

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Павлов Валентин Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 01.06.2026 12:52:08

Уникальный программный ключ:

a562210a8a161d1bc9a34c4a0a3e820ac76b9d7365849e6d6db2a54e71d6ee

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

/ В.Е. Изосимова

« 24 » *июль* 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЦИТОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ

Уровень образования

Высшее – *Специалитет*

Специальность

06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Квалификация

Биоинженер и биоинформатик

Форма обучения

Очная

Год начала подготовки: *2026*

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1) ФГОС ВО по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «12 августа» 2020 № 973.

2) Профессиональный стандарт «Специалист в области клинической лабораторной диагностики», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «14» марта 2018 г. №145н;

3) Учебный план по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России «25» ноября 2025 г., протокол №10.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии от «30» октября 2025 г., протокол № 3.

Заведующий кафедрой  / Гимранова И.А.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена УМС Центра инновационных образовательных программ от «19» ноября 2025, протокол №3.

Председатель УМС
Центра инновационных образовательных программ

 / Титова Т.Н.

Разработчики:
Фатхутдинова Римма Ахметовна, к.б.н., доцент кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ:

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	4
2.	Требования к результатам освоения учебной дисциплины	6
2.1.	Типы задач профессиональной деятельности	6
2.2.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине	6
3.	Содержание рабочей программы	9
3.1.	Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	9
3.2.	Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины	9
3.3.	Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	11
3.4.	Название тем лекций и количество часов по семестрам учебной дисциплины	12
3.5.	Название тем практических занятий, в том числе практической подготовки и количество часов по семестрам учебной дисциплины	13
3.6.	Лабораторный практикум	13
3.7.	Самостоятельная работа обучающегося	13
4.	Фонд оценочных материалов для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины	14
4.1.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.	14
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	17
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины	20
5.1.	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины	20
5.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины	21
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине	22
6.1.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине	22
6.2.	Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы	23 24
6.3.	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Цитология микроорганизмов» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Целью освоения учебной дисциплины «Цитология микроорганизмов» является изучить основные цитологические методы, применяемые к микроорганизмам (световая, электронная и атомно-силовая микроскопия); организацию и функционирование подсистем прокариотов; а также изменение клеточных структур при воздействии разных физических и химических факторов.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по учебной дисциплине
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знать метод системного анализа, способы обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации.	<i>Знает</i> и понимает подхода системного анализа и умение аргументировать решения, используя различные методы логического рассуждения, такие как индукция, дедукция и аналогия, в отношении проблемных сценариев.
	УК-1.2. Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществляет оценку адекватности информации о проблемной ситуации путём выявления диалектических и формальнологических противоречий в анализируемой информации.	<i>Умеет</i> искать, собирать и обрабатывать информацию, а также оценивать ее достоверность и соответствие проблемной ситуации путем выявления противоречий и логических ошибок в анализируемых данных
	УК-1.3. Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; навыком выбора методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации.	<i>Владеет</i> способами собирать и анализировать информацию с помощью различных методов, уметь критически оценивать и синтезировать ее, а также грамотно выбирать методы анализа, соответствующие конкретной проблеме.
ОПК-1. Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную	ОПК-1.1. Знать способы проведения наблюдения, описания, идентификации и научной классификации организмов (прокариот, грибов, растений и животных).	<i>Знает</i> способы в распознавании, описании и классификации живых организмов (включая прокариоты, грибы, растения и животные) через проведение наблюдения и научные методы.

классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)	ОПК-1.2. Уметь использовать способы проведения наблюдения, описания, идентификации и научной классификации организмов (прокариот, грибов, растений и животных).	<i>Умеет</i> быть способным применять техники для наблюдения, описания, определения видов и научной систематики организмов (бактерий, грибов, растений и животных).
	ОПК-1.3. Владеть способами проведения наблюдения, описания, идентификации и научной классификации организмов (прокариот, грибов, растений и животных).	<i>Владеет</i> навыками наблюдения, описания и классификации организмов путем научных методов. Это включает идентификацию и различение между прокариотами, грибами, растениями и животными
ОПК-3. Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований	ОПК-3.1. Знать способы проведения экспериментальной работы с организмами и клетками; использования физико-химических методов исследования макромолекул и математических методов обработки результатов биологических исследований.	<i>Знает</i> способы осуществления исследования на организмах и клетках, используя различные методы, такие как физико-химические, математические и экспериментальные. Кроме того, способен обрабатывать результаты биологических исследований, используя соответствующие методы.
	ОПК-3.2. Уметь проводить экспериментальную работу с организмами и клетками; использовать физико-химические методы исследования макромолекул; использовать математические методы обработки результатов биологических исследований.	<i>Умеет</i> проводить экспериментов с живыми и мертвыми организмами и клетками, может использовать разнообразные методы физико-химического анализа макромолекул, а также применять математические методы для обработки результатов биологических исследований.
	ОПК-3.3. Владеть способами проведения экспериментальной работы с организмами и клетками; физико-химическими методами исследования макромолекул; математическими методами обработки результатов биологических исследований.	<i>Владеет</i> способами работать с живыми существами и клетками, понимает физико-химические методы анализа больших молекул, использует математические инструменты для обработки результатов биологических исследований.

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

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
	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Знать метод системного анализа, способы обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации. УК-1.2. Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществляет оценку адекватности информации о проблемной ситуации путём выявления диалектических и формальнологических противоречий в анализируемой информации. УК-1.3. Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; навыком выбора методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации.	-	поиск необходимой научной информации; способность самоорганизации и самообразованию поиск необходимой научной информации; способность самоорганизации и самообразованию	контрольная работа, собеседование, тестирование, ситуационные задачи
	ОПК-1. Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и	ОПК-1.1. Знать способы проведения наблюдения, описания, идентификации и научной классификации	-	демонстрация базовых представлений по цитологии микроорганизмов, применение их на практике.	контрольная работа, собеседование, тестирование, ситуационные задачи

	<p>научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)</p>	<p>организмов (прокариот, грибов, растений и животных). ОПК-1.2. Уметь использовать способы проведения наблюдения, описания, идентификации и научной классификации организмов (прокариот, грибов, растений и животных). ОПК-1.3. Владеть способами проведения наблюдения, описания, идентификации и научной классификации организмов (прокариот, грибов, растений и животных).</p>			
	<p>ОПК-3. Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований</p>	<p>ОПК-3.1. Знать способы проведения экспериментальной работы с организмами и клетками; использования физико-химических методов исследования макромолекул и математических методов обработки результатов биологических исследований. ОПК-3.2. Уметь проводить экспериментальную работу с организмами и клетками; использовать физико-химические методы исследования макромолекул; использовать математические методы обработки результатов биологических</p>	<p>А/01.7 Организация контроля качества клинических лабораторных исследований третьей категории сложности на преаналитическом, аналитическом и постаналитических этапах исследований</p>	<p>критический анализ получаемой информации и представление результатов исследований</p>	<p>контрольная работа, собеседование, тестирование, ситуационные задачи</p>

	исследований. ОПК-3.3. Владеть способами проведения экспериментальной работы с организмами и клетками; физико-химическими методами исследования макромолекул; математическими методами обработки результатов биологических исследований.			
--	---	--	--	--

3. Содержание рабочей программы

3.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы		Всего часов/ зачетных единиц	Семестры	
			5 часов	6 часов
1		2	3	4
Контактная работа (всего), в том числе:		72/2	72	
Лекции (Л)		24/0,66	24	-
Практические занятия	Практические занятия (ПЗ)	48/1,33	48	-
	Практическая подготовка*	16/0,44	16	-
Семинары (С)		-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)		-	-	-
Самостоятельная работа обучающегося, в том числе:		36/1	36	
Подготовка к занятиям (ПЗ)		12/0,33	12	-
Подготовка к текущему контролю (ПТК)		12/0,33	12	-
Подготовка к промежуточному контролю (ППК)		12/0,33	12	-
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	3	3	-
	экзамен (Э)	-	-	-
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	108	108	-
	ЗЕТ	3	3	-

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

№п/п	Индекс компетенци	Наименование раздела учебной	Содержание раздела (темы разделов)
------	-------------------	------------------------------	------------------------------------

	и	ДИСЦИПЛИНЫ	
1	2	3	4
1.	УК-1 ОПК-1 ОПК-3	Введение в цитологию микроорганизмов. Предмет и методы. Прокариоты и эукариоты в системе органического мира. Представления о световой, электронной и атомно-силовой микроскопии.	Предмет ЦМ. Общее и различное в дисциплинах «Цитология» и «Цитология микроорганизмов». Сравнительная характеристика про- и эукариотических клеток. Методы ЦМ. Световая микроскопия в вариантах позитивного и негативного контрастирования, фазово-контрастная и люминесцентная микроскопия. Трансмиссионная и сканирующая электронная микроскопия. Атомно-силовая микроскопия и перспективы ее применения в микробиологии.
2.	УК-1 ОПК-1 ОПК-3	Структурно-функциональные подсистемы прокариотической клетки, их обязательные и необязательные компоненты	Обобщенные представления о строении прокариотической клетки. Четыре составляющие ее структурно-функциональные подсистемы: поверхностные (барьерные структуры), генетический, белоксинтезирующий и метаболический аппараты. Морфологическое разнообразие прокариот. Особенности строения архе- и эубактерий.
3.	УК-1 ОПК-1 ОПК-3	Поверхностные (барьерные) структуры. Цитоплазматическая мембрана. Клеточная стенка и особенности ее строения у различных типов бактерий. Капсулы, чехлы, слизи и внеклеточный матрикс. Ворсинки и жгутики	Принципиальное строение ЦПМ. Липидные и белковые компоненты ЦПМ. Понятие об амфифильности. Особенности мембран термофильных архебактерий. Типы транспорта через ЦПМ. Тонкое строение клеточных стенок архебактерий, грамположительных и грамотрицательных эубактерий. Метод окраски по Граму как основной в микробиологии. Протопласты, сферопласты и L-формы, условия их возникновения.
4.	УК-1 ОПК-1 ОПК-3	Генетический аппарат бактериальной клетки	Строение ДНК. А-, В- и Z-формы ДНК. Представления о генетическом коде. Строение бактериальной хромосомы и ее петельная укладка в бактериальной клетке. Плазмиды – строение и функции. Понятие о нуклеоиде бактериальной клетки. Механизмы транскрипции наследственной информации.
5.	УК-1 ОПК-1 ОПК-3	Белоксинтезирующий аппарат бактериальной клетки	Строение т-РНК и их функции на предрибосомальном этапе синтеза белка. Тонкое строение субъединиц рибосом. Сходство и различие между рибосомами архе- и эубактерий. Этапы биосинтеза белка: инициация, элонгация, терминация. Представления о

			сопряженной транскрипции-трансляции у бактерий. Антибиотики – ингибиторы синтеза белка.
6.	УК-1 ОПК-1 ОПК-3	Метаболический аппарат бактериальной клетки. Системы внутриклеточных мембран. Включения	Понятие о базовом пластическом и энергетическом метаболизме бактериальной клетки. Системы фотосинтетических и нефотосинтетических мембран. Молекулярные механизмы аноксигенного и оксигенного фотосинтеза. Молекулярная организация дыхания у бактерий. Включения запасных (питательных) веществ. Приспособительные включения (аэросомы и магнетосомы)
7.	УК-1 ОПК-1 ОПК-3	Жизненный цикл прокариотической клетки. Рост и деление. Морфологически дифференцированные формы микроорганизмов	Обязательные и необязательные фазы жизненного цикла прокариотической клетки. Регуляторные факторы жизненного цикла. Рост и деление. Механизмы репликации ДНК. Бинарное деление, почкование и множественное деление. Особенности цитокинеза у грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов. Покоящиеся формы прокариот: споры, цисты и акинеты. Механизмы образования эндоспор. Морфологически дифференцированные вегетативные клетки и условия их возникновения. Понятие об эндосимбиозе.

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

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ПЗ	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	3	Введение в цитологию микроорганизмов. Предмет и методы. Прокариоты и эукариоты в системе органического мира. Представления о световой, электронной и атомно-силовой микроскопии.	2	6	5	13	тестирование, устный опрос,
2.	3	Структурно-функциональные подсистемы прокариотической клетки, их обязательные и необязательные компонент	3	6	5	14	тестирование, устный опрос

3.	3	Поверхностные (барьерные) структуры. Цитоплазматическая мембрана. Клеточная стенка и особенности ее строения у различных типов бактерий. Капсулы, чехлы, слизи и внеклеточный матрикс. Ворсинки и жгутики	4	7	5	16	тестирование, устный опрос
4.	3	Генетический аппарат бактериальной клетки	4	7	5	16	тестирование, устный опрос
5.	3	Белоксинтезирующий аппарат бактериальной клетки	4	8	6	18	тестирование, устный опрос,
6.	3	Метаболический аппарат бактериальной клетки. Системы внутриклеточных мембран. Включения	3	7	5	15	тестирование, устный опрос
7.	3	Жизненный цикл прокариотической клетки. Рост и деление. Морфологически дифференцированные формы микроорганизмов	4	7	5	16	тестирование, устный опрос
		ИТОГО:	24	48	36	108	

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

№ п/п	Название тем лекций учебной дисциплины	Семестры
		3
1	2	3
1.	Введение в цитологию микроорганизмов. Предмет и методы. Прокариоты и эукариоты в системе органического мира. Представления о световой, электронной и атомно-силовой микроскопии.	2
2.	Структурно-функциональные подсистемы прокариотической клетки, их обязательные и необязательные компоненты	3
3.	Поверхностные (барьерные) структуры. Цитоплазматическая мембрана. Клеточная стенка и особенности ее строения у различных типов бактерий. Капсулы, чехлы, слизи и внеклеточный матрикс. Ворсинки и жгутики	4
4.	Генетический аппарат бактериальной клетки	4
5.	Белоксинтезирующий аппарат бактериальной клетки	4
6.	Метаболический аппарат бактериальной клетки. Системы внутриклеточных мембран. Включения	3
7.	Жизненный цикл прокариотической клетки. Рост и деление. Морфологически дифференцированные формы микроорганизмов	4
	Итого	24

3.5. Название тем практических занятий в том числе практической подготовки и

количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины.

№ п/п	Название тем практических занятий учебной дисциплины	Семестры
		3
1	2	3
1.	Введение в цитологию микроорганизмов. Предмет и методы. Прокариоты и эукариоты в системе органического мира. Представления о световой, электронной и атомно-силовой микроскопии.	6
2.	Структурно-функциональные подсистемы прокарриотической клетки, их обязательные и необязательные компоненты	6
3.	Поверхностные (барьерные) структуры. Цитоплазматическая мембрана. Клеточная стенка и особенности ее строения у различных типов бактерий. Капсулы, чехлы, слизи и внеклеточный матрикс. Ворсинки и жгутики	7
4.	Генетический аппарат бактериальной клетки	7
5.	Белоксинтезирующий аппарат бактериальной клетки	8
6.	Метаболический аппарат бактериальной клетки. Системы внутриклеточных мембран. Включения	7
7.	Жизненный цикл прокарриотической клетки. Рост и деление. Морфологически дифференцированные формы микроорганизмов	7
	Итого	48

3.6. Лабораторный практикум. Не предусмотрен учебным планом.

3.7. Самостоятельная работа обучающегося

3.7.1. Самостоятельная работа (аудиторная). Не предусмотрена.

3.7.2. Самостоятельная работа (внеаудиторная работа)

№ п/п	№ семестра	Тема СРО	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	3	Введение в цитологию микроорганизмов. Предмет и методы. Прокариоты и эукариоты в системе органического мира. Представления о световой, электронной и атомно-силовой микроскопии.	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	5
2.	3	Структурно-функциональные подсистемы прокарриотической клетки, их обязательные и необязательные компоненты	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	5
3.	3	Поверхностные (барьерные) структуры. Цитоплазматическая мембрана. Клеточная стенка и особенности ее строения у различных	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	5

		типов бактерий. Капсулы, чехлы, слизи и внеклеточный матрикс. Ворсинки и жгутики		
4.	3	Генетический аппарат бактериальной клетки	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	5
5.	3	Белоксинтезирующий аппарат бактериальной клетки	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	6
6.	3	Метаболический аппарат бактериальной клетки. Системы внутриклеточных мембран. Включения	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	5
7.	3	Жизненный цикл прокариотической клетки. Рост и деление. Морфологически дифференцированные формы микроорганизмов	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	5
ИТОГО часов в семестре:				36

3.7.3. Примерная тематика контрольных вопросов

Семестр № 3.

1. Люминисцентная микроскопия.
2. Электронные микроскопы просвечивающего и сканирующего типов.
3. Успехи микробиологии в XXI веке.
4. Происхождение жизни на Земле. Возникновение первичной клетки.
5. Строение прокариотической клетки.
6. Клеточные стенки прокариот.
7. Дифференцированные клетки бактерий. Спорообразование.
8. Основные филогенетические группы организмов: археи, бактерии, эукарии.
9. Методы, применяемые в электронной микроскопии.
10. Структурные основы подвижности бактериальных клеток.
11. Морфологическое разнообразие бактерий.
12. Морфологически своеобразные группы бактерий: простейкобактерии, спириллы, спирохеты, симонсиелла, карофанон, актиномицеты, цианобактерии.
13. Структурно-функциональная гетерогенность бактериальных клеток в популяциях природных мест обитания и лабораторных культур.

