

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

«25» августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_биотехнологии, биозэкологии, почвоведения
и управления земельными ресурсами
Л.В.Яковлева
«28» августа 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«МИКРОБИОЛОГИЯ»

Составитель(и)

**Григорян Л.Н., к.б.н. доцент кафедры биотехно-
логии, биозэкологии, почвоведения и управления
земельными ресурсами**

Направление подготовки / специ-
альность

06.03.01 Биология

Направленность (профиль) ОПОП

Медико-биологические науки

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

Очно-заочная

Год приёма

2022

Курс

2

Семестр(ы)

3

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями 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):

- 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 ВО

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Микробиология» относится к обязательной части и осваивается во 2 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами: «Химия»; «Цитология»; «Общая биология»; «Математика»; «Наука о земле».

Знания: основ биохимии, общей биологии, математики, физики.

Умения: поиска необходимой информации с целью расширения знаний в данной области.

Навыки: работы современных информационных технологий, использования их для решения задач профессиональной деятельности, навыки работы с микробиологической техникой и препаратами.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Экология микроорганизмов», «Введение в биотехнологию», «Промышленная микробиология», «Промышленная биотехнология».

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) Универсальными компетенциями: -
- б) общепрофессиональными компетенциями: -
- в) профессиональными компетенциями:

ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Результаты освоения дисциплины		
	Знать	Уметь	Владеть

ОПК-8 - Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	теоретические основы микробиологии. Демонстрирует специальные научные знания в т.ч. в предметной области	применять знания микробиологии и осуществлять трансформацию специальных научных знаний в соответствии с психофизиологическими, возрастными, познавательными особенностями обучающихся, в т.ч. с особыми образовательными потребностями.	навыками использования методов наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов. в соответствии с предметной областью согласно освоенному профилю (профилям) подготовки. Владеет методами научно-педагогического исследования в предметной области
--	--	---	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, в том числе 18 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, из них 18 часов – на лабораторную работу, и 54 часа - на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование раздела (темы)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
		Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
Тема1. История развития микробиологии	3			1		8	Вопросы для собеседования
Тема2. Морфология микроорганизмов	3			2		8	Лабораторная работа №1 Тесты
Тема3. Распространение микроорганизмов	3			3		8	Лабораторная работа №2 Тесты
Тема4. Строение прокариотической клетки	3			3		8	Лабораторная работа №3 Тесты
Тема 5. Систематическое положение бактерий, актиномицетов	3			3		8	Вопросы для собеседования (традиционный семинар с элементами дискуссии)
Тема6. Систематическое положение бактерий, вирусов	3			3		7	Вопросы для собеседования тесты
Тема7. Систематическое положение и распространение эукариотических микроорганизмов	3			3		7	Вопросы для собеседования (традиционный семинар с элементами дискуссии)
ИТОГО				18		54	

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

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО КОМПЕТЕНЦИЙ
Тема1. История развития микробиологии	10	ОПК-8	1
Тема2. Морфология микроорганизмов	10	ОПК-8	1
Тема3. Распространение микроорганизмов	10	ОПК-8	1
Тема4. Строение прокариотической клетки	10	ОПК-8	1
Тема 5. Систематическое положение бактерий, актиномицетов	10	ОПК-8	1
Тема6. Систематическое положение бактерий, вирусов	11	ОПК-8	1
Тема7. Систематическое положение и распространение эукариотических микроорганизмов	11	ОПК-8	1
	72		

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля):

Тема 1. История развития микробиологии

Что изучает микробиология. История развития микробиологии в древности (Авиценна, Аристотель). Историческая роль работ Л. Пастера в развитии микробиологии вирусологии. Микробиология XIX века. Современная микробиология и разветвление науки на отрасли и новые направления.

Тема 2. Морфология микроорганизмов.

Специфичность прокариотической клетки. Морфология микроорганизмов в зависимости от форм, размеров и взаимного расположения. Внешние признаки различия микроорганизмов. Нормальная микрофлора. Антагонизм микробов. Патогенные микроорганизмы. Инфекционные болезни. Эпидемиология и этология в Астраханской области. Изучение микробного состава воздуха. Исследование воздуха чашечным методом Коха. Определение количества бактерий в объеме воздуха методом Смелянского. Оценка чистоты воздуха открытых водоемов

Тема 3. Распространение микроорганизмов

Распространение микроорганизмов в природе. Спиртовое брожение. Фотосинтез у микроорганизмов. Группы фотосинтезирующих бактерий. Молекулярный кислород как фактор эволюции микроорганизмов. Дыхание. Хемоорганотрофные бактерии. Изучение влияния на микробы высоких и низких температур и отношение микроорганизмов к температурному балансу. Исследование химических дезинфицирующих факторов на рост и размножение микробов выделенной культурой. Исследование чувствительности выделенных микроорганизмов к антибиотикам. Методы стерилизации питательных сред, зараженного материала.

