012.	Неограниченный доступ	
16	Сборник задач по медицинской генетике и биологии	Т. В. Викторова	Уфа, 2015.	995	1
17	Сборник задач по медицинской генетике и биологии	Т. В. Викторова, С. М. Измайлова, Д. Н. Куватова	ГБОУ ВПО «Баш. гос. мед. ун-т» МЗ РФ; сост.: - 2-е изд., перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. - Уфа, 2015.	Неограниченный доступ	
18	Физиология и молекулярная биология мембран клеток: учеб. пособие	Камкин, А. Г.	М.: Академия, 2008.	20	1

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

1. [www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru) (Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО)

2. <http://library.bashgmu.ru> База данных «Электронная учебная библиотека»

3. <https://dlib.eastview.com/> База данных электронных журналов ИВИС

4. <http://e.lanbook.com> Электронно-библиотечная система «Лань»

## 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)

Использование учебных комнат и лабораторий для работы обучающихся. Специальная мебель: рабочее место для преподавателя (1 стол, 1 стул); рабочее место для обучающихся (письменные столы (парты), парты на 25 посадочных мест); письменная

доска, компьютер, мультимедийный проектор, экран, стенды с учебно-методическими материалами, демонстрационный и справочный материал.

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

Таблица

№ п/п	Наименование вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), подвида дополнительного 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, 06.03.01 Биология	<i>Учебная аудитория № 514 для проведения занятий лекционного типа:</i> Рабочее место для преподавателя (1 стол, 1 стул); рабочее место для обучающихся (парты на 25 посадочных мест); письменная доска, ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет», мультимедийный проектор, экран, стенды с учебно-методическими материалами.	450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Пушкина, д. 96, корп. 98. Этаж 5. Учебная аудитория № 514
		<i>Учебная комната № 516</i> для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудована рабочим местом для преподавателя (1 преподавательский стол, 1 стул); рабочими местами для обучающихся (столы ученические – 25 шт.); : микроскопы, ламинарный бокс, термостат, весы лабораторные, сушижаровой шкаф, холодильник, лабораторная посуда, питательные среды, красители и расходный материал	450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Пушкина, №96/98, 5 этаж, № 516
		<i>Учебная лаборатория № 515:</i> микроскопы, ламинарный бокс, термостат, весы лабораторные, сушижаровой шкаф, холодильник, автоклав ВК-75 -2, лабораторная посуда, питательные среды, красители и расходный материал, холодильник,	450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Пушкина, №96/98, 5 этаж, № 515

		электроплитка, миницентрифуга-вортекс, оборудование для пцр-анализа в «реальном времени» в комплекте, отсасыватель медицинский, термошейкер	
--	--	---	--

## 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 IY AcademicEdition Enterprise</b>	Операционная система Microsoft Windows + офисный пакет Microsoft Office	200	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры 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 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 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-филтрации <b>SkyDNS</b>	Филтрация интернет-контента (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
8.	Права на программу для ЭВМ Система для организации и проведения веб-конференций, вебинаров, мастер-классов <b>Mirapolis Virtual Room</b>	Организации веб-конференций, вебинаров, мастер-классов (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
9.	Права на программу для ЭВМ Система дистанционного	Учебный портал (в	1	«Софтлайн Трейд»	Хостинг на

обучения Русский Moodle 3KL	составе ЭИОС БГМУ (российское ПО)		внешнем ресурсе
10. Права на программу для ЭВМ "АИС «БИТ: Управление вузом»"	Электронный деканат (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО) (российское ПО)	1	Сервер
11. Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Внутренний портал учебного заведения» (неогр. кол-во пользователей)	Корпоративный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	Сервер
12. Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Управление сайтом - Эксперт»	Сайт 00 (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	Хостинг на внешнем ресурсе
13. Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Сайт учебного заведения»	Сайт 00 (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	Хостинг на внешнем ресурсе
14. Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 12 Russian/12 English	Пакет для статистического анализа данных	10	Кафедра общественного здоровья и организации здравоохранения
15. Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 10 Russian/13 English		11	Кафедра эпидемиологии – 3 шт., Кафедра патофизиологии – 4 шт., Кафедра эпидемиологии – 3 шт., Кафедра фармакологии – 1 шт.
16. Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13		5	Кафедра нормальной

Russian/13 English				физиологи – 4 шт., Кафедра стоматологии детского возраста и ортодонтии – 1 шт.
Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа <b>Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English</b>		75	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра медицинской физики
Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа <b>Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English</b> (сетевая)		50	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер



