

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Павлов Валентин Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 20.06.2025 17:13:20

Уникальный программный ключ:

a562210a8a161d1bc9a34c4a0a4e220ac7669d73869849c66a602a3a4a70b6ee

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(ФГБОУ ВО БГМУ МИНЗДРАВА РОССИИ)**

Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии



Проректор по учебной работе
В.Е. Изосимова/
_____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

ПРАКТИКА ПО ПРОФИЛЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Уровень образования

Высшее – магистратура

Направление подготовки

06.04.01 – Биология

Направленность (профиль) подготовки:

Современные информационные технологии в медицине и биологии

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очно-заочная

Год начала подготовки: 2025

Уфа - 2025 г.

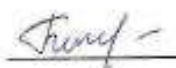
При разработке рабочей программы практики в основу положены:

1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – магистратура 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 по направлению подготовки 06.04.01 Биология, направленность (профиль) подготовки Современные информационные технологии в медицине и биологии, утвержденный Ученым советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации от «27» сентября 2025г., протокол № 5.

Рабочая программа практики одобрена на заседании кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии от «5» марта 2025 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой

 И.А. Гимранова

Рабочая программа практики одобрена Учебно-методическим советом Центра инновационных образовательных программ от «26» марта 2025 г., протокол №7.

Председатель УМС

Центра инновационных образовательных программ

 Т.Н. Титова

Разработчик:

Хакимова Л.Р. к.б.н., доцент кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ:

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Цель и место практики в структуре образовательной программы	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по практики, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	4
2.	Требования к результатам освоения практики	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 практики	5
3.	Содержание рабочей программы	8
3.1.	Объем практики и виды учебной работы	8
3.2.	Перечень разделов практики и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов практики	8
3.3.	Разделы практики, виды учебной деятельности и формы контроля	10
3.4.	Название тем практических занятий, в том числе практической подготовки и количество часов по семестрам практики	11
3.5.	Самостоятельная работа обучающегося	11
4.	Фонд оценочных материалов для контроля успеваемости и результатов освоения практики	
4.1.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по практики. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по практики.	13
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по практики, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	17
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение практики	20
5.1.	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения практики	20
5.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения практики	21
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по практики	21

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и место практики в структуре образовательной программы

Практика: Практика по профилю профессиональной деятельности относится к обязательной блоку 2 практика учебного плана.

Практика изучается на 1 курсе в 2 семестре.

Целью освоения Практика по профилю профессиональной деятельности является формирование и закрепление практических навыков работы с молекулярными объектами, освоение методов классической молекулярной биологии в рамках имеющейся квалификации специалиста.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по практике
ОПК-2. Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры	ОПК-2.1. Использует знания о теоретических основах, традиционных и современных методах исследований в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры;	Знает о теоретических основах, традиционных и современных методах исследований в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры
	ОПК-2.2. Творчески использует специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов;	Умеет применять специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов
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;	Знает как свои знания в области санитарно-микробиологической экспертизы, включая сведения о теоретических основах, методиках и правовых документах. Он способен проводить проверки и оценивать санитарное состояние территорий и водных тел, а также тестировать продукты технологических процессов на биобезопасность и эффективность.
	ОПК-4.2. Применяет профессиональные знания и навыки для разработки и предложения инновационных средств и методов санитарно-микробиологической	Умеет предлагать инновационные решения в области экологической экспертизы, используя биологические методы и свои профессиональные

	экспертизы;	знания и умения
	ОПК-4.3. Применяет опыт планирования санитарно-микробиологической экспертизы на основе анализа имеющихся фактических данных.	Владеет знания и опыт для составления плана санитарно-микробиологической экспертизы, основываясь на анализе доступных фактических сведений.
ОПК-5. Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их биологической безопасности с использованием живых объектов	ОПК-5.1. Использует знания о теоретических основах и практическом опыте использования различных биологических объектов в промышленных биотехнологических процессах;	Знает в области теории и практики использования разнообразных биологических объектов в биотехнологических процессах промышленного масштаба
	ОПК- 5.2. Использует знания о перспективных направлениях новых биотехнологических разработок;	Владеет знаниями о перспективных направлениях современных биотехнологических исследований
	ОПК- 5.3. Применяет критерии оценки эффективности биотехнологических процессов в различных сферах деятельности	Умеет оценивать результативности биотехнологических операций в различных областях применения. Применяет знания об инновационных направлениях в области биотехнологических исследований.
	ОПК-5.4. Приобретает опыт работы с перспективными для биотехнологических процессов живыми объектами, в соответствии с направленностью программы магистратуры.	Знает как работы с живыми объектами, которые имеют перспективное применение в биотехнологических процессах

