

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Павлов Валентин Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 16.10.2023 17:32:10

Уникальный идентификатор документа:

a562210a8a161d1bc9a74c4a0a7e820ac76b9d73665849e6d6db2a5a4e71d6ee

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

Кафедра биологии



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

НАНО- И КЛЕТОЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ

Уровень образования

Высшее – *магистратура*

Направление подготовки (специальность)

06.04.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки:

Генетика

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

Для приема: *2023*

УФА - 2023

При разработке рабочей программы практики «Нано- и клеточные технологии в биологии и медицине» в основу положены:

- 1) ФГОС ВО 3 по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 934 от 11 августа 2020 г.
- 2) Учебный план направления подготовки 06.04.01 Биология, направленности (профиля) Генетика, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России 30 мая 2023 г., протокол №5.
- 3) Приказ Минтруда России от 14.03.2018 N 145н "Об утверждении профессионального стандарта "Специалист в области клинической лабораторной диагностики" (Зарегистрировано в Минюсте России 03.04.2018 N 50603)

Рабочая программа практики одобрена на заседании кафедры биологии «14» апреля 2023 г. Протокол №11.

Заведующий кафедрой



/Викторова Т. В.

Рабочая программа практики одобрена УМС по программам бакалавриата и магистратуры от «24» апреля 2023 г. Протокол № 6.

Председатель УМС

по программам бакалавриата и магистратуры



Храмова К.В.

Разработчики:

Викторова Т.В., д.м.н., профессор, зав. кафедрой биологии

Сулейманова Э.Н., к.б.н., доцент

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ:

стр.

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, индикаторов достижения компетенций и индекса трудовых функций	5
3.	Содержание рабочей программы	8
3.1.	Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	8
3.2.	Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины	8
3.3.	Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	10
3.4.	Название тем практических занятий и количество часов по семестрам учебной дисциплины	10
3.5.	Лабораторный практикум	11
3.6.	Самостоятельная работа обучающегося	11
4.	Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины	13
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.	13
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	16
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины	17
5.1.	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины	17
5.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины	20
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине	21
6.1.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине	21
6.2.	Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы	22
6.3.	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	23

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Нано- и клеточные технологии в биологии и медицине» относится к обязательной части.

Цели изучения дисциплины:

формирование у обучающихся системных фундаментальных знаний, умений и навыков по общим биологическим закономерностям, представляющих наибольший интерес для практического здравоохранения, в подготовке обучающихся к системному восприятию общемедицинских, социальных и клинических дисциплин и формировании у них естественнонаучного мировоззрения и логики биологического мышления, необходимых для последующей практической деятельности.

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
ОПК-4. Способен участвовать в проведении санитарно-микробиологической экспертизы, а также технологических производств с использованием биологических методов оценки биологической безопасности	ОПК-4.1. Использует знания о теоретических основах, методах и нормативных документах в области санитарно-микробиологической экспертизы, особенностях обследования и оценки санитарного состояния территорий и акваторий, методах тестирования эффективности и биобезопасности продуктов технологических производств; ОПК-4.2. применяет профессиональные знания и навыки для разработки и предложения инновационных средств и методов санитарно-микробиологической экспертизы; ОПК-4.3. применяет опыт планирования санитарно-микробиологической экспертизы на основе анализа имеющихся фактических данных.	<u>Знать:</u> биологические основы фундаментальной медицины; современные актуальные проблемы, основные открытия и методологические разработки в области биологии; <u>Уметь:</u> использовать теоретические знания по биологии для формирования научных представлений в области фундаментальной медицины; <u>Владеть:</u> методикой обоснования методологических разработок в области биологических наук
ОПК-5. Способен участвовать в создании и	ОПК-5.1. Использует знания о теоретических основах и	<u>Знать:</u> задачи и объекты исследования, современные методы генетического

<p>реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их биологической безопасности с использованием живых объектов</p>	<p>практическом опыте использования различных биологических объектов в промышленных биотехнологических процессах; ОПК- 5.2. Использует знания о перспективных направлениях новых биотехнологических разработок; ОПК- 5.3. применяет критерии оценки эффективности биотехнологических процессов в различных сферах деятельности; ОПК-5.4. Приобретает опыт работы с перспективными для биотехнологических процессов живыми объектами, в соответствии с направленностью программы магистратуры.</p>	<p>анализа, статистической обработки данных. <u>Уметь:</u> формулировать задачи, определять объекты, использовать современные методы генетического исследования и интерпретации результатов исследования; <u>Владеть:</u> - методикой постановки биологической научной задачи, актуальной для развития научных исследований в области фундаментальной медицины - владение методикой решения ситуационных задач по цитологии, цитогенетике и молекулярной биологии</p>
---	---	---

2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

2.1. Типы задач профессиональной деятельности

Задачи профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания учебной дисциплины:

- научно-исследовательские.

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

Изучение учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№№ п/п	Номер/индекс компетенции с содержанием компетенции (или ее части)/трудовой функции	Номер индикатора компетенции с содержанием (или ее части)	Индекс трудовой функции и ее содержание	Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6
1	ОПК-4. Способен участвовать в проведении санитарно-микробиологической экспертизы, а также технологических	ОПК-4.1. Использует знания о теоретических основах, методах и нормативных документах в области санитарно-микробиологической экспертизы,	А/04.7 Внутрилабораторная валидация результатов клинических лабораторных исследований третьей	Владение биологической терминологией, участие в обсуждении, дискуссии, использование информации из разных источников для поиска ответа на	Тесты, устное собеседование, деловые игры, мозговой штурм, текущая, итоговая и промежуточные

	производство с использованием биологических методов оценки биологической безопасности А/04.7	особенностях обследования и оценки санитарного состояния территорий и акваторий, методах тестирования эффективности и биобезопасности продуктов технологических производств; ОПК-4.2. применяет профессиональные знания и навыки для разработки и предложения инновационных средств и методов санитарно-микробиологической экспертизы; ОПК-4.3. применяет опыт планирования санитарно-микробиологической экспертизы на основе анализа имеющихся фактических данных.	категории сложности	поставленные вопросы, аргументирует стратегию решения проблемной ситуации.	ая аттестация (зачет)
2	ОПК-5. Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их биологической безопасности с использованием живых объектов А/02.7	ОПК-5.1. Использует знания о теоретических основах и практическом опыте использования различных биологических объектов в промышленных биотехнологических процессах; ОПК- 5.2. Использует знания о перспективных направлениях новых биотехнологических разработок; ОПК- 5.3. применяет критерии оценки эффективности биотехнологических процессов в различных сферах деятельности; ОПК-5.4. Приобретает опыт работы с перспективными для биотехнологических процессов живыми объектами, в соответствии с	А/02.7 Освоение и внедрение новых методов клинических лабораторных исследований и медицинских изделий для диагностики in vitro	владение методикой решения типовых и ситуационных задач	Тесты, устное собеседование, деловые игры, мозговой штурм, текущая, итоговая и промежуточная аттестация (зачет)

		направленностью программы магистратуры.			
			Освоение и внедрение новых методов клинических лабораторных исследований и медицинских изделий для диагностики in vitro		

3. Содержание рабочей программы

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

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестры
		2 часов
1	2	3
Контактная работа (всего), в том числе:	120/3,33	120
Практические занятия (ПЗ),	120	120
Самостоятельная работа обучающегося, в том числе:	60/1,67	60
Подготовка к занятиям (ПЗ)	36	36
Оформление отчета	24	24
Вид промежуточной аттестации	Зачет с оценкой (ЗаО)	ЗаО
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	180
	ЗЕТ	5

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

п/ №	Номер компетенции - трудовые функции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
1	ОПК-4; ОПК-5 А/04.7 А/02.7	1. Основы клеточной биологии.	Прокариоты и эукариоты. Строение эукариотической клетки. Органеллы и их функции. Ядро клетки. Клеточный цикл. Способы деления соматических и половых клеток (митоз, мейоз, эндомитоз, эндоредупликация, амитоз). Молекулярная организация клетки. Строение и функции нуклеиновых кислот. Взаимосвязь между геном и признаком. Этапы биосинтеза белка.
2	ОПК-4; ОПК-5 А/04.7 А/02.7	2. Стволовые клетки.	Понятие стволовой клетки. Эмбриональные стволовые клетки. Стволовые клетки взрослого организма. Стволовые клетки костного мозга, кожи, волоса, головного мозга. Мезенхимальные стволовые клетки.

3	ОПК-4; ОПК-5 А/04.7 А/02.7	3. Технологии репрограммирования соматических клеток.	Репрограммирование клеток до плюрипотентного состояния – способы, методы анализа, значение для биомедицины. Генетические и эпигенетические особенности репрограммирования соматических клеток.
4	ОПК-4; ОПК-5 А/04.7 А/02.7	4. Постгеномная эра и эпигенетические механизмы.	Геном человека. Эпигенетические механизмы регуляции активности генов и структуры хроматина.
5	ОПК-4; ОПК-5 А/04.7 А./02.7	5. Клеточные и животные модели патологий человека	Клеточные модели для разработки и тестирования новых лекарств. Иммуортализованные линии клеток, индуцированные плюрипотентные клетки и перспективы их использования для создания <i>in vitro</i> моделей патологий человека. Примеры животных моделей значимых заболеваний человека на примере аутоиммунных заболеваний.
6	ОПК-4; ОПК-5 А/04.7 А/02.7	6. Использование рекомбинантных ДНК для создания генно-терапевтических препаратов	Основы генетической инженерии для создания рекомбинантных конструкций на основе ДНК. Плазмидные векторы для экспрессии генов. Лабораторные методы анализа нуклеиновых кислот и белков. Способы доставки терапевтических генов в клетки.
7	ОПК-4; ОПК-5 А/04.7 А/02.7	7. Биомедицинские технологии на основе стволовых клеток.	Применение технологии репрограммирования для изучения механизмов заболеваний и поиска новых методов терапии. Моделирование заболеваний <i>in vitro</i> . Коррекция мутаций с помощью TALEN и CRISP/CAS систем.

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	все го	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	Основы клеточной биологии.	-	-	48	10	58	1 неделя – текущий контроль (входное тестирование, устный опрос, оценка практических навыков)
2	2	Стволовые клетки.	-	-	16	5	21	2 - текущий контроль
3	2	Технологии репрограммирования соматических клеток.	-	-	8	5	13	2 - текущий контроль
4	2	Постгеномная эра и эпигенетические механизмы.	-	-	8	5	13	3 - текущий контроль
5	2	Клеточные и животные модели патологий человека	-	-	8	5	13	3 - текущий контроль
6	2	Использование рекомбинантных ДНК для создания генно-терапевтических препаратов	-	-	8	10	18	4 - текущий контроль
7	2	Моделирование заболеваний in vitro, коррекция мутаций с помощью TALEN и CRISP/CAS систем.	-	-	16	10	26	5 - текущий контроль; 5 - итоговое занятие
8	2	Подготовка к промежуточному контролю	-	-	8	10	18	Зачет с оценкой
		ИТОГО:	-	-	120	60	180	

3.4. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам учебной дисциплины

№	Название тем практических занятий учебной дисциплины	Семестр 2
		час
1	2	3

1.	Структурно-функциональная организация эукариотических клеток.	8
2.	Клеточное ядро. Клеточный цикл.	8
3.	Строение и функции нуклеиновых кислот.	8
4.	Строение генов прокариот и эукариот.	8
5.	Биосинтез белка. Транскрипция.	8
6.	Биосинтез белка. Трансляция.	8
7.	Эмбриональные стволовые клетки.	8
8.	Стволовые клетки органов и тканей.	8
9.	Технологии репрограммирования клеток до плюрипотентного состояния.	8
10.	Клеточные и животные модели патологий человека	8
11.	Использование рекомбинантных ДНК для создания генно-терапевтических препаратов.	8
12.	Моделирование заболеваний in vitro, коррекция мутаций с помощью TALEN и CRISP/CAS систем.	8
13.	Моделирование заболеваний in vitro.	8
14.	Коррекция мутаций с помощью TALEN и CRISP/CAS систем.	8
15.	Итоговое занятие. Контроль СР.	8
	Итого	120

3.5. Лабораторный практикум

Не предусмотрено

3.6. Самостоятельная работа обучающегося

3.6.1. Виды СР (аудиторная работа)

Не предусмотрено

3.6.2. Виды СР (внеаудиторная работа)

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СР	Все го часов
1	2	3	4	5
1	2	Основы клеточной биологии.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю	10
2		Стволовые клетки. Технологии репрограммирования соматических клеток.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю	10

3	Постгеномная эра и эпигенетические механизмы. Клеточные и животные модели патологий человека	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю	10
4	Использование рекомбинантных ДНК для создания генно-терапевтических препаратов.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю	10
5	Биомедицинские технологии на основе стволовых клеток. Моделирование заболеваний <i>in vitro</i> , коррекция мутаций с помощью TALEN и CRISP/CAS систем.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю	10
6	Подготовка к промежуточной аттестации	Подготовка к зачету	10
ИТОГО часов в семестре:			60

3.7. Примерная тематика контрольных вопросов

1. Прокариоты и эукариоты. Строение эукариотической клетки.
2. Органеллы и их функции.
3. Ядро клетки. Клеточный цикл. Способы деления соматических и половых клеток (митоз, мейоз, эндомитоз, эндоредупликация, амитоз).
4. Молекулярная организация клетки. Строение и функции нуклеиновых кислот. Взаимосвязь между геном и признаком. Этапы биосинтеза белка.
5. Понятие стволовой клетки. Эмбриональные стволовые клетки.
6. Стволовые клетки взрослого организма. Стволовые клетки костного мозга, кожи, волоса, головного мозга. Мезенхимальные стволовые клетки.
7. Репрограммирование клеток до плюрипотентного состояния – способы, методы анализа, значение для биомедицины. Генетические и эпигенетические особенности репрограммирования соматических клеток.
8. Геном человека. Эпигенетические механизмы регуляции активности генов и структуры хроматина.
9. Клеточные модели для разработки и тестирования новых лекарств. Иммуортализованные линии клеток, индуцированные плюрипотентные клетки и перспективы их использования для создания *in vitro* моделей патологий человека.
10. Примеры животных моделей значимых заболеваний человека на примере аутоиммунных заболеваний.
11. Основы генетической инженерии для создания рекомбинантных конструкций на основе ДНК.

12. Плазмидные векторы для экспрессии генов. Лабораторные методы анализа нуклеиновых кислот и белков. Способы доставки терапевтических генов в клетки.

13. Применение технологии репрограммирования для изучения механизмов заболеваний и поиска новых методов терапии.

14. Моделирование заболеваний *in vitro*. Коррекция мутаций с помощью TALEN и CRISP/CAS систем.

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.

ОПК-4. Способен участвовать в проведении санитарно-микробиологической экспертизы, а также технологических производств с использованием биологических методов оценки биологической безопасности.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ОПК-4 ОПК-4.1. Использует знания о теоретических основах, методах и нормативных документах в области санитарно-микробиологической экспертизы, особенностей обследования и оценки санитарного состояния территорий	Знать: Теоретические и методические основы медико-биологических наук; методологические принципы изучения живых систем, включая принципы теории и	Не знает теоретические и методические основы медико-биологических наук; методологические принципы изучения живых систем; Не умеет обосновывать научное	Показал знание теоретических и методических основ медико-биологических наук, но при ответах на теоретические вопросы допускал существенные неточности, продемонстрировал неглубокие,	Показал знание теоретических и методических основ медико-биологических наук, но при ответах на теоретические и дополнит	Показал отличное знание теоретических и методических основ медико-биологических наук, при ответах на теоретические вопросы показал отличные знания в рамках усвоенног