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

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

Код и формулировка компетенции: УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

ОПК-1. Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных).

ОПК-3. Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Знает и понимает подхода системного анализа и умение аргументировать решения, используя различные методы логического рассуждения, такие как индукция, дедукция и аналогия, в отношении проблемных сценариев.	Не знает и понимает подхода системного анализа и умение аргументировать решения, используя различные методы логического рассуждения, такие как индукция, дедукция и аналогия, в отношении проблемных сценариев.	Хорошо и понимает подхода системного анализа и умение аргументировать решения, используя различные методы логического рассуждения, такие как индукция, дедукция и аналогия, в отношении проблемных сценариев.
	Умеет искать, собирать и обрабатывать информацию, а также оценивать ее достоверность и соответствие проблемной ситуации путем выявления противоречий и логических ошибок в анализируемых данных	Не умеет искать, собирать и обрабатывать информацию, а также оценивать ее достоверность и соответствие проблемной ситуации путем выявления противоречий и логических ошибок в анализируемых данных	Хорошо умеет искать, собирать и обрабатывать информацию, а также оценивать ее достоверность и соответствие проблемной ситуации путем выявления противоречий и логических ошибок в анализируемых данных
	Владеет способами собирать и анализировать информацию с помощью различных методов, уметь критически оценивать и синтезировать ее, а также грамотно выбирать методы анализа, соответствующие конкретной проблеме.	Не владеет способами собирать и анализировать информацию с помощью различных методов, уметь критически оценивать и синтезировать ее, а также грамотно выбирать методы анализа, соответствующие конкретной проблеме.	Хорошо владеет способами собирать и анализировать информацию с помощью различных методов, уметь критически оценивать и синтезировать ее, а также грамотно выбирать методы анализа, соответствующие конкретной проблеме
ОПК-1. Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную	Знает способы в распознавании, описании и классификации живых организмов (включая прокариоты, грибы, растения и	Не знает способы в распознавании, описании и классификации живых организмов (включая прокариоты, грибы, растения и животные)	Хорошо знает способы проведения наблюдения, описания, идентификации и научной классификации организмов (прокариот, грибов, растений и

классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)	животные) через проведение наблюдения и научные методы.	через проведение наблюдения и научные методы.	животных).
	Умеет быть способным применять техники для наблюдения, описания, определения видов и научной систематики организмов (бактерий, грибов, растений и животных).	Не умеет быть способным применять техники для наблюдения, описания, определения видов и научной систематики организмов (бактерий, грибов, растений и животных).	Хорошо умеет быть способным применять техники для наблюдения, описания, определения видов и научной систематики организмов (бактерий, грибов, растений и животных).
	Владеет навыками наблюдения, описания и классификации организмов путем научных методов. Это включает идентификацию и различение между прокариотами, грибами, растениями и животными	Не владеет навыками наблюдения, описания и классификации организмов путем научных методов. Это включает идентификацию и различение между прокариотами, грибами, растениями и животными	Хорошо владеет навыками наблюдения, описания и классификации организмов путем научных методов. Это включает идентификацию и различение между прокариотами, грибами, растениями и животными
ОПК-3. Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов	Знает способы осуществления исследования на организмах и клетках, используя различные методы, такие как физико-химические, математические и экспериментальные. Кроме того, способен обрабатывать результаты биологических исследований, используя соответствующие методы.	Не знает способы осуществления исследования на организмах и клетках, используя различные методы, такие как физико-химические, математические и экспериментальные. Кроме того, способен обрабатывать результаты биологических исследований, используя соответствующие методы.	Хорошо знает способы осуществления исследования на организмах и клетках, используя различные методы, такие как физико-химические, математические и экспериментальные. Кроме того, способен обрабатывать результаты биологических исследований, используя соответствующие методы.

биологических исследований.	Умеет проводить экспериментов с живыми и мертвыми организмами и клетками, может использовать разнообразные методы физико-химического анализа макромолекул, а также применять математические методы для обработки результатов биологических исследований.	Не умеет проводить экспериментов с живыми и мертвыми организмами и клетками, может использовать разнообразные методы физико-химического анализа макромолекул, а также применять математические методы для обработки результатов биологических исследований.	Хорошо умеет проводить экспериментальную работу с организмами и клетками; использовать физико-химические методы исследования макромолекул; использовать математические методы обработки результатов биологических исследований.
	Владеет способами работать с живыми существами и клетками, понимает физико-химические методы анализа больших молекул, использует математические инструменты для обработки результатов биологических исследований.	Не владеет способами работать с живыми существами и клетками, понимает физико-химические методы анализа больших молекул, использует математические инструменты для обработки результатов биологических исследований.	Хорошо владеет способами проведения экспериментальной работы с организмами и клетками; физико-химическими методами исследования макромолекул; математическими методами обработки результатов биологических исследований.

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)
УК-1.1. Знать метод системного анализа, способы обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации.	Знает и понимает подхода системного анализа и умение аргументировать решения, используя различные методы логического рассуждения, такие как индукция, дедукция и аналогия, в отношении проблемных сценариев.	Метод грама основан на особенностях строения и химического состава 1)цитоплазматической мембраны 2)клеточной стенки 3)капсулы 4) цитозоля
УК-1.2. Уметь	Умеет искать, собирать и	С помощью каких

применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществляет оценку адекватности информации о проблемной ситуации путём выявления диалектических и формальнологических противоречий в анализируемой информации.	обрабатывать информацию, а также оценивать ее достоверность и соответствие проблемной ситуации путем выявления противоречий и логических ошибок в анализируемых данных	микроскопов можно исследовать живые объекты? (указать не верный ответ) 1) фазово-контрастный 2) люминесцентный 3) электронный 4) световой
УК-1.3. Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; навыком выбора методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации.	Владеет способами собирать и анализировать информацию с помощью различных методов, уметь критически оценивать и синтезировать ее, а также грамотно выбирать методы анализа, соответствующие конкретной проблеме.	Какие структуры являются необязательными для жизнедеятельности бактериальной клетки? 1) цитоплазматическая мембрана 2) рибосомы 3) мезосомы 4) капсулы 5) нуклеоид
ОПК-1.1. Знать способы проведения наблюдения, описания, идентификации и научной классификации организмов (прокариот, грибов, растений и животных).	Знает способы в распознавании, описании и классификации живых организмов (включая прокариоты, грибы, растения и животные) через проведение наблюдения и научные методы.	Структура грамположительной клеточной стенки содержит (укажите пункт с которым не согласны): 1) пептидогликаны 2) тейхоевую кислоту 3) периплазматическое пространство и внешнюю мембрану 4) толстый слой муреина
ОПК-1.2. Уметь использовать способы проведения наблюдения, описания, идентификации и научной классификации организмов (прокариот, грибов, растений и животных).	Умеет быть способным применять техники для наблюдения, описания, определения видов и научной систематики организмов (бактерий, грибов, растений и животных).	У микоплазм отсутствует: 1) споры 2) жгутики 3) включения 4) клеточная стенка
ОПК-1.3. Владеть способами проведения наблюдения, описания, идентификации и научной классификации организмов (прокариот, грибов, растений и животных).	Владеет навыками наблюдения, описания и классификации организмов путем научных методов. Это включает идентификацию и различение между прокариотами, грибами, растениями и животными	Спора у бактерий выполняет следующую функцию: 1) защита от колебаний температуры 2) участие в делении 3) запас питательных веществ 4) защита от фагоцитоза
ОПК-3.1. Знать способы	Знает способы	Наличие ферментов бактерий

<p>проведения экспериментальной работы с организмами и клетками; использования физико-химических методов исследования макромолекул и математических методов обработки результатов биологических исследований.</p>	<p>осуществления исследования на организмах и клетках, используя различные методы, такие как физико-химические, математические и экспериментальные. Кроме того, способен обрабатывать результаты биологических исследований, используя соответствующие методы.</p>	<p>выявляют по разложению: 1) углеводов 2) минеральных солей 3) индикатора 4) агар-агара 5) пептона</p>
<p>ОПК-3.2. Уметь проводить экспериментальную работу с организмами и клетками; использовать физико-химические методы исследования макромолекул; использовать математические методы обработки результатов биологических исследований.</p>	<p>Умеет проводить экспериментов с живыми и мертвыми организмами и клетками, может использовать разнообразные методы физико-химического анализа макромолекул, а также применять математические методы для обработки результатов биологических исследований.</p>	<p>Бактерии наиболее биохимически активны в: 1) лаг-фазе 2) логарифмической фазе 3) стационарной фазе 4) фазе отмирания 5) фазе спорообразования</p>
<p>ОПК-3.3. Владеть способами проведения экспериментальной работы с организмами и клетками; физико-химическими методами исследования макромолекул; математическими методами обработки результатов биологических исследований.</p>	<p>Владеет способами работать с живыми существами и клетками, понимает физико-химические методы анализа больших молекул, использует математические инструменты для обработки результатов биологических исследований.</p>	<p>Точка температурной гибели: 1) наиболее низкая или высокая температура, при которой все клетки, взвешенные в дистиллированной воде, погибают за 10 мин 2) пороговая температура, при незначительном повышении которой скорость роста микроорганизма близка к нулю 3) такая пороговая температура, при незначительном снижении которой скорость роста микроорганизма (прирост клеток за 1 ч) близка к нулю, т. е. практически рост прекращается 4) период, в течение которого в условиях определенной температуры и в стандартной среде погибают все клетки вида, варианта, штамма</p>

5. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины

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

Основная литература

п/ №	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Гистология, эмбриология, цитология. Иллюстрированный курс: учебное пособие	Гемонов В. В. и др.	М: ГЭОТАР-Медиа, 2023	Неограниченный доступ	
2	Цитология : учебное пособие	Романова Е. Б.	Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И.Лобачевского , 2019	Неограниченный доступ	
3	Цитология, эмбриология и гистология в схемах и таблицах : учебное пособие	Залавина С. В. и др.	Новосибирск : НГМУ, 2021	Неограниченный доступ	
4	Цитология и общая гистология : учебное пособие для студентов 1 курса	Васильева Л. С. и др.	Иркутск : ИГМУ, 2020	Неограниченный доступ	

Дополнительная литература

п/ №	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Цитология и общая гистология : атлас [электронный ресурс]	Банин В. В., Павлов, А. Н. и др.	М: ГЭОТАР-Медиа, 2021	Неограниченный доступ	
2	Цитология. Функциональная ультраструктура клетки. Атлас	Банин В. В.	М: ГЭОТАР-Медиа, 2016	Неограниченный доступ	
3	Цитология с основами патологии клетки	Васильев, Ю. Г., Чучков В. М. и др.	М: Зоомедлит, 2013	Неограниченный доступ	

4	Цитология (биология клетки) : карманный атлас-справочник	Данилов Р. К.	СПБ : СпецЛит, 2019	Неограниченный доступ
5	Клиническая цитология	Полонская Н. Ю.	М. : Практическая медицина, 2018	Неограниченный доступ
6	Цитология : учебное пособие к практическим занятиям	Меньшикова М. В., Долгих О. В.,	Архангельск: СГМУ, 2016	Неограниченный доступ
7	Основы общей цитологии: учеб. пособие	Верещагин В. А.	М.: Академия, 2009	Неограниченный доступ
8	Лабораторные занятия по цитологии и общей гистологии: учеб. пособие	Каюмов Ф. А.	Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2009	Неограниченный доступ
9	Лабораторные занятия по цитологии и общей гистологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие	Каюмов Ф. А.	Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2009	Неограниченный доступ
10	Атлас по гистологии: учеб. пособие	Каюмов Ф. А.	Уфа: ДизайнПресс, 2012	Неограниченный доступ
11	Цветной атлас по цитологии, эмбриологии и гистологии : учеб. пособие	Каюмов Ф. А.	Уфа : ДизайнПолиграфСервис, 2009	Неограниченный доступ

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

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 учебной дисциплине

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

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 такового объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации)
1	2	3	4
1	Высшее, специалитет, 06.05.01 Биоинформатика и биоинженерия	Учебный корпус № 7 ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии с: Учебная аудитория № 514 для проведения практических занятий, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование: учебная мебель на 25 рабочих мест, рабочее место преподавателя (стол, стул), доска учебная меловая, компьютер, мультимедийный проектор, экран, стенды с учебно-методическими материалами, демонстрационный и справочный материал	450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Пушкина, д. 96, корп. 98. Этаж 5. Учебная аудитория № 514

6.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

справочные системы

<http://www.studmedlib.ru/> - многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронно-библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, в том числе аудио, видео, анимации, интерактивным материалам, тестовым заданиям и др.

<http://e.lanbook.com> - электронно-библиотечная система издательства «Лань» - ресурс, включающий в себя электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы по естественным и гуманитарным наукам.

<https://www.books-up.ru/> - электронно-библиотечная система «Букап» - это новый формат библиотечной системы, в которой собраны книги медицинской тематики: электронные версии качественных первоисточников от ведущих издательств со всего мира.

<https://rusneb.ru/> - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ граждан Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры до новейших авторских произведений.

<https://www.ras.ru/> - электронные версии коллекции журналов «Российской академии наук» (РАН)

<https://dlib.eastview.com/> - коллекция журналов «Медицина и здравоохранение» на платформе компании ИВИС. В коллекцию входят журналы как за текущий год, так и архив номеров.

<http://ovidsp.ovid.com/> - полнотекстовая коллекция журналов от ведущего международного медицинского издательства LWW, в которых публикуются актуальные исследования и материалы по различным областям медицины.

<https://link.springer.com/> - полнотекстовая коллекция электронных книг и полнотекстовая политематическая коллекция журналов издательства Springer Nature на английском языке по различным отраслям знаний.

<http://onlinelibrary.wiley.com> - полнотекстовые коллекции, которые включают в себя как текущие, так и архивные выпуски из более чем 1700 журналов издательства John Wiley & Sons, Inc., охватывающие такие области как гуманитарные, естественные, общественные и технические науки, а также сельское хозяйство, медицину и здравоохранение.

<https://www.cochranelibrary.com> - базы данных Кокрейновской библиотеки предоставляют информацию и доказательства для поддержки решений, принимаемых в медицине и других областях здравоохранения, а также информируют тех, кто получает медицинскую помощь. Ресурс позволяет найти информацию о клинических испытаниях, кокрейновских обзорах, некокрейновских систематических обзорах, методологических исследованиях, технологических и экономических оценках по определенной теме или заболеванию.

<https://www.orbit.com/> - база данных патентного поиска, объединяющая информацию о более чем 122 миллионах патентных публикаций, полученную из 120 международных патентных ведомств, включая РосПатент, Всемирную организацию интеллектуальной собственности (ВОИС), Европейскую патентную организацию.

<http://search.ebscohost.com/> - полнотекстовая коллекция, которая включает 144 электронные книги от ведущих научных и университетских издательств и охватывает все дисциплины, изучаемые в медицинском вузе.

<https://nmal.nucleusmedicalmedia.com/home> - база изображений Nucleus Medical Art Library (NMAL). Созданная Nucleus Medical Art, NMAL содержит растущую коллекцию высококачественных иллюстраций и анимаций, изображающих анатомию, физиологию, хирургию, патологию, болезни, состояния, травмы, эмбриологию, гистологию и другие медицинские темы.

www.jaypeedigital.com - комплексная платформа медицинских ресурсов для студентов, преподавателей, научных и медицинских работников охватывает более 60 медицинских специальностей, включая смежные области – стоматологию, уход за больными, физиотерапию, фармакологию. Цифровой контент JAYPEE DIGITAL содержит клиническую диагностику, лабораторные исследования, современные хирургические процедуры, клинические методы от лучших специалистов отрасли по всему миру.

<https://eduport-global.com/> - электронная библиотека медицинской литературы от CBS Publishers & Distributors Pvt. Ltd., одного из ведущих издательств на Индийском субконтиненте, известного своими качественными учебниками по медицинским наукам и технологиям.

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 система антивирусной защиты персональных компьютеров Dr.Web Desktop Security Suite Комплексная защита + Центр управления	Антивирусная защита (российское ПО)	2500	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервера, кафедры и подразделения Университета
2.	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)	600	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
3.	Права на программу для ЭВМ Офисное программное обеспечение МойОфис Стандартный	Офисный пакет (российское ПО)	1500	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
4.	Права на программу для ЭВМ Операционная система для образовательных учреждений Астра Linux Special Edition	Операционная система (российское ПО)	1500	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
5.	Права на программу для ЭВМ Система контент-фильтрации SkyDNS	Фильтрация интернет-контента (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
6.	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
7.	Права на программу для ЭВМ Система дистанционного обучения Русский Moodle 3KL	Учебный портал (в составе ЭИОС БГМУ)	1	«Софтлайн Трейд»	Хостинг на внешнем ресурсе

		(российское ПО)			
8.	Права на программу для ЭВМ "АИС «БИТ: Управление вузом»"	Электронный деканат (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО) (российское ПО)	1	Компания «Первый БИТ»	Сервер
9.	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
10.	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
11.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Сайт учебного заведения»		1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
12.	Права на программу для ЭВМ "Информационная система управления вузом" (ИСУУ)	в составе ЭИОС БГМУ	1	ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный морской технический университет»	Кафедры и подразделения Университета