2. Требования к результатам освоения практики

2.1. Типы задач профессиональной деятельности

Задачи профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания практики: научно-исследовательские

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

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.	ОПК-2. Способен	ОПК-2.1.		Способность	собеседован

	творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры	Использует знания о теоретических основах, традиционных и современных методах исследований в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры; ОПК-2.2. Творчески использует специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов;		оформлять полученные результаты в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	ие
2.	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		Способность применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования	собеседован ие

		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.			
3.	ОПК-5. Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их биологической безопасности с использованием живых объектов	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		Способность самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области профессиональной деятельности	собеседование

		ОПК-5.4. Приобретает опыт работы с перспективными для биотехнологических процессов живыми объектами, в соответствии с направленностью программы магистратуры.			
--	--	--	--	--	--

3. Содержание рабочей программы

3.1 Объем учебной практики 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	ЗаО
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	180	180
	ЗЕТ	5	5

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

№ п/п	Индекс компетенции	Наименование раздела практики	Содержание раздела (виды практической деятельности)
1	2	3	4
1.	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Микробиологическая лаборатория, ее задачи. Техника безопасности в лаборатории.	Усвоить правила работы в микробиологической лаборатории. Ознакомиться с техникой безопасности и личной профилактикой.
2.	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Ознакомление с приборным парком кафедры ФПМ БГМУ	Освоить устройство, принцип работы и использование приборов лаборатории. Освоить работу с

			микроскопом и изучить методы микроскопии.
3.	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Методы выделения тотальной ДНК микроорганизмов.	Освоить методы выделения тотальной ДНК микроорганизмов по методу Бума, при помощи 0,5% тритона x100 для ПЦР-анализа и Chelexx100.
4.	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Методы выделения тотальной ДНК растений.	Освоить методы выделения тотальной ДНК растений методом солевой экстракции и фенольно-детергентным методом по Graham.
5.	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Выделение и очистка ДНК и РНК из микроорганизмов, растений и животных.	Освоить методы выделения и очистки ДНК и РНК из микроорганизмов, растений и животных.
6.	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Инструменты генетической инженерии. Ферменты и векторы.	Освоить методы генетической инженерии, виды и функции ферментов, векторы.
7.	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Молекулярное клонирование.	Освоить методы молекулярного клонирования. Трансформация, трансдукция, конъюгация. Электропорация, микроинъекции, биобаллистика.
8.	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Приготовление компетентных клеток.	Освоить метод приготовления химически компетентных клеток <i>E.coli</i> .
9.	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Химическая трансформация <i>E.coli</i> .	Обучить химической трансформации компетентных клеток <i>E.coli</i> полученной лигазной смесью.
10.	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Приготовление питательных сред.	Освоить приготовление среды LB. Обучить методам посева бактерий на жидкие питательные среды. Ознакомить с различными методами посева микроорганизмов на твердую питательную среду. Обучение навыкам выделения чистой культуры микроорганизмов.
11.	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Выделение и очистка плазмидной ДНК методом щелочного лизиса.	Обучение методу выделения плазмидной ДНК у <i>E.coli</i> .
12.	ОПК-2 ОПК-4	Полимеразная цепная реакция и ее модификации.	Обучение постановки ПЦР-анализа.

	ОПК-5		
13.	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Проведение RAPD-анализа бактериальных клонов.	Освоить метод RAPD.
14.	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Полиморфизм длины рестрикционных фрагментов (ПДРФ).	Освоить метод ПДРФ и ПЦР- ПДРФ.
15.	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Методы детекции продуктов ПЦР- анализа. Агарозный гель- электрофорез.	Освоить метод агарозногогель-электрофореза.
16.	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Способы выражения концентрации растворов.	Обучение методам расчета концентраций, пересчета концентраций растворов из одних единиц в другие.
17.	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Компьютерный анализ нуклеотидных последовательностей и подбор олигонуклеотидных праймеров для ПЦР.	Освоить методы поиска заданной нуклеотидной последовательности ДНК в Genbank и работу с пакетом молекулярно-биологических программ «Lasergene».