<p>и акваторий, методах тестирования эффективности и биобезопасности продуктов технологических производств ;</p> <p>ОПК-4.2. применяет профессиональные знания и навыки для разработки и предложения инновационных средств и методов санитарно-микробиологической экспертизы;</p> <p>ОПК-4.3. применяет опыт планирования санитарно-микробиологической экспертизы на основе анализа имеющихся фактических данных.</p>	<p>практики планирования медико-биологического эксперимента</p> <p>Уметь: обосновывать научное исследование, выбирать объект и использовать современные медико-биологические методы исследования</p> <p>Владеть: современными методологическими разработками и в области экспериментальной биологии (правилами работы со световым микроскопом)</p>	<p>исследование, выбирать объект и использовать современные медико-биологические методы исследования</p> <p>Не владеет методикой проведения микроскопического анализа с использованием светового микроскопа</p>	<p>поверхностные знания, при ответах на дополнительные вопросы, допускал биологические ошибки.</p> <p>Имеет навыки проведения микроскопического анализа, но при интерпретации результатов допускает ошибки</p>	<p>ельные вопросы, допускал негрубые биологические ошибки.</p> <p>Владеет методикой проведения микроскопического анализа с использованием светового микроскопа, но при интерпретации результатов допускает негрубые биологические ошибки</p>	<p>о учебного материала, правильно ответил на все дополнительные вопросы.</p> <p>Уверенно владеет методикой проведения микроскопического анализа с использованием светового микроскопа, при интерпретации результатов для оценки морфофункционального состояния организма человека при решении профессиональных задач</p>
---	---	---	--	--	---

ОПК-5. Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их биологической безопасности с использованием живых объектов

Код и наименования	Результаты обучения по	Критерии оценивания результатов обучения
--------------------	------------------------	--

ние индикатора достижения компетенции	дисциплине	2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
<p>ОПК-5 ОПК-5.1. Использует знания о теоретических основах и практическом опыте использования различных биологических объектов в промышленных биотехнологических процессах; ОПК- 5.2. Использует знания о перспективных направлениях новых биотехнологических разработок; ОПК- 5.3. применяет критерии оценки эффективности биотехнологических процессов в различных сферах деятельности;</p>	<p><u>Уметь:</u> формулировать задачи, определять объекты, использовать современные методы генетического исследования и интерпретации результатов исследования;</p>	<p>- При ответе на теоретические вопросы обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умения формулировать задачи, определять объекты, использовать современные методы генетического исследования; - При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов, допущены грубые биологические ошибки.</p>	<p>- ответил на теоретические вопросы с существенными и неточностями, продемонстрировал неглубокие, поверхностные знания; -при формулировке задачи, определении объекта исследования, допускал негрубые биологические ошибки и при указании на них не мог уверенно исправлять.</p>	<p>- продемонстрировал знание важнейших разделов и основного содержания программы Дисциплины; - При формулировке задачи, определении объекта исследования допускает негрубые биологические ошибки, но при указании на них – исправляет.</p>	<p>Обучающийся правильно формулирует задачи, определяет объекты исследования, использует современные методы генетического исследования и интерпретации результатов исследования;</p>

