

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Павлов Валентин Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 16.02.2024 10:59:40  
Уникальный программный ключ:  
a562210a8a161d1bc9a34c4a0a3e820ac76b9d73665849e6d6db2e5a4e71d6ee

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

Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии



УТВЕРЖДАЮ

Ректор

*Handwritten signature*

В.Н. Павлов

06

2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Цитология микроорганизмов**

Программа бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология  
направленность (профиль) «Микробиология»

Форма обучения очная  
Срок освоения ООП - 4 года

Курс – II  
Контактная работа - 72 часа  
лекции – 22 часа  
практические занятия – 50 часов  
Самостоятельна (внеаудиторная)  
работа – 36 часов

Семестр III  
Зачет  
Всего 108 часов (3 з.е.)

Уфа  
2021

При разработке рабочей программы учебной дисциплины «Цитология микроорганизмов» в основу положены:

- 1) ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования РФ № 920 от 7 августа 2020 года;
- 2) Учебный план по программе бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» от «25» мая 2021г., протокол № 6.
- 3) Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. N 544н
- 4) Профессиональный стандарт «Микробиолог», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 865н

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии, от «25» мая 2021 г. Протокол № 10

Заведующий кафедрой

А.Р. Мавзютов

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена учебно-методическим советом по направлению подготовки Биология от «03» июня 2021г., протокол № 9

Председатель  
УМС, д.м.н., профессор

Ш.Н. Галимов

Разработчики:

к.б.н., доцент

Р.А. Фатхутдинова

## Содержание рабочей программы

1. Пояснительная записка .....	4
2. Вводная часть .....	5
2.1. Цель и задачи освоения дисциплины .....	5
2.2. Место учебной дисциплины в структуре ООП .....	5
2.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины .....	6
3. Основная часть .....	9
3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы .....	9
3.2. Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами .....	9
3.3. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	11
3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины .....	11
3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины .....	11
3.6. Лабораторный практикум .....	12
3.7. Самостоятельная работа обучающегося .....	12
3.7.1. Виды СРО .....	12
3.7.2. Примерная тематика рефератов .....	12
3.8. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины .....	13
3.8.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств .....	14
3.9. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины .....	14
3.10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины .....	15
3.11. Образовательные технологии .....	15
3.12. Разделы учебной дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами .....	15
4. Методические рекомендации по организации изучения .....	16

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся комплекса научных знаний по современной микробиологии.

В процессе изучения дисциплины «Цитология микроорганизмов» преподаватель дает представление об основных цитологических методах, применяемых к микроорганизмам (световая, электронная и атомно-силовая микроскопия); организации и функционировании подсистем прокариотов; а также изменении клеточных структур при воздействии разных физических и химических факторов современном состоянии развития эволюционного учения.

Изложение и интерпретация материала сопровождается показом необходимых иллюстраций и демонстрационных материалов. Теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в ходе самостоятельной работы с учебниками и методической литературой, должны быть закреплены на практических и лабораторных занятиях.

Преподавание курса состоит из лекционного курса, практических занятий и самостоятельной работы обучающихся. Чтение лекций проводится из расчета 2 академических часа в неделю, 2–х часовые практические занятия проводятся 1 раз в неделю. Самостоятельная работа обучающихся заключается в подготовке к текущим лабораторным занятиям, а также к контрольным мероприятиям, проводимым в рамках рейтинговой системы оценки успешности обучения обучающихся. Итоговый контроль знаний обучающихся осуществляется на зачете.

Выпускник должен иметь базовые представления о разнообразии биологических объектов, современные представления о принципах структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмах гомеостатической регуляции, принципах клеточной организации биологических объектов, о биофизических и биохимических основах, мембранных процессах и молекулярных механизмах жизнедеятельности, а также уметь применять основные физиологические методы анализа и оценки состояния живых систем, современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой, ориентироваться в специальной и научной литературе, применять на практике полученные знания и навыки».

## 2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения учебной дисциплины (модуля) «Цитология микроорганизмов» 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.

Ядро курса составляет изучение четырех структурно-функциональных подсистем прокариотической клетки (поверхностных барьерных структур, генетического, белоксинтезирующего и метаболического аппаратов), а также особенностей жизненного цикла прокариотических клеток.

При этом **задачами** дисциплины являются:

- знать особенности клеточных структур микроорганизмов в непосредственной связи с владением основными цитологическими методами, применяемыми в микробиологии,
- знать морфологические особенности основных групп прокариотических микроорганизмов,
- уметь их идентифицировать группы прокариотических микроорганизмов.
- формирование навыков изучения научной литературы и официальных статистических обзоров;
- формирование у обучающегося навыков общения с коллективом.

### 2.2. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре ООП по направлению подготовки 06.03.01 Биология

Учебная дисциплина (модуль) «Цитология микроорганизмов» относится к вариативной части.

**2.2.2.** Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) обучающийся должен по *Общей биологии*.

**Знать:** определение жизни и основные критерии живого; характеристику уровней системной организации живой материи; гипотезы происхождения и эволюции жизни на Земле; признаки представителей основных царств живой природы и механизмы процессов жизнедеятельности в них.

**Владеть:** понятийным аппаратом основных разделов биологии; работать с текстом, рисунками; решать типовых задач по цитологии и молекулярной биологии на применение знаний в области биосинтеза белка, состава нуклеиновых кислот, энергетического обмена в клетке и т.д.

**Уметь:** обосновывать характерные признаки организмов, относящихся к основным царствам живой природы; сопоставлять особенности строения и функционирования организмов разных царств и организма человека; сопоставлять биологические объекты, процессы, явления на всех уровнях организации жизни; устанавливать последовательности экологических и эволюционных процессов, явлений, объектов.

Сформировать компетенции (отразить уровень ее сформированности): УК-1

*Генетике и селекции*

**Знать:** строение микроорганизмов, особенности регуляции метаболизма микроорганизмов и грибов, методов культивирования, создания сверхпродуктивных штаммов, биохимические основы получения различных веществ (органических кислот, аминокислот, белков, полисахаридов и т.д.), современное состояние и перспективы развития биотехнологии, её место в системе химических дисциплин и естествознании; основные направления развития биотехнологии.

**Владеть:** работать с текстом, рисунками; решать типовых задач по цитологии и молекулярной биологии на применение знаний в области биосинтеза белка, состава нуклеиновых кислот, энергетического обмена в клетке и т.д.

**Уметь:** сопоставлять особенности строения и функционирования организмов разных царств

и организма человека; сопоставлять биологические объекты, процессы, явления на всех уровнях организации жизни; устанавливать последовательности экологических и эволюционных процессов, явлений, объектов.

Сформировать компетенции (отразить уровень ее сформированности): УК-1.

### **2.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля)**

**2.3.1. Виды профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания данной дисциплин:**

1. Научно-исследовательская.
2. Научно-производственная и проектная

**2.3.2. Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК) и общепрофессиональных (ОПК) компетенций::**

№ п/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	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6
1.	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач УК-1.2 Находит и критически анализирует необходимую информацию УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи		- поиск необходимой научной информации; способность самоорганизации и самообразованию поиск необходимой научной информации; способность самоорганизации и самообразованию	контрольная работа, собеседование, тестирование, ситуационные задачи
2.	ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;	ОПК-2.1. Использует знания о основных системах жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и у животных, способах восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики ОПК-2.2. Осуществляет выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи, выявляет связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды ОПК-2.3. Формирует опыт применения экспериментальных методов для оценки состояния живых объектов		- базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет; - методами подготовки презентаций для мультимедийных представлений  - оценивать параметры деятельности систем организма.  - культивировать различные микроорганизмы в лабораторных условиях; - использовать математические методы (моделирования и статистики) для изучения роста микроорганизмов; - пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; - выступать перед аудиторией с докладами и отвечать на вопросы, участвовать в дискуссиях и беседах	контрольная работа, собеседование, ситуационные задачи, письменное тестирование, индивидуальное домашнее задание

### 3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

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

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестры
		III Количество часов
1	2	3
<b>Контактная работа (всего), в том числе:</b>	<b>72/2</b>	<b>72</b>
Лекции (Л)	22/0,61	22
Практические занятия (ПЗ),	50/1,39	50
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРС), в том числе:</b>	<b>36/1</b>	<b>36</b>
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>	18/0,5	18
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>	9/0,25	9
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>	9/0,25	9
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	зачет (З)	3
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>
	<b>ЗЕ</b>	<b>3</b>