3.3. Разделы, виды практической деятельности и формы контроля

№п/п	№ семестра	Наименование раздела практики	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра))		
			ПЗ	СРО	всего
1	2	3	4	5	6
1.	2	Общие правила техники безопасности в лаборатории на практических занятиях	6	3	9
2.	2	Ознакомление с приборным парком кафедры ФПМ БГМУ	6	3	9
3.	2	Методы выделения тотальной ДНК микроорганизмов.	6	3	9
4.	2	Методы выделения тотальной ДНК растений.	6	3	9
5.	2	Выделение и очистка ДНК и РНК из микроорганизмов, растений и животных.	6	3	9
6.	2	Инструменты генетической инженерии. Ферменты и векторы.	6	3	9
7.	2	Молекулярное клонирование.	6	3	9
8.	2	Приготовление компетентных клеток.	6	3	9
9.	2	Химическая трансформация <i>E.coli</i> .	6	3	9

10.	2	Приготовление питательных сред.	6	3	9
11.	2	Выделение и очистка плазмидной ДНК методом щелочного лизиса.	6	3	9
12.	2	Полимеразная цепная реакция и ее модификации.	6	3	9
13.	2	Проведение RAPD-анализа бактериальных клонов.	6	3	9
14.	2	Полиморфизм длины рестрикционных фрагментов (ПДРФ).	6	3	9
15.	2	Методы детекции продуктов ПЦР-анализа. Агарозный гель-электрофорез.	6	3	9
16.	2	Способы выражения концентрации растворов.	15	3	18
17.	2	Компьютерный анализ нуклеотидных последовательностей и подбор олигонуклеотидных праймеров для ПЦР.	15	3	18
18.	2	Оформление дневника-отчета	-	9	9
Итого			120	60	180

3.4. Название тем лекций (видов практической деятельности) и количество часов по семестрам практики (модуля).

№ п/п	Название тем практических занятий	Семестр
		2
1	2	3
1	Общие правила техники безопасности в лаборатории на практических занятиях	6
2	Ознакомление с приборным парком кафедры ФПМ БГМУ и лаборатории молекулярной биологии и нанобиотехнологии ИБГ УНЦ РАН.	6
3	Методы выделения тотальной ДНК микроорганизмов.	6
4	Методы выделения тотальной ДНК растений.	6
5	Выделение и очистка ДНК и РНК из микроорганизмов, растений и животных.	6
6	Инструменты генетической инженерии. Ферменты и векторы.	6
7	Молекулярное клонирование.	6
8	Приготовление компетентных клеток.	6
9	Химическая трансформация <i>E.coli</i> .	6
10	Приготовление питательных сред.	6
11	Выделение и очистка плазмидной ДНК методом щелочного лизиса.	6
12	Полимеразная цепная реакция и ее модификации.	6
13	Проведение RAPD-анализа бактериальных клонов.	6
14	Полиморфизм длины рестрикционных фрагментов (ПДРФ).	6
15	Методы детекции продуктов ПЦР-анализа. Агарозный гель-электрофорез.	6
16	Способы выражения концентрации растворов.	15
17	Компьютерный анализ нуклеотидных последовательностей и подбор олигонуклеотидных праймеров для ПЦР.	15
ИТОГО		120

3.5. Самостоятельная работа обучающегося

3.5.1. Самостоятельная работа (аудиторная). Не предусмотрена.**3.5.2. Самостоятельная работа (внеаудиторная работа)**