<p>ОПК-5.4. Приобретает опыт работы с перспективными для биотехнологических процессов живыми объектами, в соответствии и с направленностью программы магистратуры.</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
<p>ОПК-4 ОПК-4.1. Использует знания о теоретических основах, методах и нормативных документах в области санитарно-микробиологической экспертизы, особенностях обследования и оценки санитарного состояния территорий и акваторий, методах тестирования эффективности и биобезопасности продуктов технологических производств; ОПК-4.2. применяет профессиональные знания и навыки для разработки и</p>	<p><u>Знать</u>: Теоретические и методические основы медико-биологических наук; методологические принципы изучения живых систем, включая принципы теории и практики планирования медико-биологического эксперимента <u>Уметь</u>: обосновывать научное исследование, выбирать объект и использовать современные медико-биологические</p>	<p>Тесты открытого и закрытого типа, вопросы для текущей аттестации, вопросы и билеты для промежуточной аттестации, типовые и ситуационные задачи, микроскопические препараты</p>

<p>предложения инновационных средств и методов санитарно-микробиологической экспертизы; ОПК-4.3. применяет опыт планирования санитарно-микробиологической экспертизы на основе анализа имеющихся фактических данных.</p>	<p>методы исследования <u>Владеть:</u> современными методологическими разработками в области экспериментальной биологии (правилами работы со световым микроскопом)</p>	
<p>ОПК-5 ОПК-5.1. Использует знания о теоретических основах и практическом опыте использования различных биологических объектов в промышленных биотехнологических процессах; ОПК- 5.2. Использует знания о перспективных направлениях новых биотехнологических разработок; ОПК- 5.3. применяет критерии оценки эффективности биотехнологических процессов в различных сферах деятельности; ОПК-5.4. Приобретает опыт работы с перспективными для биотехнологических процессов живыми объектами, в соответствии с направленностью программы магистратуры.</p>	<p><u>Уметь:</u> формулировать задачи, определять объекты, использовать современные методы генетического исследования и интерпретации результатов исследования; <u>Владеть:</u> - методикой постановки биологической научной задачи, актуальной для развития научных исследований в области фундаментальной медицины - владение методикой решения ситуационных задач по цитологии, цитогенетике и молекулярной биологии;</p>	<p>Тесты открытого и закрытого типа, вопросы для текущей аттестации, вопросы и билеты для промежуточной аттестации, типовые и ситуационные задачи, микроскопические препараты</p>

5. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины

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

Основная литература:



№№ п/п	Наименование печатных и (или) электронных образовательных и информационных ресурсов	Наличие печатных и (или)
--------	---	--------------------------

		электронных образовательных и информационных ресурсов, количество экземпляров на одного обучающегося по ООП
1	Викторова, Т. В. Биология: учеб. пособие / Т. В. Викторова, А. Ю. Асанов. - М. : Академия, 2011. - 320 с.	769
2	Биология [Текст] : учебник/ Н. В. Чебышев [и др.] ; под ред. Н. В. Чебышева. - М. : МИА, 2016. - 635,[5] с.	100
3	Биология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. В. Чебышев, Г. Г. Гринева. - Электрон. текстовые дан. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970416068.html	Неограниченный доступ
4	Биология [Электронный ресурс] : в 2-х т. / В. Н. Ярыгин [и др.]. - Электрон. текстовые дан. - М. : Гэотар Медиа, 2015. - Т. 1. - on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970435649.html	Неограниченный доступ
5	Биология: учебник : в 2 кн. / [В. Н. Ярыгин, В. И. Васильева, И. Н. Волков, В. В. Синельщикова] ; под ред. В. Н. Ярыгина. - 10-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2010. - Кн. 1 : [Жизнь. Гены. Клетка. Онтогенез. Человек]. - 431 с.	196
6	Биология [Электронный ресурс] : в 2-х т. / В. Н. Ярыгин [и др.]. - Электрон. текстовые дан. - М. : Гэотар Медиа, 2015. - Т. 2. - on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970435656.html	Неограниченный доступ
7	Биология: учебник : в 2 кн. / [В. Н. Ярыгин, В. И. Васильева, И. Н. Волков, В. В. Синельщикова] ; под ред. В. Н. Ярыгина. - 10-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2010. - Кн. 2 : Эволюция. Экосистема. Биосфера. Человечество. - 333 с.	197