#### 3.2. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

№ п/п	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
1	УК-1, ОПК-2.	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-2.	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-2.	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-2.	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-2.	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-2.	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-2.	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 (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) и его содержание	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)				
			Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего
1	2	3	4	5	6	7	9
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	-	7	5	14
2.	3	Структурно-функциональные подсистемы прокариотической клетки, их обязательные и необязательные компонент	3	-	7	5	15
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
4.	3	Генетический аппарат бактериальной клетки	3	-	7	5	15
5.	3	Белоксинтезирующий аппарат бактериальной клетки	3	-	8	6	17
6.	3	Метаболический аппарат бактериальной клетки. Системы внутриклеточных мембран. Включения	3	-	7	5	15
7.	3	Жизненный цикл прокариотической клетки. Рост и деление. Морфологически дифференцированные формы микроорганизмов	4	-	7	5	16
		<b>ИТОГО:</b>	<b>22</b>	<b>-</b>	<b>50</b>	<b>36</b>	<b>108</b>

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

п/№	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Семестр 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	3
5	Белоксинтезирующий аппарат бактериальной клетки	3

6	Метаболический аппарат бактериальной клетки. Системы внутриклеточных мембран. Включения	3
7	Жизненный цикл прокариотической клетки. Рост и деление. Морфологически дифференцированные формы микроорганизмов	4
	Итого	22

### 3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины

п/№	Тематика практических занятий (семинаров)	Семестр 3
1	Введение в цитологию микроорганизмов. Предмет и методы. Прокариоты и эукариоты в системе органического мира. Представления о световой, электронной и атомно-силовой микроскопии.	7
2	Структурно-функциональные подсистемы прокариотической клетки, их обязательные и необязательные компоненты	7
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
	<b>Итого</b>	<b>50</b>

### 3.6. Лабораторный практикум

Не предусмотрено учебным планом.

### 3.7. Самостоятельная работа обучающегося.

#### 3.7.1. Виды СРС.

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	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 текущему контролю	5
2	3	Структурно-функциональные подсистемы прокариотической клетки, их обязательные и необязательные компоненты	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 текущему контролю	5

4	3	Генетический аппарат бактериальной клетки	подготовка к текущему контролю	5
5	3	Белоксинтезирующий аппарат бактериальной клетки	подготовка к текущему контролю	6
6	3	Метаболический аппарат бактериальной клетки. Системы внутриклеточных мембран. Включения	подготовка к текущему контролю	5
7	3	Жизненный цикл прокариотической клетки. Рост и деление. Морфологически дифференцированные формы микроорганизмов	подготовка к текущему контролю	5
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>36</b>

### 3.7.2. Примерная тематика рефератов:

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: простекобактерии, спириллы, спирохеты, симонсиелла, кариофанон, актиномицеты, цианобактерии.
13. Структурно-функциональная гетерогенность бактериальных клеток в популяциях природных мест обитания и лабораторных культур.

## 3.8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 3.8.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1	3	ВК, ТК	Введение в цитологию микроорганизмов. Предмет и методы. Прокариоты и эукариоты в системе органического мира. Представления о световой, электронной и атомно-силовой микроскопии.	Тесты (Т), билеты (Б)	Т-10 Б-2	Т-2 (2x1ПЗ) Б-18
2	3	ВК, ТК	Структурно-функциональные подсистемы прокариотической клетки, их обязательные и	Тесты (Т) билеты (Б)	Т-10 Б-2	Т-6 (2x1 ПЗ) Б-18

