

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 В.Н. Павлов  
06 2024 г.



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Физиология роста и размножения микроорганизмов

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

Форма обучения очная  
Срок освоения ООП - 4 года

Курс – III	Семестр V
Контактная работа - 72 часа	Зачет
лекции – 22 часа	
практические занятия – 50 часов	
Самостоятельная (внеаудиторная)	Всего 108 часов (3 ЗЕ)
работа – 36 часов	

Уфа 2024.

При разработке рабочей программы учебной дисциплины «Физиология роста и размножения 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:**  
д.м.н., профессор

А.Р. Мавзютов

## 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 .....	10
3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы .....	10
3.2. Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами.....	10
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 .....	12
3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины .....	12
3.6. Лабораторный практикум .....	13
3.7. Самостоятельная работа обучающихся .....	13
3.7.1. Виды СРО .....	13
3.8. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины .....	14
3.8.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств .....	14
3.8.2. Примеры оценочных средств .....	15
3.9. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины .....	17
3.10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины .....	18
3.11. Образовательные технологии .....	18
3.12. Разделы учебной дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами .....	18
4. Методические рекомендации по организации изучения .....	19

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

В процессе изучения дисциплины «Физиология роста и размножения микроорганизмов» преподаватель демонстрирует современные методы лабораторного и промышленного культивирования микроорганизмов. Изложение и интерпретация материала сопровождаются 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 лабораторных занятиях, на которых обучающиеся знакомятся с методами культивирования различных микроорганизмов в лабораторных условиях, изучают характер влияния различных факторов среды на рост микроорганизмов.

Преподавание курса состоит из лекционного курса, лабораторных и практических занятий и самостоятельной работы обучающихся. Чтение лекций проводится из расчета 2 академических часа в неделю, 2-х часовые практические и лабораторные занятия проводятся в соответствии с рабочей программой. 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 экзамене.

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) «Физиология роста и размножения микроорганизмов» состоит в приобретении полного объема систематизированных теоретических знаний и минимума профессиональных навыков, необходимых для самостоятельной работы, а именно связь между питанием, ростом, развитием и размножением, рост микробной популяции, современные методы лабораторного и промышленного культивирования микроорганизмов и использование математических методов (моделирования и статистики) для изучения роста микроорганизмов.

При этом *задачами* дисциплины являются:

- сформировать у обучающихся представление о понятиях рост, развитие, размножение микроорганизмов
- продемонстрировать особенности этих процессов и их связь у микроорганизмов
- ознакомить с понятием «питательные вещества» и объяснить, что представляют собой основные группы питательных веществ и типы питания у микроорганизмов
- изучить принципы физиологии роста периодической культуры
- рассказать о разнообразных способах получения непрерывной культуры
- объяснить необходимость владения математическими методами (моделирования и статистики) для изучения физиологии роста микроорганизмов

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

2.2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Физиология роста и размножения микроорганизмов» относится к базовой части.

2.2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки и компетенции, формируемые предшествующими дисциплинами:

*Микробиология, вирусология*

**Знания:** особенности морфологии бактериальной клетки, биохимическое и физиологическое многообразие прокариот, современная классификация и номенклатура микроорганизмов, строение, способы воспроизведения, стратегия генома, механизмы проникновения вирусов в клетки; химический состав вирионов, принципы классификации вирусов, значение вирусов для биосферы в целом

**Умения:** ориентироваться в морфологическом и функциональном многообразии прокариот, демонстрировать биохимическую общность процессов, протекающих в клетках прокариот и эукариот на молекулярном и клеточном уровне, 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

**Навыки:** методы приготовления и окраски простыми и сложными способами микропрепаратов, методы микроскопирования, базовые технологии преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет, методы подготовки презентаций для мультимедийных представлений

Сформировать компетенции: ОПК-3.

*Цитология микроорганизмов*

**Знания:** строение эукариотических и прокариотических клеток; формирование иммунной системы в эмбриогенезе; иммунокомпетентные клетки, их строение, свойства и функция.

**Умения:** решение типовых задач по цитологии, использование учебной и научной литературой для профессиональной деятельности

**Навыки:** конспектирование лекционного материала, работа с литературой, базовые технологии преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет.

Сформировать компетенции: ОПК-3.

*Генетика и систематика микроорганизмов*

**Знания:** строение генов и геномов, репликация, транскрипция, трансляция, сплайсинг, процессинг, строение хромосом, наследование признаков, мутации, изменчивость, обратная транскрипция.

**Умения:** Решение генетических задач, умение отвечать на вопросы, участвовать в дискуссиях, выступать с докладами перед аудиторией, читать и усваивать материал с помощью литературы.

**Навыки:** конспектирование лекционного материала, работа с литературой, методы подготовки презентаций для мультимедийных представлений.

Сформировать компетенции: : ОПК-3.

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

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

1. Научно-исследовательская деятельность
2. Организационно-управленческая деятельность

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

<b>№ п/п</b>	<b>Номер/ индекс компетенции (или его части) и ее содержание</b>	<b>Номер индикатора компетенции (или его части) и его содержание</b>	<b>Индекс трудовой функции и ее содержание</b>	<b>Перечень практических навыков по овладению компетенцией</b>	<b>Оценочные средства</b>
1		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	письменное тестирование, коллоквиум
2	ОПК-3. способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов;	ОПК-3.2.Использует в профессиональной деятельности современные представления о проявлении наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живого, представления о генетических основах эволюционных процессов, геномике, протеомике, генетике развития; ОПК-3.3.Применяет основные методы генетического анализа; ОПК-3.4.Использует знания об основах биологии размножения и индивидуального развития;		способность самоорганизации и самообразованию	контрольная работа, письменное тестирование, собеседование по ситуационным задачам

### 3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

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

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестры
		5
		часов
1	2	3
<b>Контактная работа (всего), в том числе:</b>	<b>72/1,33</b>	<b>72</b>
Лекции (Л)	22/0,39	22
Практические занятия (ПЗ)	50/0,94	50
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО), в том числе:</b>	<b>36/0,67</b>	<b>36</b>
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>	20/0,4	20
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>	10/0,1	10
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>	6/0,2	6
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	экзамен (Э)	Э
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	час.	<b>108</b>
	ЗЕ	<b>3</b>

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

п/№	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
1.	УК-1, ОПК-3	Питание микроорганизмов	Основные питательные элементы и микроэлементы. Факторы роста. Типы питания микроорганизмов. Фототрофия и хемотрофия, автотрофия и гетеротрофия, литотрофия и органотрофия. Сапрофиты и паразиты. Прототрофы и ауксотрофы. Ростовые вещества. Поглощение разных веществ клетками. Диффузия и транспорт. Использование микроорганизмами высокомолекулярных соединений и веществ, нерастворимых в воде. Соединения углерода, используемые микроорганизмами. Соединения азота, используемые микроорганизмами. Азотфиксация. Способность микроорганизмов использовать разные соединения серы и фосфора. Потребность в железе, магнии и других элементах.
2.	УК-1, ОПК-3	Культивирование микроорганизмов	Среды для культивирования микроорганизмов. Основные типы сред, используемые для культивирования микроорганизмов (по составу и физическому состоянию). Физиология роста бактерий на плотных и жидких питательных средах (культуральные признаки). Накопительные культуры и принцип селективности. Чистые культуры микроорганизмов. Методы получения и значение. Методы количественного учета микроорганизмов. Методы определения бактериальной массы.



3.	УК-1, ОПК-3	Рост и размножение микроорганизмов	Кривая роста, особенности отдельных фаз. Рост в хемостатах и турбидостатах. Основные параметры роста культур: время генерации, удельная скорость роста, выход биомассы, экономический коэффициент. Закономерности роста бактерий в периодической (статической) культуре. Закономерности роста бактерий в непрерывной культуре. Использование процессов в производстве. Рост отдельных микроорганизмов и популяций (культур). Сбалансированный и несбалансированный рост. Возможные причины несбалансированного роста. Методы измерения роста бактерий. Синхронные культуры, способы получения и значение. Методы стерилизации. Физические и химические методы консервирования.
4.	УК-1, ОПК-3	Действие физических и химических факторов	Отношение микроорганизмов к молекулярному кислороду: аэробы и анаэробы (облигатные и факультативные); аэротолерантные анаэробы и микроаэрофилы. Возможные причины ингибирующего действия молекулярного кислорода на микроорганизмы. Значение рН среды для роста микроорганизмов. Ацидофилы, нейтрофилы и алкалофилы. Рост микроорганизмов в зависимости от температуры. Психрофилы, мезофилы и термофилы. Использование высоких температур для стерилизации. Действие низких температур на выживание микроорганизмов. Рост микроорганизмов в зависимости от активности воды (aw). Устойчивость микроорганизмов к высушиванию. Лиофилизация. Осмотическое давление. Особенности осмофилов. Галофилы. Способы осморегуляции у разных микроорганизмов. Влияние гидростатического давления. Радиация, характер ее действия на микроорганизмы. Мутагены, механизмы устойчивости. Природа антимикробных веществ и области их применения. Антибиотики.