Дополнительная литература:

№\№ п\п	Наименование печатных и (или) электронных образовательных и информационных ресурсов	Наличие печатных и (или) электронных образовательных и информационных ресурсов, количество экземпляров на одного обучающегося по ООП

1	Биология: руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс] / под ред. В. В. Маркиной. - Электрон. текстовые дан. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970413074.html	Неограниченный доступ
2	Биология: руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс]: учеб. пособие / под ред. О.Б. Гигани. – Электрон. текстовые дан. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - on – line. – Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970437261.html	Неограниченный доступ
3	Пехов, А. П. Биология: медицинская биология, генетика и паразитология [Электронный ресурс]: учебник / А. П. Пехов. - Электрон. текстовые дан. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. -on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970414132.html	Неограниченный доступ
4	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
5	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
6	Сборник задач по медицинской генетике и биологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / ФГБОУ ВО «Башкирский гос. мед. ун-т» МЗ РФ (Уфа) ; сост. Т. В. Викторова [и др.]. - 3-е изд., перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. - Уфа, 2019. - on-line. - Режим доступа: БД «Электронная учебная библиотека» http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib762.pdf .	Неограниченный доступ
7	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: БД «Электронная учебная библиотека» http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib594.pdf	Неограниченный доступ
8	Сборник задач по биологии и медицинской генетике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / ГБОУ ВПО "Баш. гос. мед. ун-т МЗ РФ"; под ред. Т. В. Викторовой. - Электрон. текстовые дан. - Уфа, 2012. - on-line. - Режим доступа: БД «Электронная учебная библиотека» http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib467.pdf	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. / Баш. гос. мед. ун-т ; под ред. Т. В.	Неограниченный доступ

	Викторовой. - Электрон. текстовые дан. - Уфа, 2015. - Ч. 1 : Цитология и генетика. - on-line.- Режим доступа:БД «Электронная учебная библиотека» http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib593.pdf	
11	Лекции по биологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие : в 2 кн. : / Баш. гос. мед. ун-т ; под ред. Т. В. Викторовой. - Электрон. текстовые дан. - Уфа, 2012. - Ч. 1 : Цитология и генетика. - on-line. - Режим доступа: БД «Электронная учебная библиотека» http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib469.pdf	Неограниченный доступ
12	Лекции по биологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие : в 2 кн. : / Баш.гос. мед. ун-т ; под ред. Т. В. Викторовой. - Электрон. текстовые дан. - Уфа, 2012. - Ч. 2 : Медицинская паразитология; Ч. 3 : Общие закономерности онтогенеза, филогенеза и эволюции живого. - on-line. - Режим доступа: БД «Электронная учебная библиотека» http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib470.pdf	Неограниченный доступ
13	Мусыргалина, Ф. Ф. Медицинская паразитология [Текст] : учеб. пособие / Ф. Ф. Мусыргалина. - Уфа, 2018. - 278 с. : ил.	1000
14	Мусыргалина, Ф. Ф. Медицинская паразитология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ф. Ф. Мусыргалина. - Электрон. текстовые дан. - Уфа, 2018. - on-line. - Режим доступа: БД «Электронная учебная библиотека» http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib703.pdf .	Неограниченный доступ
15	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
16	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. - on-line. - Режим доступа: БД «Электронная учебная библиотека» http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib422.pdf .	Неограниченный доступ
17	Биология. Руководство к лабораторным занятиям[Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / под ред. Н. В. Чебышева. - Электрон. текстовые дан. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970434116.html 	Неограниченный доступ
18	Биология. Справочник [Электронный ресурс] / Н.В. Чебышев, Г.С. Гузикова, Ю.Б. Лазарева, С.Н. Ларина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970418178.html 	Неограниченный доступ
19	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО	www.studmedlib.ru

20	База данных «Электронная учебная библиотека»	http://library.bashgmu.ru
----	--	---

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

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

№ п/п	Наименование вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), подвиды 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	Специальность Биология	Лекционная аудитория № 1.1 Число посадочных мест-32 комплекты микро и макропрепаратов, моноблок, мультимедийный проектор, проекционный экран, доска аудиторная. Микроскопы 10 шт. Учебно-методические материалы.	ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Республика Башкортостан, 450008, г. Уфа, ул. Заки Валиди д.47, корп. 8
		Лекционная аудитория № 2.1 Число посадочных мест-30 комплекты микро и макропрепаратов, моноблок, мультимедийный проектор, проекционный экран, доска аудиторная. Микроскопы 10 шт. Учебно-методические материалы.	ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Республика Башкортостан, 450008, г. Уфа, ул. Заки Валиди д.47, корп. 8

	Лекционная аудитория № 2.2 Число посадочных мест-30 комплекты микро и макропрепаратов, моноблок, мультимедийный проектор, проекционный экран, доска аудиторная. Микроскопы 10 шт. Учебно-методические материалы.	ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Республика Башкортостан, 450008, г. Уфа, ул. Заки Валиди д.47, корп. 8
	Лекционная аудитория № 2.3 Число посадочных мест-32 комплекты микро и макропрепаратов, моноблок, мультимедийный проектор, проекционный экран, доска аудиторная. Микроскопы 10 шт. Учебно-методические материалы.	ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Республика Башкортостан, 450008, г. Уфа, ул. Заки Валиди д.47, корп. 8
	Учебная аудитория № 3.1 Число посадочных мест- 30 комплекты микро и макропрепаратов, моноблок, мультимедийный проектор, проекционный экран, доска аудиторная. Микроскопы 10 шт. Учебно-методические материалы.	ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Республика Башкортостан, 450008, г. Уфа, ул. Заки Валиди д.47, корп. 8
	Учебная аудитория № 3.2 Число посадочных мест-18 комплекты микро и макропрепаратов, моноблок, мультимедийный проектор, проекционный экран, доска аудиторная. Микроскопы 10 шт. Учебно-методические материалы.	ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Республика Башкортостан, 450008, г. Уфа, ул. Заки Валиди д.47, корп. 8
	Компьютерный класс (аудитория для СРО) Число посадочных мест-36 комплекты микро и макропрепаратов, доска аудиторная. Микроскопы 10 шт. Учебно-методические материалы.	ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Республика Башкортостан, 450008, г. Уфа, ул. Заки Валиди д.47, корп. 8

6.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы *(дополнить свое при необходимости)*

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 (ААСС). (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 - национальная библиографическая база данных научного цитирования (профессиональная база данных)
8. www.scopus.com - крупнейшая в мире единая реферативная база данных (профессиональная база данных)
9. 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 Microsoft Desktop School ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprase	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 Microsoft Office 365 A5 for faculty - Annually	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 Dr.Web Desktop Security Suite 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 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License	Антивирусная защита (российское ПО)	450	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
5.	Права на программу для ЭВМ Офисное программное обеспечение МойОфис Стандартный	Офисный пакет (российское ПО)	120	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета

					ета
6.	Права на программу для ЭВМ Операционная система для образовательных учреждений Астра Linux Common Edition	Операционная система (российское ПО)	40	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
7.	Права на программу для ЭВМ Система контент-фильтрации SkyDNS	Фильтрация 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 Mirapolis Virtual Room	Организации веб-конференций, вебинаров, мастер-классов (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
9.	Права на программу для ЭВМ Система дистанционного обучения Русский Moodle 3KL	Учебный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	«Софтлайн Трейд»	Хостинг на внешнем ресурсе
10.	Права на программу для ЭВМ "АИС «БИТ: Управление вузом»"	Электронный деканат (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО) (российское ПО)	1	Компания «Первый БИТ»	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	ООО «ВэбСофт»	Сервер
12.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Управление сайтом - Эксперт»	Сайт ОО (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
13.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Сайт учебного заведения»		1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе