

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Павлов Валентин Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 25.06.2025 14:11:20

Уникальный программный ключ:

a562210a8a161d1bc9a34c4a0a3e820ac76b9d73665849e6d6db2e5a4e71d6ee

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

2025 г.



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: 2025

Уфа – 2025

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1) ФГОС ВО по специальности 06.05.01 – Биотехнология 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 – Биотехнология и биоинформатика, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России «29» апреля 2025 г., протокол № 4.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии от «5» марта 2025 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой  / Гимранова И.А.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена УМС Центра инновационных образовательных программ от «26» марта 2025, протокол № 7.

Председатель УМС

Центра инновационных образовательных программ



/Титова Т.Н.

Разработчики:

Фатхутдинова Р. А., 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	5
2.1.	Типы задач профессиональной деятельности	5
2.2.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине	6
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	9
3.3.	Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	10
3.4.	Название тем лекций и количество часов по семестрам учебной дисциплины	11
3.5.	Название тем практических занятий, в том числе практической подготовки и количество часов по семестрам учебной дисциплины	12
3.6.	Лабораторный практикум	12
3.7.	Самостоятельная работа обучающегося	12
4.	Фонд оценочных материалов 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	19
5.1.	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины	19
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 «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 содержани е	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, вырабатывать 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,	ОПК-1.1. Знать способы проведения наблюдения, описания, идентификации и	-	демонстрация базовых представлений по цитологии микроорганизмов,	контрольная работа, собеседование, тестирование, ситуационные

	идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)	научной классификации 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).		применение их на практике.	задачи
	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. ОПК-3.2. Уметь проводить экспериментальную работу с организмами и клетками; использовать физико-химические методы исследования макромолекул; использовать математические	А/01.7 Организация контроля качества клинических лабораторных исследований третьей категории сложности на преаналитическом, аналитическом и постаналитическом этапах исследований	критический анализ получаемой информации и представление результатов исследований	контрольная работа, собеседование, тестирование, ситуационные задачи

		методы 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.			
--	--	---	--	--	--

3. Содержание рабочей программы

3.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы		Всего часов/ зачетных единиц	Семестры	
			5	6
			часов	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 соотнесенных с ними тем разделов дисциплины

№п/п	Индекс компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)
1	2	3	4
1.	УК-1 ОПК-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	№ семе стра	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.	4

	Ворсинки и жгутики	
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 прокариотической 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 прокариотической 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	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	5

		системе органического мира. Представления о световой, электронной и атомно-силовой микроскопии.		
2.	3	Структурно-функциональные подсистемы прокариотической 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 типов бактерий. Капсулы, чехлы, слизи и внеклеточный матрикс. Ворсинки и жгутики	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	5
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, спироиллы, спирохеты, симонсиелла, кариофанон, 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 соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

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

ОПК-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	Не владеет способами собирать и анализировать информацию с помощью различных методов, уметь	Хорошо владеет способами собирать и анализировать информацию с помощью различных методов, уметь критически

	критически оценивать и синтезировать ее, а также грамотно выбирать методы анализа, соответствующие конкретной проблеме.	критически оценивать и синтезировать ее, а также грамотно выбирать методы анализа, соответствующие конкретной проблеме.	оценивать и синтезировать ее, а также грамотно выбирать методы анализа, соответствующие конкретной проблеме
ОПК-1. Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию 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.	Не знает способы в распознавании, описании и классификации живых организмов (включая прокариоты, грибы, растения и животные) через проведение наблюдения и научные методы.	Хорошо знает 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).	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	Знает способы осуществления исследования на организмах и клетках, используя различные методы, такие как физико-химические, математические и экспериментальные. Кроме того, способен	Не знает способы осуществления исследования на организмах и клетках, используя различные методы, такие как физико-химические, математические и экспериментальные. Кроме того, способен	Хорошо знает способы осуществления исследования на организмах и клетках, используя различные методы, такие как физико-химические, математические и экспериментальные. Кроме того, способен

методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований.	обрабатывать результаты биологических исследований, используя соответствующие методы.	обрабатывать результаты биологических исследований, используя соответствующие методы.	обрабатывать результаты биологических исследований, используя соответствующие методы.
	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,	Знает и понимает подхода системного анализа и умение аргументировать решения, используя	Метод грама основан на особенностях строения и химического состава 1)цитоплазматической

дедукция, по аналогии) проблемной ситуации.	различные методы логического рассуждения, такие как индукция, дедукция и аналогия, в отношении проблемных сценариев.	мембраны 2)клеточной стенки 3)капсулы 4) цитозоля
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.	Умеет искать, собирать и обрабатывать информацию, а также оценивать ее достоверность и соответствие проблемной ситуации путем выявления противоречий и логических ошибок в анализируемых данных	С помощью каких 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	Владеет навыками	Спора у бактерий выполняет

способами проведения наблюдения, описания, идентификации и научной классификации организмов (прокариот, грибов, растений и животных).	наблюдения, описания и классификации организмов путем научных методов. Это включает идентификацию и различие между прокариотами, грибами, растениями и животными	следующую функцию: 1)защита от колебаний температуры 2)участие в делении 3)запас питательных веществ 4)защита от фагоцитоза
ОПК-3.1.Знать способы проведения экспериментальной работы с организмами и клетками; использования физикохимических методов исследования макромолекул и математических методов обработки результатов биологических исследований.	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.	Наличие ферментов бактерий выявляют по разложению: 1)углеводов 2)минеральных солей 3)индикатора 4)агар-агара 5) пептона
ОПК-3.2.Уметь проводить экспериментальную работу с организмами и клетками; использовать физико-химические методы исследования макромолекул; использовать математические методы обработки результатов 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.	Бактерии наиболее биохимически активны в: 1)лаг-фазе 2)логарифмической фазе 3)стационарной фазе 4)фазе отмирания 5) фазе спорообразования
ОПК-3.3. Владеть способами проведения экспериментальной работы с организмами и клетками; физико-химическими методами исследования макромолекул; математическими методами 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.	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 микро-организма (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
--	--	---

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	Меньшико ва М. В., Долгих О. В.,	Архангельск: СГМУ, 2016	Неограниченный доступ
7	Основы общей цитологии: учеб. пособие	Верещагин а 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,	450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Пушкина, д. 96, корп. 98. Этаж 5. Учебная аудитория № 514

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

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 корпоративная лицензия на специальный набор программных продуктов Microsoft Desktop School ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise	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	Антивирусная защита (российское ПО)	1750	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервера, кафедры и подразделения Университета

	Комплексная защита + Центр управления				
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
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	Организация 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)	1	«Софтлайн Трейд»	Хостинг на внешнем ресурсе

		(российское ПО)			
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)	1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
13.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Сайт учебного заведения»	(российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
14.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 12 Russian/12 English	Пакет для статистического анализа данных	10	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра общественного здоровья и организации здравоохранения
15.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 10 Russian/13 English		11	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра эпидемиологии – 3 шт., Кафедра патофизиологии – 4 шт., Кафедра эпидемиологии – 3 шт., Кафедра фармакологии – 1 шт.

16.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English		5	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра нормальной физиологии – 4 шт., Кафедра стоматологии детского возраста и ортодонтии – 1 шт.
17.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English		75	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра медицинской физики
18.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English (сетевая)		50	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер