

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

Н.А. Ломтева, Л.В. Яковлева,
Л.Н.Григорян

«04» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой биотехнологии,
аквакультуры, почвоведения и управления
земельными ресурсами

Л.В. Яковлева
«04» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«МИКРОБИОЛОГИЯ»

Составитель

**Григорян Л.Н., к.б.н., доцент кафедры
биотехнологии, аквакультуры, почвоведения и
управления земельными ресурсами**

Согласовано с работодателями:

**Федотова А.В., профессор, д.б.н.,
заместитель директора по научной работе
ФНЦ Агрэкологии РАН**

Направление подготовки /
специальность

06.00.00 Биологические науки

Направленность (профиль) /
специализация ОПОП

Биология / Почвоведение

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год приёма (курс)

2024

Курс

2

Семестры

4

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью освоения дисциплины (модуля) «Микробиология» является формирование у студентов теоретических основ в области микробиологии и вирусологии, умение применять их в практической мониторинговой деятельности.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля) «Микробиология»: изучение теоретических основ микробиологии и вирусологии, а также систематики и распространения микроорганизмов, строения прокариотической клетки; овладение навыками теоретической и практической подготовки в области микробиологии и вирусологии, микробиологических исследований.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Микробиология» относится к обязательной части и осваивается в 4 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):

- Биология (школьный курс).

Знания: физиологические свойства микроорганизмов, распространение микроорганизмов, строение прокариотической клетки, метаболизм микроорганизмов.

Умения: пользоваться микробиологическим оборудованием, оценивать микробиологические свойства в лабораторных условиях, грамотно составить отчет об исследованиях.

Навыки: владеть микробиологическими методами.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

- Санитарная микробиология, Молекулярная биология, Общая биотехнология, Общая биоинженерия

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

а) общепрофессиональных (ОПК): ОПК-1.С; ОПК-9.С.

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ОПК-1.С (ОПК-1 06.03.01 Биология)	ОПК-1.2. Умеет применять знания биологического разнообразия и основ биоэтики для решения профессиональных задач	Знает принципы биологического разнообразия и основы биоэтики для решения профессиональных задач	Умеет применять знания биологического разнообразия и основ биоэтики для решения профессиональных задач	Владеет знаниями биологического разнообразия и основ биоэтики для решения профессиональных задач
ОПК-9.С (ОПК-1 06.03.02 Почвоведение)	ОПК-1.2 Осуществляет анализ основных закономерностей в областиматематики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии для решения задач и прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности	Знает основные закономерности в областиматематики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии для решения задач и прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности	Умеет осуществлять анализ основных закономерностей в областиматематики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии для решения задач и прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности	Владеет основными закономерностями в областиматематики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии для решения задач и прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной формы обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	2
Объем дисциплины в академических часах	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	54,00
- занятия лекционного типа	18
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	36
- практическая подготовка (если предусмотрена)	-
- консультация (предэкзаменационная)	-
- промежуточная аттестация по дисциплине	-
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	18,00
Форма промежуточной аттестации обучающегося	зачет –

Вид учебной и внеучебной работы (зачет/экзамен), семестр (ы)	для очной формы обучения 4 семестр
---	---------------------------------------

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Семестр 4.										
<i>Тема 1. История развития микробиологии</i>	1				2			1	4	Устный опрос Лабораторная работа 1
<i>Тема 2. Морфология микроорганизмов</i>	2				4			2	8	Устный опрос Лабораторная работа 2
<i>Тема 3. Распространение микроорганизмов, строение прокариотической клетки.</i>	3				5			3	11	Устный опрос Лабораторная работа 3
<i>Тема 4. Метаболизм микроорганизмов</i>	4				7			4	15	Устный опрос Лабораторная работа 4
<i>Тема 5. Систематическое положение вирусов, археобактерий, актиномицетов</i>	5				9			5	19	Устный опрос Лабораторная работа 5
<i>Тема 6. Систематическое положение и распространение эукариотических микроорганизмов.</i>	3				9			3	15	Устный опрос. Лабораторная работа 6
Консультации									0	
Контроль промежуточной аттестации									0	Зачет
ИТОГО за семестр:	18				36			18	72	
Итого за весь период	18				36			18	72	

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

Таблица 3. Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции		Общее количество компетенций
		ОПК-1.С	ОПК-9.С	
4 семестр				
Тема 1. История развития микробиологии	7	+	+	2
Тема 2. Морфология микроорганизмов	13	+	+	2
Тема 3. Распространение микроорганизмов, строение прокариотической клетки	13	+	+	2
Тема 4. Метаболизм микроорганизмов	15	+	+	2
Тема 5. Систематическое положение вирусов, архебактерий, актиномицетов	10	+	+	2
Тема 6. Систематическое положение и распространение эукариотических микроорганизмов	14	+	+	2
ИТОГО	72			

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

4 семестр

Тема 1. История развития микробиологии

Открытие микроорганизмов. Развитие представлений о природе процессов брожения и гниения. Научная деятельность Л. Пастера. Развитие микробиологии в XIX веке. Микробиология в XX веке. Направления микробиологии.

Тема 2. Морфология микроорганизмов

Размеры микроорганизмов. Морфология клеток. Морфологическая дифференцировка. Покоящиеся формы. Способы существования прокариотов.

Тема 3. Распространение микроорганизмов, строение прокариотической клетки

Особенности отделов грамотрицательных, грамположительных, микоплазм и архебактерий. Характеристика некоторых важнейших представителей микробного мира. Способы размножения микроорганизмов. Культивирование микроорганизмов. Рост бактерий в периодической культуре. Рост бактерий в непрерывной культуре. Питание микроорганизмов.

Тема 4. Метаболизм микроорганизмов

Конструктивные и энергетические процессы. Энергетический метаболизм прокариотов. Процессы брожения. Молочнокислое брожение. Спиртовое брожение. Маслянокислое брожение. Бактериальный фотосинтез. Строение фотосинтетического аппарата. Фотофизические процессы, лежащие в основе фотосинтеза. Дыхательные процессы. Цикл трикарбоновых кислот. Неполное окисление. Дыхательная цепь. Анаэробное дыхание. Круговорот углерода и кислорода. Круговорот углерода и кислорода. Потребность в макро- и микроэлементах.

Тема 5. Систематическое положение вирусов, архебактерий, актиномицетов

Положение микроорганизмов в системе живого мира. Классификация прокариотов. Особенности отделов грамотрицательных, грамположительных, микоплазм и архебактерий. Характеристика некоторых важнейших представителей микробного

мира. Характеристика классов ДНК- и РНК-вирусов. Вироиды. Систематика и филогения прокариотов.

Тема 6. Систематическое положение и распространение эукариотических микроорганизмов.

Классификация эукариотических микроорганизмов. Положение эукариотических микроорганизмов в системе живого мира. Мембранные структуры клетки. Цитоплазма и ее содержимое. Клеточные включения. Генетический аппарат. Микробиологические экосистемы.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Целью аудиторных занятий является углубить и закрепить соответствующие знания студентов по предмету, развить инициативу, творческую активность, вооружить будущего специалиста методами и средствами научного познания.

Практическое занятие является важнейшей формой усвоения знаний. Очевидны три структурные его части: *предваряющая* (подготовка к занятию), непосредственно само *практическое занятие* (обсуждение вопросов темы в группе) и *завершающая часть* (работа студентов по устранению обнаружившихся пробелов в знаниях).

Не только само практическое занятие, но и предваряющая, и заключающая части его являются необходимыми звеньями целостной системы усвоения вынесенной на обсуждение темы.

Важным фактором результативности данного вида занятий, его высокой эффективности является процесс подготовки.

Прежде всего студенты должны уяснить предложенный план занятия, осмыслить вынесенные для обсуждения вопросы, место каждого из вопросов в раскрытии темы занятия. И в этом большая роль принадлежит преподавателю.

Подготовка к практическому занятию активизирует работу студента с книгой, требует обращения к литературе, учит рассуждать. В процессе подготовки закрепляются и уточняются уже известные и осваиваются новые категории, «язык» студента становится богаче. Сталкиваясь в ходе подготовки с недостаточно понятными моментами темы, студенты находят ответы самостоятельно или фиксируют свои вопросы для постановки и уяснения их на самом практическом занятии.

Преподаватель может предложить студентам подумать над постановкой таких вопросов по теме практического занятия, которые вызовут интерес своей неоднозначностью, противоречивостью, разделят участников на оппонирующие группы. А это как раз то, что нужно для дискуссии, для активизации занятия, для поиска студентами истины, которая, как известно, рождается в споре. Само собой разумеется, что и в арсенале преподавателя должны быть заготовлены вопросы для создания проблемных ситуаций, если они не будут созданы выступлениями студентов, самой логикой развития практического занятия.

В процессе подготовки, прорабатывая предложенные вопросы, студент определяет для себя один-два из них (можно, конечно и больше), в которых он чувствует себя наиболее уверенно и в качестве консультанта или оппонента намерен задать тон на занятии.

У преподавателя также должны быть «домашние заготовки», которые пригодятся при различных вариантах развития практического занятия (кейс-задачи, деловые игры, расчетно-аналитические задания и др.).

«Лишние» наработки не помешают, даже если не все задуманное удастся использовать. У практического занятия, как уже отмечалось, «своя логика», которая может подчинить себе в какой-то мере и преподавателя. Ведь практическое занятие идет, так сказать, в «прямом эфире» - уточнения, поправки к рабочему плану, его коррекцию приходится делать «на ходу», т.е., в результате неожиданных выступлений, реплик, вопросов студентов.

Если абсолютное большинство студентов и сам преподаватель придут на практическое занятие хорошо подготовленными, оно пройдет успешно, даст ожидаемый результат.

На втором этапе практического занятия студентами осуществляется весьма объемная работа по углубленному проникновению в суть вынесенной для обсуждения проблемы. В ходе практического занятия студент учится публично выступать, видеть реакцию слушателей, логично, ясно, четко, грамотным литературным языком излагать свои мысли, проводить доводы, формулировать аргументы в защиту своей позиции. Это важно для всех.

На практическом занятии каждый студент имеет возможность критически оценить свои знания, сравнить со знаниями и умениями их излагать других студентов, сделать выводы о необходимости более углубленной и ответственной работы над обсуждаемыми проблемами.

На практическом занятии «включается» психологический фактор мотивация готовности к обучению.

Практическое занятие как развивающая, активная форма учебного процесса способствует выработке самостоятельного мышления студента, формированию информационной культуры. Этому во многом помогают создающиеся спонтанно или создаваемые преподавателем и отдельными студентами в ходе занятия проблемные ситуации. Известно, что проблемная ситуация – это интеллектуально-эмоциональное переживание, возникающее при противоречивости суждений и побуждающее искать ответ на возникший вопрос, искать разрешение противоречия. Заставляйте студентов действовать; усложненные задания необходимо давать сильным студентам, а доступные – слабым, т.е. применять уровневое обучение (репродуктивный, конструктивный и творческий уровни). Нахождение ответа в ходе дискуссии, решение проблемы становится собственным «открытием» студента. Естественно, что результатом этого открытия является и более глубокое, прочно запоминающееся знание. В обучении делается очередной, пусть небольшой, но важный и твердый шаг вперед. Главное не забывать, что серьезные задачи порождают серьезное отношение к ним.

Нахождение самостоятельного выхода из проблемной ситуации дает хороший не только образовательный, но и воспитательный эффект.

Процесс мышления, самостоятельно найденные аргументы, появившиеся в результате разрешения проблемных ситуаций, обстоятельства способствуют поиску утверждению ориентиров, профессиональных ценностей, осознанию связи с будущей профессией.

С точки зрения методики проведения практическое занятие представляет собой комбинированную, интегративную форму учебного занятия. Оно предполагает возможность использования фрагментов первоисточников, тестов и др.

Оживлению практического занятия, а значит его активизации, повышению познавательного и воспитательного потенциала способствуют не только проблемные ситуации, но и введение в его макроструктуру игровых приемов. С этой целью на практическом занятии правомерно использовать тесты.

Анализ ошибок на практическом занятии дает преподавателю материал для дальнейшего совершенствования и содержательной, и методической частей занятия, разработки собственных тем.

Одной из задач практического занятия, как уже говорилось выше, является усвоение студентами основных понятий. В усвоении их весьма эффективно проведение письменных и устных понятийных диктантов. Следует использовать различные их виды: экспресс-опрос, опрос-инверсия, диктант-персоналия, диктант-сравнение, диктант-тест, комбинированный понятийный диктант.

Экспресс-опрос – это предложение раскрыть названные понятия.

Опрос-инверсия, в отличие от задания пояснить значение термина, предложение поставить вопросы. Такой прием способствует не просто «узнаванию» термина, но и вводит его в активный словарь студента.

Диктант-персоналия закрепляет знание имен ученых в связи с их учениями.

Диктант-сравнение позволяет проводить сопоставительный и сравнительный анализ

учебного материала.

В рамках методики диктанта-сравнения и диктанта-персоналии можно рассматривать и учебные тексты.

Эрудиция студента наиболее полно обнаруживается при использовании комбинированного понятийного диктанта.

Владение понятийным аппаратом – необходимое условие усвоения предмета.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Основу теоретического обучения студентов составляют систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного профессионально-значимых свойств и качеств.

Лекции проводятся, как правило, как проблемные в форме диалога (интерактивные). Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

Работу над конспектом следует начинать с его доработки, желательно в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти (через 10 часов после лекции в памяти остается не более 30-40 % материала). Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.

Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их.

При работе с основной и дополнительной литературой придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом.

Подготовка докладов, выступлений и рефератов. Реферат представляет письменный материал по определённой теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников. В нем в обобщенном виде представляется материал на определенную тему, включающий обзор соответствующих литературных и других источников. Рефераты могут являться изложением содержания какой-либо научной работы, статьи и т.п. Доклад представляет публичное, развёрнутое сообщение (информирование) по определённому вопросу или комплексу вопросов, основанное на привлечении документальных данных, результатов исследования, анализа деятельности и т.д.

При подготовке к докладу на семинаре по теме, указанной преподавателем, студент должен ознакомиться не только с основной, но и дополнительной литературой, а также с последними публикациями по этой тематике в сети Интернет. Необходимо подготовить текст доклада и иллюстративный материал в виде презентации. Доклад должен включать введение, основную часть и заключение. На доклад отводится 20-25 минут учебного времени. Он должен

быть научным, конкретным, определенным, глубоко раскрывать проблему и пути ее решения. Особенно следует обратить внимание на безусловную обязательность решения домашних задач, указанных преподавателем к семинару.

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-вочасов	Формы работы
4 семестр			
Тема 1.	Методы отбора проб почвы, воды, воздуха, биологических образцов	1	Изучение и конспектирование учебной литературы.
Тема 2.	Современные представления о систематике прокариот, основанные на анализе последовательностей гена, кодирующего синтез 16Б рРНК	2	Подготовка к лабораторной работе.
Тема 3.	Культивирование и рост клеток, действие физико-химических факторов на микроорганизмы	3	Изучение и конспектирование учебной литературы.
Тема 4.	Сведения об энергетическом и конструктивном обмене разных групп микроорганизмов, о регуляции метаболизма	4	Подготовка к лабораторной работе.
Тема 5.	Методы, используемые при изучении экологических аспектов деятельности и практического применения микроорганизмов.	5	Изучение и конспектирование учебной литературы.
Тема 6.	Систематический обзор филогенетических и физиологических групп прокариот	3	Изучение и конспектирование учебной литературы.

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно: не предусмотрены.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
4 семестр			
История развития микробиологии	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Устный опрос Лабораторная работа 1</i>
Морфология микроорганизмов	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Устный опрос Лабораторная работа 2</i>
Распространение микроорганизмов, строение	<i>Проблемная лекция</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Устный опрос Лабораторная</i>

прокариотической клетки			работа 3
Метаболизм микроорганизмов	Проблемная лекция	Не предусмотрено	Устный опрос Лабораторная работа 4
Систематическое положение вирусов, архебактерий, актиномицетов	Лекция - информация	Не предусмотрено	Устный опрос Лабораторная работа 5
Систематическое положение и распространение эукариотических микроорганизмов	Лекция - визуализация	Не предусмотрено	Устный опрос. Лабораторная работа 6

6.2. Информационные технологии

— Электронная библиотека факультета почвоведения МГУ

<http://www.pochva.com/?content=1>.

— Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». <https://biblio.asu.edu.ru>. Учетная запись образовательного портала АГУ.

— Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий. www.studentlibrary.ru. Регистрация с компьютеров АГУ.

— Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». www.biblio-online.ru, <https://urait.ru/>.

— Электронная библиотечная система IPRbooks. www.iprbookshop.ru

— Электронно-библиотечная система BOOK.ru.

— Виртуальная обучающая среда (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер

Наименование программного обеспечения	Назначение
Paint .NET	Растровый графический редактор
Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273 (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232 (Free)	Программы для информационной безопасности
VLC Player	Медиапроигрыватель
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Учебный год	Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем
2024/2025	<p>Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» http://dlib.eastview.com</p> <p>Имя пользователя: <i>AstrGU</i> Пароль: <i>AstrGU</i></p> <p>Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com</p> <p>Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARKSQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/</p> <p>Электронный каталог «Научные журналы АГУ» https://journal.asu.edu.ru/</p> <p>Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru</p> <p>Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru</p> <p>Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru</p> <p>Министерство науки и высшего образования Российской Федерации https://minobrnauki.gov.ru</p>

Учебный год	Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем
	Министерство просвещения Российской Федерации https://edu.gov.ru
	Федеральное агентство по делам молодежи (Росмолодёжь) https://fadm.gov.ru
	Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор) http://obrnadzor.gov.ru
	Сайт государственной программы Российской Федерации «Доступная среда» http://zhit-vmeste.ru
	Российское движение школьников https://рдш.рф

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Микробиология» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
4 семестр			
1	История развития микробиологии	ОПК-1.С ОПК-9.С	Устный опрос
2	Морфология микроорганизмов	ОПК-1.С ОПК-9.С	Лабораторная работа 1
3	Распространение микроорганизмов, строение прокариотической клетки	ОПК-1.С ОПК-9.С	Устный опрос
4	Метаболизм микроорганизмов	ОПК-1.С ОПК-9.С	Лабораторная работа 2
5	Систематическое положение вирусов, археобактерий, актиномицетов	ОПК-1.С ОПК-9.С	Устный опрос
6	Систематическое положение и распространение эукариотических микроорганизмов	ОПК-1.С ОПК-9.С	Лабораторная работа 3

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие типы контроля:

- устный опрос;
- письменные ответы на вопросы;

- Дискуссия

Данные типы контроля проводятся по разработанным вопросам по отдельному учебному элементу программы.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие типы контроля:

- практические задания, включающие одну или несколько задач в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить и описать полученный результат (сделать вывод).

Оценка качества подготовки обучающихся включает текущую и промежуточную аттестацию знаний – зачет и экзамен. Данные типы контроля служат основным средством обеспечения в учебном процессе «обратной связи» между преподавателем и студентом, необходимой для стимулирования работы обучающихся и совершенствования методики преподавания учебной дисциплины.

Экзамен по дисциплине «Микробиология» сдаётся в письменной форме по билетам. При этом студент должен ответить на 2 вопроса из примерного перечня вопросов: 1 – теоретический вопрос; 2 – практическая задача.

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении

льно»	заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

4 семестр

Тема 1. История развития микробиологии

Вопросы для обсуждения:

1. Эвристический период
2. Морфологический период
3. Физиологический период
4. Иммунологический период
5. Молекулярно-генетический период

Тема 2. Морфология микроорганизмов

Вопросы для обсуждения:

1. Формы бактериальной клетки
2. Особенности структуры эу- и прокариотических клеток
3. Сложные методы окраски. Окраска по Граму
4. Окраска кислотоустойчивых бактерий и спор

Тема 3. Распространение микроорганизмов, строение прокариотической клетки

Вопросы для обсуждения:

1. Микрофлора почвы
2. Микрофлора воды
3. Микрофлора воздуха
4. Строение прокариотической клетки

Тема 4. Метаболизм микроорганизмов

Вопросы для обсуждения:

1. Энергетический катаболизм (реакция разрушения)
2. Конструктивный анаболизм (реакции созидания)
3. Регуляция метаболизма в микробной клетке

Тема 5. Систематическое положение вирусов, архебактерий, актиномицетов

Вопросы для обсуждения:

1. Систематика вирусов
2. Систематика архебактерий
3. Систематика актиномицетов

Тема 6. Систематическое положение и распространение эукариотических микроорганизмов

Вопросы для обсуждения:

1. Отличия прокариоты от эукариот
2. Характерные биологические свойства прокариотов, эукариотов

3. Распространение эукариотических микроорганизмов

Перечень вопросов и заданий, выносимых на зачет

1. Место микробиологии и иммунологии в современной медицине.
2. Задачи и значение микробиологии в деятельности провизора.
3. Основные этапы развития микробиологии и иммунологии.
4. История развития вирусологии. Роль русских ученых в развитии вирусологии.
5. Работы Л.Пастера, Р.Коха, Д.И.Ивановского, И.И.Мечникова и их значение для микробиологии, вирусологии и иммунологии.
6. Роль отечественных ученых (Н.Ф.Гамалея, М.П.Чумаков, А.А.Сморodinцев, З.В.Ермольева, П.Ф.Здродовский, Л.А.Зильбер и др.) в развитии микробиологии и иммунологии.
7. Основные принципы классификации микроорганизмов.
8. Классификация грибов.
9. Классификация простейших.
10. Структура и химический состав бактериальной клетки. Особенности строения грамотрицательных и грамположительных бактерий.
11. Тинкторальные свойства бактерий.
12. Методы окраски бактерий (подробно методы Грама, Циля-Нельсена, сущность других методов).
13. Люминисцентная, темнопольная, фазово-контрастная электронная микроскопия.
14. Типы и механизмы питания бактерий.
15. Ферменты бактерий. Использование ферментативной активности бактерий при их идентификации.
16. Способы получения энергии бактериями (дыхание, брожение).
17. Рост и размножение бактерий. Фазы размножения.
18. Основные принципы культивирования бактерий (аэробов и анаэробов).
19. Методы выделения чистых культур аэробных бактерий.
20. Питательные среды и их классификация.
21. Требования, предъявляемые к питательным средам.
22. Современная классификация вирусов. Признаки, положенные в основу классификации.
23. Особенности биологии вирусов. Структура и химический состав вирусов.
24. Фазы взаимодействия вируса с клеткой. Репродукция вирусов.
25. Бактериофаги. Фазы взаимодействия фага с бактериальной клеткой. Умеренные и вирулентные фаги. Лизогения.
26. Применение фагов в медицине и микробиологии.
27. Культивирование вирусов. Достоинства и недостатки методов культивирования вирусов.
28. Генетика микроорганизмов.
29. Основы биотехнологии
30. Изменчивость бактерий. Генотип. Фенотип.
31. Виды генетической рекомбинации у бактерий.
32. Плазмиды бактерий и их значение.
33. Использование плазмид в генетической инженерии.
34. Достоинства генетической инженерии в получении иммунобиологических препаратов.
Понятие о биотехнологии.
35. Микробы в окружающей среде
36. Нормальная микрофлора организма человека и ее значение. Дисбиозы. Эубиотики.

37. Микрофлора воды. Санитарно-бактериологическое исследование воды: определение микробного числа, коли-титра, коли-индекса.

38. Микрофлора воздуха и санитарно-бактериологическое исследование воздуха.

39. Понятие о дезинфекции, асептике и антисептике.

40. Действие физических факторов на микроорганизмы. Дезинфекция. Дезинфицирующие препараты, механизм действия.

Таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
Код и наименование проверяемой компетенции				
ОПК-1.С. Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач				
1.	Задание закрытого типа	Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа Совокупность микроорганизмов, функционально связанных друг с другом 1) группа 2) грязная культура 3) штамм 4) консорциум	4	1
2.		Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа Состав активного ила 1) простейшие, грибы, инфузории, амебы, черви (нематоды) 2) простейшие, бактерии, инфузории, амебы, черви (нематоды), коловратки и т.д. 3) бактерии, инфузории, амебы, черви (нематоды), коловратки и т.д. 4) инфузории, амебы, черви (нематоды), коловратки и т.д.	2	1
3.		Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа Коли-титром воды является: 1) минимальное количество воды (мл), в котором обнаруживается E.coli 2) минимальное количество воды (мл), в котором обнаруживаются БГКП 3) минимальное количество воды (мл), в котором обнаруживаются Enterococcus faecalis 4) минимальное количество воды (мл), в котором обнаруживаются Bacillus subtilis	2	1
4.		Прочитайте текст,	3	

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		выберите один правильный вариант ответа Основными признаками, которыми должны обладать санитарно-показательные микроорганизмы, являются: 1) способность к росту при 20 °С 2) способность к росту на сложных питательных средах 3) достаточная численность 4) полиморфность		1
5.	Задание комбинированного типа	Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и напишите аргументы, обосновывающие выбор ответа Метаболизм бактерий состоит из процессов: 1. Энергетического и транскрипции 2. Конъюгационного и трансляции 3. Энергетического и конструктивного 4. Транскрипции и трансляции	3 Метаболизм бактерий состоит энергетического и конструктивного процессов. Катаболизм (диссимиляция) - распад веществ в процессе ферментативных реакций и накопление выделяемой при этом энергии в молекулах АТФ. Анаболизм (ассимиляция) - синтез веществ с затратой энергии	5
6.	Задание открытого типа	Прочитайте текст и напишите развернутый ответ Что такое микробный антагонизм?	Угнетение роста одного микроба другим. Является одной из форм взаимоотношений между микроорганизмами в ассоциациях. Антагонистические свойства присущи многим почвенным спорным и гнилостным бактериям, актиномицетам, грибам (базидиальным, сумчатым и др.). Механизм антагонистического действия микробов может быть связан с различными причинами: образованием токсичных продуктов метаболизма, антибиотиков	5
7.		Прочитайте текст и напишите развернутый ответ Какие продукты метаболизма микроорганизмов Вам известны?	Вещества, включающие микробные ферменты, продукты разложения субстратов окружающей среды, микробные токсины, антибиотические вещества, пигменты, бактерий и др. Многие продукты метаболизма (продукты брожения, антибиотики и др.) нашли широкое практическое применение. Обнаружение таких продуктов метаболизма, как ферменты, индол, аммиак,	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			сероводород и др., используют для идентификации микроорганизмов	
8.		Прочитайте текст и напишите развернутый ответ Что исследуют при визуальном контроле микроорганизмов?	При визуальном контроле исследуют рост культуры по штриху на поверхности скошенной среды; в том случае, если рост неоднороден, считают, что культура загрязнена и требуется ее дополнительная расчистка	5
9.		Прочитайте текст и напишите развернутый ответ При микроскопии культуры из пробирки № 1 обнаружены спорооб-разующие палочки, а из пробирки № 2 — грамотрицательные палочки. Прогревают культур в течение 20 минут на водяной бане при 100 градусах. Как проверить эффективность стерилизации? Каково различие эффективности воздействия температуры на ис-следуемые бактерии?	Для контроля эффективности стерилизации необходимо провести бактериологическое исследование. Стерилизация кипячением эффективна только для вегетативных форм бактерий, не эффективна для спорообразующих.	8
10.		Прочитайте текст и напишите развернутый ответ В смыве с операционных инструментов при микроскопии обнаружена смесь спорообразующих и неспорносных бактерий. Стерилизация инструментов проводилась кипячением. Как можно установить результат воздействия температуры на различные формы бактерий. Достаточен ли предполагаемый режим для стерилизации инструментов?	Бактериологическим методом, то есть посевом смыва с инструментов на мясо-пептонный агар с последующей инкубацией в термостате. Через сутки определяют характер выросших колоний и микроскопируют. Прогревают смыв с инструментов в течение 5 минут на водяной бане при 1000С. Повторяют исследование. Учет результата исследования проводится по отсутствию роста вегетативных форм бактерий. Медицинские инструменты стерилизуют в автоклаве при температуре 120-1300С, давлении 1,5-2 атм в течение 20-40 минут, так как стерилизация кипячением эффективна только для вегетативных форм бактерий и не эффективна для спорообразующих.	8
Код и наименование проверяемой компетенции ОПК-9.С. Способен для решения профессиональных задач использовать основные закономерности в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии, прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности				
11.	Задание закрытого типа	Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа	1	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		Какая степень микробного загрязнения (или зоны водоема) характеризует наиболее сильно загрязненная вода, бедная кислородом, богатая органическими веществами: 1) полисапробная зона 2) мезосапробная зона 3) олигосапробная зона 4) нет верного ответа		
12.		Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа Полная стерилизация материала происходит при: 1) автоклавировании 2) пастеризации 3) фильтрации 4) обработке антисептиками	1	1
13.		Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа К какому типу бактерий относятся барофилы? 1) организм, способный расти в питательно ограниченных условиях 2) организм, который может развиваться при температурах от +80 до +122 °с, встречается в гидротермальных системах 3) организм, оптимально живущий при высоких давлениях, которые достигаются глубоко в океане или под землёй; обычны в глубоких недрах земли, а также в океанических впадинах 4) организм, которому для своей жизнедеятельности требуется углекислый газ в концентрации 10—15 %	3	1
14.		Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа Микроорганизмы, которые приспособились в процессе эволюции к низким температурам: 1) мезофилы 2) психрофилы 3) термофилы 4) сапрофиты	2	1
15.	Задание комбинированного	Прочитайте текст, выберите один правильный	3 Седиментационный метод -	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
	типа	вариант ответа и напишите аргументы, обосновывающие выбор ответа Для количественного учета микроорганизмов воздуха используют 1. аппликационный метод 2. метод титров 3. седиментационный метод 4. метод разведений	это подсчет микрофлоры воздуха методом оседания (по Коху). Этот метод позволяет определить приблизительное количество микроорганизмов в единице объема воздуха. Он основан на оседании микроорганизмов под влиянием силы тяжести на поверхность агара открытой чашки Петри за 5 мин. Подсчитывают число колоний, определяют площадь дна чашки и вычисляют количество микроорганизмов в 1 м	
16.	Задание открытого типа	Прочитайте текст и напишите развернутый ответ Какие бактерии относятся к мицелийобразующим?	К мицелийобразующим бактериям относятся истинные актиномицеты с сильно разветвленным мицелием. У коринеподобных бактерий клетки имеют не только тенденцию к ветвлению: при росте культуры наблюдается их плеоморфизм	5
17.		Прочитайте текст и напишите развернутый ответ Что такое идентификация микроорганизмов?	Определение видовой или типовой принадлежности микроорганизма на основании изучения культурально-морфологич., биохимич., серологич. и патогенных свойств. Культуральные свойства микроорганизмов определяют посевом их на жидкие, полужидкие и плотные среды	5
18.		Прочитайте текст и напишите развернутый ответ Что такое биомасса?	Биомасса – общая масса особей одного вида, группы видов или сообщества в целом на единицу поверхности или объема местообитания.	5
19.		Прочитайте текст и напишите развернутый ответ В чем заключается принцип автоклавирования?	Принцип работы автоклава основан на том, что при нормальном давлении вода кипит при +100 °С. При дальнейшем подводе тепла, температура воды не повышается, а начинается интенсивное парообразование. Если сосуд закрыт герметично, то давление пара начинает расти. Начинает расти и температура воды и пара	5
20.		Прочитайте текст и напишите развернутый ответ Что такое культивирование микроорганизмов?	Создание искусственных условий для поддержания процессов жизнедеятельности и размножения микробов in vitro. С этой целью используют питательные (культуральные) среды. Для	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			получения микроорганизмов или продуктов их жизнедеятельности в промышленных масштабах используют методы глубинного и непрерывного культивирования.	

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля).

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка результатов и обучения студента выполняется в соответствии с «Положением об балльно-рейтинговой системе оценки учебных достижений студентов», утвержденным решением Ученого совета ФГБОУ «Астраханский государственный университет» от 30 декабря 2013г.

Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	Ответ на занятия	6 (26.)	12	По расписанию
2.	Выполнение индивидуального задания	4(16.)	4	Указан в Moodle
3.	Выполнение практической работы	4 (56.)	20	По расписанию
4.	Тесты	2 (26.)	4	Указан в Moodle
Всего			40	-
Блок бонусов				
5.	Посещение занятий	9 (4,56)	0,5	По расписанию
6.	Своевременное выполнение всех заданий	3 (5,56.)	1,8	Указан в Moodle
Всего			10	-
Дополнительный блок				
7.	<i>Зачет</i>			
Всего			50	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Опоздание (два и более)	-2
Не готов к практической части занятия	-3
Нарушение учебной дисциплины	-2

Пропуск занятия без уважительной причины (за одно занятие)	-4
Нарушение правил техники безопасности	-1

Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература

1. Беляев А.Г., Рьжкова Г.Ф. Основы микробиологии и микробиология: учебник. - 2024. - ЗАО «Университетская книга»: Курск. - 316 с. ISBN: 978-5-907818-92-7
2. Буторова И.А., Киенская К.И., Бабусенко Е.С., Сардушкин М.В., Белова И.А., Кухаренко А.В., Кусков А.Н. Микробиология. Лабораторный практикум: учебное пособие. - 2019. - Москва. - 80 с. ISBN: 978-5-7237-1699-5.
3. Зверев В.В., Бойченко М.Н. Микробиология: учеб. для студентов учреждений высш. проф. образования, обучающихся по специальности 060301. 65 «Фармация». - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 608 с. - ISBN 978-5-9704-2798-9. <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970427989.html>
4. Зверев В.В. Бойченко М.Н. Микробиология, вирусология: руководство к практическим занятиям: учеб. пособие - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 360 с. ISBN 978-5-9704-3495-6. <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970434956.html>
5. Ившина И.Б. Большой практикум. Микробиология: учебное пособие. - СПб.: Проспект Науки, 2014. - 112 с. ISBN: 978-5-903090-97-6
6. Красникова Л.В. Микробиология: учебное пособие. - СПб.: Троицкий мост, 2012. - 296 с. ISBN 978-5-4377-0005-1
7. Ромейко Л.В. Общая микробиология и микробиология. Лабораторный практикум: учебное пособие. - 2022. - Петропавловск-Камчатский. - 173 с. ISBN: 978-5-328-00421-3

8.2. Дополнительная литература

1. Блинов Л.Н., Гутенев М.С., Перфилова И.Л. Санитарная микробиология: учебное пособие. - СПб.: Лань КПП, 2016. - 240 с. ISBN 978-5-91740-027-3
2. Бородин А.Н. Ветеринарная микробиология и микология: учебник / А.Н. Бородин. - СПб.: Лань, 2014. - 624 с. ISBN: 978-5-507-47654-1
3. Брюханов А.Л., Рыбак К.В., А.И. Нетрусов. Молекулярная микробиология: учебник для вузов - М.: МГУ, 2011. - 480 с. ISBN: 978-5-211-05486-8
4. Волина Е.Г., Саруханова Л.Е. Частная микробиология: учебное пособие. - М.: РУДН, 2016. - 222 с. ISBN 978-5-209-06843-3
5. Госманов Р.Г., Волков А.Х., Галиуллин А.К., Ибрагимова А.И. Санитарная микробиология: учебное пособие. - СПб.: Лань, 2018. - 260 с. ISBN: 978-5-8114-1094-1
6. Левинсон У. Медицинская микробиология и иммунология: электронный ресурс. - М.: Лаборатория знаний, 2015. - 1184 с. ISBN: 978-5-00101-711-0

7. Шагинурова Г.Н. Техническая микробиология: учебно-методическое пособие. - Казань: КНИТУ, 2010. - 122 с. ISBN 978-5-7882-0909-8

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»: www.studentlibrary.ru.
2. Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru>
3. Электронная библиотека АГУ <https://biblio.asu.edu.ru>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ(МОДУЛЯ)

Для проведения практических занятий необходим один дисплейный класс ПК, объединенных в локальную вычислительную сеть с доступом в интернет и оборудованный мультимедийной установкой (проектором). Для проведения лекционных занятий – аудитория, оборудованная мультимедийной установкой.

Для проведения занятий по дисциплине имеются аудитории для проведения лекционных занятий, оборудованные мультимедийной техникой с возможностью презентации обучающих материалов, фрагментов фильмов; аудитории для проведения семинарских и практических занятий, оборудованные учебной мебелью и средствами наглядного представления учебных материалов; библиотека с местами, оборудованными компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет.

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной

форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).