			необязательные компоненты			
3	3	ВК, ТК	Поверхностные (барьерные) структуры. Цитоплазматическая мембрана. Клеточная стенка и особенности ее строения у различных типов бактерий. Капсулы, чехлы, слизи и внеклеточный матрикс. Ворсинки и жгутики	Тесты (Т), билеты (Б)	Т-10 Б-2	Т-2 (2x1ПЗ) Б-18
4	3	ВК, ТК	Генетический аппарат бактериальной клетки	Тесты (Т) билеты (Б)	Т-10 Б-2	Т-6 (2x1 ПЗ) Б-18
5	3	ВК, ТК	Белоксинтезирующий аппарат бактериальной клетки	Тесты (Т) билеты (Б)	Т-10 Б-2	Т-2 (2x1ПЗ) Б-18
6	3	ВК, ТК	Метаболический аппарат бактериальной клетки. Системы внутриклеточных мембран. Включения	Тесты (Т) билеты (Б)	Т-10 Б-2	Т-2 (2x1ПЗ) Б-18
7	3	ВК, ТК	Жизненный цикл прокариотической клетки. Рост и деление. Морфологически дифференцированные формы микроорганизмов	Тесты (Т) билеты (Б)	Т-10 Б-2	Т-2 (2x1ПЗ) Б-18
9	3	ТК	Контрольная работа	Тесты (Т) билеты (Б)	Т-10 Б-2	Т-2 (2x1ПЗ) Б-18
10	3	ПК	Зачет	Тесты (Т) билеты (Б)	Т-10 Б-2	Т-6 (2x1 ПЗ) Б-18

### 3.9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 3.9.1. Основная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Основы общей цитологии	Верещагина В. А.	М. : Академия, 2009.	25	1
2	Гистология, эмбриология, цитология <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970410103.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970410103.html</a>	Э. Г. Улумбекова, Ю. А. Чельшева	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012	Неограниченный доступ	
3	Гистология, эмбриология, цитология <a href="http://www.studmedlib.">http://www.studmedlib.</a>	Н. В. Бойчук Р. Р.	Чельшева - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016.	Неограниченный доступ	

	ru/book/ISBN9785970437827.htm			
4	Микробиология: теория и практика: в 2 ч. <a href="http://bibli-online.ru/bcode/450147">http://bibli-online.ru/bcode/450147</a>	А. И. Нетрусов И. Б. Котова.	М. : Издательство Юрайт, 2020.	Неограниченный доступ
5	Основы клинической цитологической диагностики <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415597.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415597.html</a>	Шабалова И.П., Полонская Н.Ю.	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010.	Неограниченный доступ
6	Микробиология: теория и практика: в 2 ч. [ <a href="http://bibli-online.ru/bcode/451769">http://bibli-online.ru/bcode/451769</a> ]	Нетрусов, А. И.	М. : Издательство Юрайт, 2020	Неограниченный доступ

### 3.9.2. Дополнительная литература

п/ №	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии: учеб. пособие	С. Л. Кузнецов, Н. Н. Мушкамбаров, В. Л. Горячкина.	М. : МИА, 2006.	383	1
2	Лабораторные занятия по цитологии и общей гистологии : учеб. пособие -	Ф. А. Каюмов.	Уфа :ДизайнПолиграфСервис, 2009.	44	1
3	Лабораторные занятия по цитологии и общей гистологии <a href="http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib225.pdf">http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib225.pdf</a> .	Ф. А. Каюмов.	Уфа :ДизайнПолиграфСервис, 2009.	Неограниченный доступ	
4	Биология размножения и развития. Практикум по эмбриологии	Ф. А. Каюмов, Р. Ф. Биккинин, М. Я. Фазлыяхметова, Р. З. Буранбаев.	Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2008.	40	1
5	Биология размножения и развития. Практикум по эмбриологии <a href="http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib194.doc">http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib194.doc</a>	Ф. А. Каюмов, Р. Ф. Биккинин, М. Я. Фазлыяхметова, Р. З. Буранбаев.	Уфа :ДизайнПолиграфСервис, 2008. - on-line.	Неограниченный доступ	
6	Атлас по гистологии	Каюмов Ф. А.	Уфа :ДизайнПресс, 2012.	978	1
7	Цветной атлас по цитологии, эмбриологии и	Каюмов Ф. А.	Уфа : ДизайнПолиграфСервис, 2009.	474	1

	гистологии : учеб. пособие / Ф. А. Каюмов ; Башк. гос. мед. ун-т. - 2-е изд., доп. - - 112 с.				
8	Молекулярная биология: стресс-реакции клетки	Е. Н. Прошкина, И. Н. Юранева, А. А. Москалев.	М. : Издательство Юрайт, 2020.	Неограниченный доступ	
9	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО			www.studmedlib.ru	
10	Электронно-библиотечная система «Лань»			http://e.lanbook.com	
11	Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ»			https://www.biblio-online.ru	
12	База данных «Электронная учебная библиотека»			http://library.bashgmu.ru	

### 3.10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

Использование учебных комнат и лабораторий для работы обучающихся .

Учебная мебель на 25 рабочих мест. Рабочее место преподавателя (стол, стул). Доска учебная меловая.

Оборудование: ноутбук Lenovo, мультимедийный проектор, ламинарный бокс.

Оборудование: Автоклав ВК-75 -2, Весы технически -1, Стерилизатор воздушный – 2, Термостат – 3, Холодильник 2, Электроплитка -1, Набор сухих питательных сред, Наборы красителей, реактивов, Инструменты и посуда для работы, Ламинарный бокс, Миницентрифуга-вортекс , Оборудование для ПЦР-анализа в «реальном времени» в комплекте, Отсасыватель медицинский, Термошейкер.

Рабочее место для обучающихся (письменные столы, стулья); шкаф для хранения документов, компьютеры с возможностью подключения к сети интернет.

Имеются необходимые комплекты лицензионного программного обеспечения для учебного процесса:

№ п/п	Наименование лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа	Срок действия лицензии	Описание программного обеспечения
1	Microsoft Desktop School ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise	Договор № 0301100049620000732-0001 от 01.02.2021, ООО "Софтлайн Трейд"	2021 год	Операционная система Microsoft Windows
2	Microsoft Desktop School ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise	Договор № 0301100049620000732-0001 от 01.02.2021, ООО "Софтлайн Трейд"	2021 год	Пакет офисных программ Microsoft Office
3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License антивирус Касперского	Договор № 0301100049620000732-0001 от 01.02.2021, ООО "Софтлайн Трейд"	2021 год	Антивирус Касперского – система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов
4	Dr.Web Desktop Security Suite	Договор № 0301100049620000732-0001 от 01.02.2021, ООО "Софтлайн Трейд"	2021 год	Антивирус Dr.Web – система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов
5	Русский Moodle 3KL	Договор № 0301100049620000732-0001 от 01.02.2021, ООО "Софтлайн Трейд"	2021 год	Система дистанционного обучения для Учебного портала

### 3.11. Образовательные технологии

Используемые образовательные технологии при изучении данной дисциплины 20% интерактивных занятий от объема контактной работы

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий: имитационные технологии: ролевые и деловые игры, тренинг, игровое проектирование и др.; неимитационные технологии: лекции (проблемные, визуализация и др.), дискуссии (с «мозговым штурмом» и без него).

### 3.12. Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

п/№	Наименование последующих дисциплин	Разделы данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин						
		1	2	3	4	5	6	7
		Введение в цитологию микроорганизмов.	Структурно-функциональные	Поверхностные (барьерные)	Генетический аппарат бактериальной клетки	Белоксинтезирующий аппарат бактериальной клетки	Метаболический аппарат бактериальной клетки. Системы внутриклеточных мембран. Включения	Жизненный цикл прокариотической клетки. Рост и деление. Морфологически дифференцированные формы микроорганизмов
1	Генетика и селекция	+	+	+	-	-	+	+
5	Государственная итоговая аттестация	+	+	+	+	+	+	+

#### 4. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Обучение складывается из контактной работы (72 часов), включающих лекционный курс (22 часов), практические занятия (50 часов), и самостоятельной работы (36 часа). Основное учебное время выделяется на самостоятельную работу.

Помимо традиционных лекционных и практических занятий необходимо применение активных методов обучения, которые побуждают обучающихся к активной мыслительной и практической деятельности в процессе овладения материалом. Основная идея методического совершенствования курса заключается в смещении акцентов обучения в сторону проблемно-ориентированного обучения. Курс сохраняет системное теоретическое изложение в рамках лекций, но практические занятия по отдельным темам становятся проблемно-ориентированными. Проблемно-ориентированное обучение подразумевает постановку проблемы с последующим извлечением из многообразия теоретического материала той части, которая необходима для решения данной проблемы. Также на практических занятиях использование метода учебной дискуссии позволяет обучающимся отстаивать собственную точку зрения, развивает коммуникативные способности и умение находить оптимальные или наиболее простые решения заданной проблемы. Важно использование наглядного материала – схем, карт, таблиц. Для промежуточного контроля знаний используются тестовые задания по изученным темам, что дает оперативность контроля знаний и объективный характер оценки.

Итоговый контроль знаний обучающихся осуществляется на зачете.