### 3.3. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля

п/№	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	4	Питание микроорганизмов	8	-	14	7	29	контрольная работа, письменное тестирование, собеседование по ситуационным задачам
2.	4	Культивирование микроорганизмов	3	-	12	7	22	контрольная работа, письменное тестирование,

3.	4	Рост и размножение микроорганизмов	3	-	12	7	22	контрольная работа, письменное тестирование,
4.	4	Действие физических и химических факторов	8	-	12	9	29	собеседование по ситуационным задачам, контрольная работа,
5.	4	Зачет		-			36	аттестация по практическим навыкам, итоговое тестирование, собеседование
		<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/п	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Семестр
		IV
1	2	3
1	Основные питательные элементы и микроэлементы. Типы питания.	2
2	Поглощение разных веществ клетками. Диффузия и транспорт.	2
3	Соединения углерода и азота, и элементы, используемые микроорганизмами.	2
4	Среды для культивирования микроорганизмов.	2
5	Накопительные и чистые культуры.	2
6	Кривая роста, особенности отдельных фаз.	2
7	Рост в хемостатах и турбидостатах.	2
8	Рост отдельных микроорганизмов и популяций (культур).	2
9	Отношение микроорганизмов к молекулярному кислороду. Значение pH среды для роста микроорганизмов.	2
10	Рост микроорганизмов в зависимости от температуры, активности воды.	2
11	Осмотическое давление. Радиация. Антибиотики.	2
	<b>ИТОГО</b>	<b>22</b>

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

№ п/п	Название тем практических занятий базовой части дисциплины по ФГОС и формы контроля	Объем по семестрам
		V
1	2	3
1	Питание микроорганизмов	13
2	Культивирование микроорганизмов	12
3	Рост и размножение микроорганизмов	13
4	Действие физических и химических факторов	12
	<b>ИТОГО</b>	<b>50</b>

### 3.6. Лабораторный практикум

Не предусмотрено учебным планом.

### 3.7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ .

#### 3.7.1. Виды СРО.

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	5	Питание микроорганизмов	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	7
2.		Культивирование микроорганизмов	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	7
3.		Рост и размножение микроорганизмов	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	7
4.		Действие физических и химических факторов	подготовка к занятию, подготовка к текущему контролю	9
5.		Контрольная работа	подготовка к промежуточному контролю	6
ИТОГО часов в семестре:				36

### 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	5	ВК, ТК	Питание микроорганизмов	Тесты (Т), билеты (Б)	Т-10 Б-2	Т-2 (2x1ПЗ) Б-18
2	5	ВК, ТК	Культивирование микроорганизмов	Тесты (Т) билеты (Б)	Т-10 Б-2	Т-6 (2x1 ПЗ) Б-18
3	5	ВК, ТК	Рост и размножение микроорганизмов	Тесты (Т), билеты (Б)	Т-10 Б-2	Т-2 (2x1ПЗ) Б-18
4	5	ВК, ТК	Действие физических и химических факторов	Тесты (Т) билеты (Б)	Т-10 Б-2	Т-6 (2x1 ПЗ) Б-18
5	5	ПК	Зачет	Тесты (Т) Практические навыки билеты (Б)	Т-25 ПН-30 Б-3	Т-3 ПН-1 Б-30

#### 3.8.2. Примеры оценочных средств:

для входного контроля (ВК)	1. НАЗОВИТЕ ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ПИТАТЕЛЬНЫМ СРЕДАМ 1) Изотоничность 2) Стерильность
Тесты (Т)	

	<p>3) Достаточное содержание веществ, необходимых для роста и размножения данного микроба</p> <p>4) Кислая рН среда</p> <p>5) Слабощелочная рН среда</p> <p>2. К ЭЛЕКТИВНЫМ ПИТАТЕЛЬНЫМ СРЕДАМ ОТНОСЯТ</p> <p>1) Желточно-солевой агар</p> <p>2) Кита-Тароции</p> <p>3) Эндо</p> <p>4) Желочный бульон</p> <p>3. К ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНО - ДИАГНОСТИЧЕСКИМ СРЕДАМ НЕ ОТНОСИТСЯ</p> <p>1) Желчный бульон</p> <p>2) Среда Эндо</p> <p>3) Среда Плоскирева</p> <p>4) Среда Олькеницкого</p> <p>5) Среда Ресселя</p>
<p>для текущего контроля (ТК)</p> <p>Билеты (Б)</p>	<p><b>Б</b></p> <p>1. Физиология роста бактерий на плотных и жидких питательных средах (культуральные признаки).</p> <p>2. Накопительные культуры и принцип элективности.</p>
<p>для промежуточного контроля (ПК)</p> <p>Билеты к экзамену (БЭ)</p>	<p><b>БЭ:</b></p> <p>1. Среда для культивирования микроорганизмов.</p> <p>2. Устойчивость микроорганизмов к высушиванию. Лиофилизация.</p>
<p>для промежуточного контроля (ПК)</p> <p>Тесты к экзамену (БЭ)</p>	<p>1. АУТОТРОФЫ УСВАИВАЮТ УГЛЕРОД ИЗ :</p> <p>1) неорганических веществ</p> <p>2) CO<sub>2</sub></p> <p>3) сложных органических соединений</p> <p>4) аминокимлот</p> <p>2. ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ АНАЭРОБОВ ПО ФОРТНЕРУ АНАЭРОБИОЗ ДОСТИГАЕТСЯ ЗА СЧЕТ:</p> <p>1) Роста аэробов</p> <p>2) Горения свечи</p> <p>3) Вытеснения воздуха инертным газом</p> <p>4) Окисление кислорода на катализаторе</p> <p>3. ТЕМПЕРАТУРА РАЗМНОЖЕНИЯ МЕЗОФИЛЛОВ:</p> <p>1) 0-20 градусов</p> <p>2) 20-45 градусов</p> <p>3) 45-70 градусов</p> <p>4) 70-100 градусов</p>

### 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	7	8
1.	Большой практикум "Микробиология"	Ившина, И.Б.	СПб. : Проспект науки, 2014.	25	1
2.	Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: в 2 т. Том 1. Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru/book/IS">http://www.studmedlib.ru/book/IS</a>	Зверев В.В.	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016.	Неограниченный доступ	

	<a href="#">BN9785970436417.html</a>			
3.	Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. В 2 т. Том 2. Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436424.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436424.html</a>	Зверев В.В.	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016	Неограниченный доступ
4.	Медицинская микробиология, иммунология и вирусология : учебник	Коротяев, А. И	СПб. : СпецЛит, 2012	20
5.	Микробиология: теория и практика: в 2 ч. Ч. 1. Режим доступа: ЭБС «Юрайт» <a href="http://biblio-online.ru/bcode/450147">http://biblio-online.ru/bcode/450147</a>	Нетрусов, А. И.	М. : Издательство Юрайт, 2020	Неограниченный доступ
6.	Микробиология: теория и практика: в 2 ч. Ч. 2. Режим доступа: ЭБС «Юрайт» <a href="http://biblio-online.ru/bcode/451769">http://biblio-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	7	8
1.	Микробиология: учебник	В. Гусев, Л. А. Минеева.	М.: Академия, 2008	35	1
2	Микробиология. Биология прокариотов: учебник : в 3-х т.	Пиневиц, А. В.	Санкт-Петербургский гос. ун-т. - СПб. :СПбГУ, 2009	5	1
3	Электронно-библиотечная система «Лань»			<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	
4	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО			<a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>	
5	Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ»			<a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a>	
6	База данных «Электронная учебная библиотека»			<a href="http://library.bashgmu.ru">http://library.bashgmu.ru</a>	

### 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 Asus, мультимедийный проектор, экран, ламинарный бокс, микроскопы – 10 шт., электроплитка.

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 AcademicEditionEnterprise	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 AcademicEditionEnterprise	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
		Питание микроорганизмов	Культивирование микроорганизмов	Рост и размножение микроорганизмов	Действие физических и химических факторов
1	Сельскохозяйственная микробиология	+	+	+	+
2	Промышленная микробиология и биотехнология	+	+	+	+
3	Клиническая и санитарная микробиология	+	+	+	+
5	Государственная итоговая аттестация	+	+	+	+

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

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

При изучении учебной дисциплины (модуля) необходимо использовать знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами (биохимия, микробиология, вирусология, цитология микроорганизмов, генетика и систематика микроорганизмов) и освоить практические умения.

Практические занятия проводятся в виде контактной работы и включают выступления обучающихся, семинары, беседы, обсуждения, выполнение заданий, решение тестов и выполнение контрольных работ.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий (объяснительно-иллюстративное обучение с визуализацией, модульное обучение, информатизационное обучение, мультимедийное обучение). Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 20,0 % от контактной работы.

Самостоятельная работа обучающихся подразумевает подготовку научно-исследовательских работ и включает изучение теоретического материала и проведение экспериментальных работ с представлением и обсуждением результатов.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине «Физиология роста и размножения микроорганизмов» и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРО).

Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры.

По каждому разделу учебной дисциплины разработаны методические рекомендации для обучающихся и методические указания для преподавателей в электронной базе кафедры.

Во время изучения учебной дисциплины обучающиеся самостоятельно проводят экспериментальные лабораторные работы, оформляют протоколы и обрабатывают, анализируют и обобщают результаты наблюдений и измерений, оформляют рабочую тетрадь и представляют преподавателю для проверки.

Работа обучающегося в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность.

Исходный уровень знаний, обучающихся определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом в ходе занятий, и проверкой ответов на тестовые задания.

В конце изучения учебной дисциплины (модуля) проводится промежуточный контроль знаний с использованием тестового контроля, проверкой практических умений и устного опроса по билетам.

Вопросы по учебной дисциплине (модулю) включены в Государственную итоговую аттестацию выпускников.

Итоговый контроль знаний, обучающихся осуществляется на зачете.