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела практики	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	2	Общие правила техники безопасности в лаборатории на практических занятиях	подготовка к практическим занятиям	3
2.	2	Ознакомление с приборным парком кафедры ФПМ БГМУ и лаборатории молекулярной биологии и нанобиотехнологии ИБГ УНЦ РАН.	подготовка к практическим занятиям	3
3.	2	Методы выделения тотальной ДНК микроорганизмов.	подготовка к практическим занятиям	3
4.	2	Методы выделения тотальной ДНК растений.	подготовка к практическим занятиям	3
5.	2	Выделение и очистка ДНК и РНК из микроорганизмов, растений и животных.	подготовка к практическим занятиям	3
6.	2	Инструменты генетической инженерии. Ферменты и векторы.	подготовка к практическим занятиям	3
7.	2	Молекулярное клонирование.	подготовка к практическим занятиям	3
8.	2	Приготовление компетентных клеток.	подготовка к практическим занятиям	3
9.	2	Химическая трансформация <i>E.coli</i> .	подготовка к практическим занятиям	3
10.	2	Приготовление питательных сред.	подготовка к практическим занятиям	3
11.	2	Выделение и очистка плазмидной ДНК методом щелочного лизиса.	подготовка к практическим занятиям	3
12.	2	Полимеразная цепная реакция и ее модификации.	подготовка к практическим занятиям	3
13.	2	Проведение RAPD-анализа бактериальных клонов.	подготовка к практическим занятиям	3
14.	2	Полиморфизм длины рестрикционных фрагментов (ПДРФ).	подготовка к практическим занятиям	3
15.	2	Методы детекции продуктов ПЦР-анализа. Агарозный гель-электрофорез.	подготовка к практическим занятиям	3

16.	2	Способы выражения концентрации растворов.	подготовка к практическим занятиям	3
17.	2	Компьютерный анализ нуклеотидных последовательностей и подбор олигонуклеотидных праймеров для ПЦР.	подготовка к практическим занятиям	3
18.	2	Оформление дневника-отчета	подготовка отчетов о прохождении практик	3
ИТОГО часов в семестре:				60

3.5.3. Примерная тематика контрольных вопросов

Семестр № 2.

1. Подготовка рабочего места для проведения лабораторных исследований.
2. Подготовка биологического материала, реактивов, лабораторной посуды, оборудования для микробиологического исследования.
3. Мытье лабораторной посуды и подготовка ее к стерилизации.
4. Подбор оптимального метода стерилизации и проведение контроля эффективности стерилизации.
5. Соблюдение требований охраны труда, противопожарной безопасности в лаборатории.
6. Приготовление питательных сред.
7. Техника посева петлей, шпателем, бактериологической петлей.
8. Выделение тотальной ДНК микроорганизмов по методу Бума, а также при помощи 0,5% тритона x100 и Chelex100 для ПЦР-анализа.
9. Выделение тотальной ДНК растений методом солевой экстракции и фенольно-детергентным методом по Graham.
10. Выделение и очистка плазмидной ДНК методом щелочного лизиса.
11. Постановка ПЦР-анализа и гель-электрофореза.
12. Приготовление химически компетентных клеток *Escherichiacoli*.
13. Химическая трансформация *Escherichiacoli*.
14. Проведение RAPD-анализа бактериальных клонов.

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

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

Код и формулировка компетенции:

ОПК-2. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания

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

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 наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по практики	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ОПК-2.1. Использует знания о теоретических основах, традиционных и современных методах исследований в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры;	Знает о теоретических основах, традиционных и современных методах исследований в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры	Не знает теоретические основы, традиционные и современные методы исследований в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры	Удовлетворительно знает теоретические основы, традиционные и современные методы исследований в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры	Хорошо знает теоретические основы, традиционные и современные методы исследований в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры	Отлично знает теоретические основы, традиционные и современные методы исследований в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры
ОПК-2.2. Творчески использует специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов;	Умеет применять специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов	Не умеет применять специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов	Посредственно умеет применять специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов	Хорошо умеет применять специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов	Отлично умеет применять специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов
ОПК-4.1. Использует знания о теоретических основах, методах и	Владеет знания и опыт для составления плана санитарно-	Не владеет знания и опыт для составления плана санитарно-	Слабо владеет знания и опыт для составления плана санитарно-	Хорошо владеет знаниями и опытом для составления плана	Отлично владеет знаниями и опытом для составления плана

нормативных документах в области санитарно-микробиологической экспертизы, особенностях обследования и оценки санитарного состояния территорий и акваторий, методах тестирования эффективности и биобезопасности продуктов технологических производств	микробиологической экспертизы, основываясь на анализе доступных фактических сведений.	микробиологической экспертизы, основываясь на анализе доступных фактических сведений.	микробиологической экспертизы, основываясь на анализе доступных фактических сведений.	санитарно-микробиологической экспертизы, основываясь на анализе доступных фактических сведений.	санитарно-микробиологической экспертизы, основываясь на анализе доступных фактических сведений.
ОПК-4.2. Применяет профессиональные знания и навыки для разработки и предложения инновационных средств и методов санитарно-микробиологической экспертизы;	Умеет применять специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов	Не умеет применять специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов	Посредственно умеет применять специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов	Хорошо умеет применять специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов	Отлично умеет применять специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов
ОПК-4.3. Применяет опыт планирования санитарно-микробиологической	Знает как свои знания в области санитарно-микробиологической экспертизы, включая	Не знает как свои знания в области санитарно-микробиологической экспертизы, включая	Удовлетворительно знает как свои знания в области санитарно-микробиологической экспертизы,	Хорошо знает как свои знания в области санитарно-микробиологической экспертизы,	Отлично знает как свои знания в области санитарно-микробиологической экспертизы,

экспертизы на основе анализа имеющихся фактических данных.	сведения о теоретических основах, методиках и правовых документах. Он способен проводить проверки и оценивать санитарное состояние территорий и водных тел, а также тестировать продукты технологических процессов на биобезопасность и эффективность.	сведения о теоретических основах, методиках и правовых документах. он способен проводить проверки и оценивать санитарное состояние территорий и водных тел, а также тестировать продукты технологических процессов на биобезопасность и эффективность.	включая сведения о теоретических основах, методиках и правовых документах. он способен проводить проверки и оценивать санитарное состояние территорий и водных тел, а также тестировать продукты технологических процессов на биобезопасность и эффективность.	включая сведения о теоретических основах, методиках и правовых документах. он способен проводить проверки и оценивать санитарное состояние территорий и водных тел, а также тестировать продукты технологических процессов на биобезопасность и эффективность.	включая сведения о теоретических основах, методиках и правовых документах. он способен проводить проверки и оценивать санитарное состояние территорий и водных тел, а также тестировать продукты технологических процессов на биобезопасность и эффективность.
ОПК-5.1. Использует знания о теоретических основах и практическом опыте использования различных биологических объектов в промышленных биотехнологических процессах	Умеет предлагать инновационные решения в области экологической экспертизы, используя биологические методы и свои профессиональные знания и умения	Не умеет предлагать инновационные решения в области экологической экспертизы, используя биологические методы и свои профессиональные знания и умения	Посредственно умеет предлагать инновационные решения в области экологической экспертизы, используя биологические методы и свои профессиональные знания и умения	Хорошо умеет предлагать инновационные решения в области экологической экспертизы, используя биологические методы и свои профессиональные знания и умения	Отлично умеет предлагать инновационные решения в области экологической экспертизы, используя биологические методы и свои профессиональные знания и умения
ОПК-5.2. Использует знания о перспективных направлениях новых биотехнологических разработок;	Владеет знаниями и опытом для составления плана санитарно-микробиологической экспертизы, основываясь	Не владеет знаниями и опытом для составления плана санитарно-микробиологической экспертизы, основываясь	Слабо владеет знаниями и опытом для составления плана санитарно-микробиологической экспертизы, основываясь	Хорошо владеет знаниями и опытом для составления плана санитарно-микробиологической экспертизы,	Отлично владеет знаниями и опытом для составления плана санитарно-микробиологической экспертизы,

	на анализе доступных фактических сведений.	на анализе доступных фактических сведений.	на анализе доступных фактических сведений.	основываясь на анализе доступных фактических сведений.	основываясь на анализе доступных фактических сведений.
ОПК- 5.3. применяет критерии оценки эффективности биотехнологических процессов в различных сферах деятельности .	Знает в области теории и практики использования разнообразных биологических объектов в биотехнологических процессах промышленного масштаба	Не знает в области теории и практики использования разнообразных биологических объектов в биотехнологических процессах промышленного масштаба	Имеет непосредственные знания в области теории и практики использования разнообразных биологических объектов в биотехнологических процессах промышленного масштаба	Имеет хорошие знания в области теории и практики использования разнообразных биологических объектов в биотехнологических процессах промышленного масштаба	Показывает отличные знания в области теории и практики использования разнообразных биологических объектов в биотехнологических процессах промышленного масштаба
ОПК-5.4. Приобретает опыт работы с перспективными для биотехнологических процессов живыми объектами, в соответствии с направленностью программы магистратуры	Владеет знаниями о перспективных направлениях современных биотехнологических исследований	Не владеет знаниями о перспективных направлениях современных биотехнологических исследований	Хорошо владеет знаниями о перспективных направлениях современных биотехнологических исследований	Хорошо владеет знаниями о перспективных направлениях современных биотехнологических исследований	Хорошо владеет знаниями о перспективных направлениях современных биотехнологических исследований

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по практике	Оценочные средства Тесты (Т)
---	--	---

ОПК-2.1. Использует знания о теоретических основах, традиционных и современных методах исследований в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры;	Знает о теоретических основах, традиционных и современных методах исследований в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры	Органеллы катаболической системы клетки: А) рибосомы, глиоксисомы и эндоплазматическая сеть; Б) эндоплазматическая сеть и клеточный центр; В) митохондрии, пероксисомы и лизосомы; Г) митохондрии и рибосомы;
ОПК-2.2. Творчески использует специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов;	Умеет применять специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов	У РОДИТЕЛЕЙ, ИМЕЮЩИХ III И II ГРУППУ КРОВИ, РОДИЛСЯ РЕБЕНОК С I ГРУППОЙ КРОВИ. КАКОВА ВЕРОЯТНОСТЬ, ЧТО СЛЕДУЮЩИЙ РЕБЕНОК БУДЕТ ИМЕТЬ ГРУППУ КРОВИ III? а) 0 %; б) 50 %; в) 25 %; г) 75 %
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;	Знает как свои знания в области санитарно-микробиологической экспертизы, включая сведения о теоретических основах, методиках и правовых документах. Он способен проводить проверки и оценивать санитарное состояние территорий и водных тел, а также тестировать продукты технологических процессов на биобезопасность и эффективность.	В качестве вектора для введения гена в растительную клетку используют 1. вирус SV-40 2. вирус саркомы Рауса 3. плазмиды агробактерий
ОПК-4.2. Применяет профессиональные знания и навыки для разработки и предложения инновационных средств и методов санитарно-микробиологической экспертизы;	Умеет предлагать инновационные решения в области экологической экспертизы, используя биологические методы и свои профессиональные знания и умения	При получении животных белков с помощью бактериальной клетки лучше использовать ДНК 1. кДНК 2. геномную 3. амплифицированную
ОПК-4.3. Применяет опыт планирования санитарно-микробиологической экспертизы на основе анализа имеющихся фактических данных.	Владеет знания и опыт для составления плана санитарно-микробиологической экспертизы, основываясь на анализе доступных фактических сведений.	Для экспрессии эукариотических генов в клетке прокариот необходимо ставить их под контроль регуляторных элементов 1. эукариот

		2. прокариот 3. прокариот и эукариот
ОПК-5.1. Использует знания о теоретических основах и практическом опыте использования различных биологических объектов в промышленных биотехнологических процессах;	Знает в области теории и практики использования разнообразных биологических объектов в биотехнологических процессах промышленного масштаба	Место локализации ферментов микросомального окисления: А.эндоплазматическая сеть Б. митохондрии В.рибосомы Г. лизосомы
ОПК-5.2. Использует знания о перспективных направлениях новых биотехнологических разработок;	Владеет знаниями о перспективных направлениях современных биотехнологических исследований	У каких органелл имеется собственная белоксинтезирующая система? А) аппарат гольджи; Б) лизосомы; В) вакуоли; Г) митохондрии
ОПК- 5.3. применяет критерии оценки эффективности биотехнологических процессов в различных сферах деятельности	Умеет оценивать результативности биотехнологических операций в различных областях применения. Применяет знания об инновационных направлениях в области биотехнологических исследований.	Процесс переваривания в клетке обеспечивают органеллы: А) рибосомы; Б) митохондрии; В) клеточный центр; Г) лизосомы
ОПК-5.4. Приобретает опыт работы с перспективными для биотехнологических процессов живыми объектами, в соответствии с направленностью программы магистратуры.	Знает как работы с живыми объектами, которые имеют перспективное применение в биотехнологических процессах	В клетках каких организмов отсутствуют мембранные органеллы? А) вирусы; Б) прокариоты; В) аскомицеты; Г) эукариоты;

5. Учебно-методическое обеспечение практики

5.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения практики

№ п/п	Наименование печатных и (или) электронных образовательных и информационных ресурсов	Наличие печатных и (или) электронных образовательных и информационных ресурсов
Основная литература		
1	Биология. Кн. 1. Молекулярная цитология : учебник : в 8 кн. / под ред. Р. Р. Исламова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - 200 с. - ISBN 978-5-9704-8139-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970481394.html (дата обращения: 02.04.2025). - Режим доступа : по подписке.	Неограниченный доступ
2	Биология. Кн. 4. Молекулярная биология развития : учебник : в 8 кн. / под ред. Р. Р. Исламова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - 184 с. - ISBN 978-5-9704-8142-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970481424.html (дата обращения: 02.04.2025). - Режим доступа : по подписке.	Неограниченный доступ
3	Биология: учебник: [в 2 томах] / под редакцией академика РАО, профессора Н. В. Чебышева, профессора Ю. В. Шидловского. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: МИА, 2021. - Текст: непосредственный. - Т. 1. - 2021. - 353, [5] с. - ISBN 978-5-9986-0450.	50
4	Биология: учебник: [в 2 томах] / под редакцией академика РАО, профессора Н. В. Чебышева, профессора Ю. В. Шидловского. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: МИА, 2021. - Текст: непосредственный. - Т. 2. - 2021. - 428, [2] с. - ISBN 978-5-9986-0451.	50
5	Биология. Т. 1. : учебник : в 2 т. / под ред. В. Н. Ярыгина. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2025. - 736 с. - ISBN 978-5-9704-9015-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970490150.html (дата обращения: 02.04.2025). - Режим доступа : по подписке.	Неограниченный доступ
6	Биология. Т. 2. : учебник : в 2 т. / под ред. В. Н. Ярыгина. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2025. - 560 с. - ISBN 978-5-9704-9016-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970490167.html (дата обращения: 02.04.2025). - Режим доступа : по подписке.	Неограниченный доступ
Дополнительная литература		
1	Спирин, А. С. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка : учебное пособие / А. С. Спирин. - М. : Лаборатория знаний, 2019. - 575 с. - ISBN 978-5-906828-28-6 (в пер.). - Текст :	Неограниченный доступ

	непосредственный.	
2	Спирин, А. С. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка : учебное пособие / А. С. Спирин. — 3-е изд. (эл.). — Москва : Лаборатория знаний, 2023. — 594 с. — ISBN 978-5-93208-649-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/319211 (дата обращения: 02.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Неограниченный доступ
3	Резяпкин, В. И. Молекулярная биология: практикум : учебное пособие / В. И. Резяпкин. — 6-е изд., перераб. — Гродно : ГрГУ им. Янки Купалы, 2022. — 45 с. — ISBN 978-985-582-478-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/262364 (дата обращения: 02.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Неограниченный доступ
4	Цымбаленко, Н. В. Молекулярная биология: практикум : учебное пособие / Н. В. Цымбаленко. — Санкт-Петербург : РГПУ им. А. И. Герцена, 2022. — 44 с. — ISBN 978-5-8064-3268-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/355412 (дата обращения: 02.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Неограниченный доступ
5	Медицинские биотехнологии с основами молекулярной биологии (избранные лекции) : учебное пособие / Н. В. Юнусова, Е. В. Кайгородова, О. В. Кокорев, Р. Р. Салахов. — Томск : СибГМУ, 2023. — 143 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/369098 (дата обращения: 02.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Неограниченный доступ

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения практики

1. www.studmedlib.ru (Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО)
2. <http://e.lanbook.com> (Электронно-библиотечная система «Лань»)
3. <http://library.bashgmu.ru> (База данных «Электронная учебная библиотека»)

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по практики

Таблица

№ п/п	Наименование вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования),	Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, (с указанием номера такового объекта в
-------	--	---	--

	подвида дополнительного образования		соответствии с документами по технической инвентаризации)
1	2	3	4
1	Высшее, направление подготовки, 06.04.01 Биология, направленность (профиль) подготовки Современные информационные технологии в медицине и биологии	Учебный корпус №7 ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии Учебная аудитория № 514 для проведения занятий лекционного типа: 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. Учебная комната № 516 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 Учебная лаборатория № 515: микроскопы, ламинарный бокс, термостат, весы лабораторные, сушижаровой шкаф, холодильник, автоклав ВК-75 - 2, лабораторная посуда, питательные среды, красители и расходный материал, холодильник, электроплитка, миницентрифуга-вортекс, оборудование для пцр-анализа в «реальном времени» в комплекте, отсасыватель медицинский, термошейкер	450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Пушкина, №96/98, 5 этаж,