Тема 4. Строение прокариотической клетки

Строение клетки бактерий. Особенности строения клеточной стенки. Спорообразование. Способы деления клетки и размножение микроорганизмов. Строение и организация ДНК и РНК содержащих вирусов, бактериофагов, вирусов растений, животных. Особенности окисления у бактерий. Формы метаболизма у микроорганизмов, основанные на брожении. Изучение типов питания и дыхания микроорганизмов. Изучение принципов их культивирования в лабораторных условиях. Приготовление искусственных питательных сред. Культивирование аэробных и анаэробных микроорганизмов. Приготовление МПБ, МПА, МСА, среды Эндо, сред для культивирования микроскопических грибов, сульфид-агара и других сред. Знакомство с правилами работы в микробиологической лаборатории. Техника приготовления микропрепаратов. Методы окраски. Микроскопия с иммерсионной системой микроскопа. Окраска простым способом и по методу Грамма препарата зубного налета. Культивирование микробов на искусственных питательных средах. Выделение чистого вида микробов из смеси или взятых проб из окружающей среды: воды, почвы.

Тема 5. Систематическое положение бактерий, актиномицетов

Основы номенклатуры микроорганизмов. Проблема классификации микроорганизмов, классификационные признаки. Международная классификация Берги. Характеристика последней, 9-й Международной классификации микроорганизмов. Микроорганизмы прокариоты и эукариоты, классификация микроскопических грибов. Описание 1-33 группы микроорганизмов, групп актиномицетов

Тема 6. Систематическое положение вирусов

Особенности систематики вирусов. ДНК содержащие вирусы, их систематика. РНК содержащие вирусы, их систематика. Фаги- вирусы бактерий. Вирусы животных и человека. Вирусы растений, их распространение. Микроорганизмы как микробиологические партнеры, антагонистический симбиоз. Микрофлора воздуха, воды, почвы и других мест обитания. Бактериофаги – вирусы, паразитирующие в клетках бактерий и актиномицетов. Выделение бактериофага из сточной воды, кишечного фага из фильтрата. Феномен самоочищения водоемов

Тема 7. Систематическое положение и распространение эукариотических микроорганизмов

Особенности систематики эукариотных микроорганизмов. Наследственная и ненаследственная изменчивость микроорганизмов. Пути передачи генетического материала у бактерий. Мутации. Конъюгация, транскрипция, трансформация у микроорганизмов.

Первичная атмосфера. Эволюционные теории. Химическая эволюция, биологическая эволюция. Эволюция микроорганизмов прокариот и эукариот. Теория Опарина – Холдейна. Опыты Миллера. Эволюционное совершенствование эукариотной клетки от прокариотной.

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

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

В качестве учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) «Микробиология» предлагаются:

Вопросы для собеседования в форме традиционного семинара с элементами дискуссии:

Тема 1. История развития микробиологии

1. Что изучает микробиология.
2. История развития микробиологии в древности (Авиценна, Аристотель).
3. Историческая роль работ Л. Пастера в развитии микробиологии вирусологии.
4. Микробиология XIX века.
5. Микробиология XX века.
6. Современная микробиология и разветвление науки на отрасли и новые направления.

Тема 2. Морфология микроорганизмов и вирусов

1. Формы и размеры микробной клетки.
2. Строение клеточной стенки микробной клетки.
3. Строение и состав клеточной оболочки Грамм – бактерий.
4. Строение и состав клеточной оболочки Грамм + бактерий.
5. Общее строение прокариотической клетки.
6. Отличие мембранных структурных прокариотической клетки от органоидов эукариотической клетки.

Тема 3. Распространение микроорганизмов

1. Репликация ДНК бактерий и деление клетки.
2. Распространение микроорганизмов в природе.
3. Микроорганизмы воздуха.
4. Микроорганизмы воды.
5. Микроорганизмы почвы.
6. Микроорганизмы растений.
7. Микроорганизмы животных, человека (нормальная микрофлора).
8. Специфическая резистентность.

Тема 4. Строение прокариотической клетки

9. Наследственный аппарат прокариотических организмов и отличие от эукариотических организмов.
10. Способы размножения прокариотов.
11. Эндоспоры, экзоспоры и другие виды жизненных форм микроорганизмов.
12. Изменчивость основных признаков микроорганизмов (виды изменчивости).
13. Ненаследственная и наследственная изменчивость.
14. Мутация, трансформация, трансдукция, конъюгация бактерий.
15. Роль цитоплазматических структур в изменчивости микроорганизмов.
16. Немембранные структуры прокариотической клетки (цитозоль, рибосомы и др.).
17. Включения и их роль.
18. Жгутики, их строение и функции. Ворсинки, фимбрии, пили и их роль.
19. Морфология бактерий в зависимости от расположения жгутиков и ворсинок.

20. Капсулы, слизи, слизистые слои и их роль.

Тема 5. Систематическое положение бактерий, актиномицетов Современная классификация бактерий (основы определения бактерий).

1. Характеристика 1-10 групп бактерий.
2. Характеристика 10-15 групп бактерий.
3. Характеристика 15-22 групп бактерий.
4. Характеристика 22-25 групп бактерий.

Тема 6. Систематическое положение бактерий, вирусов

1. Систематика РНК содержащих вирусов.
2. Систематика ДНК содержащих вирусов.
3. Систематика вирусов бактерий-фагов.
4. Наследственный аппарат прокариотических организмов и отличие от эукариотических организмов.
5. Способы размножения прокариотов.
6. Эндоспоры, экзоспоры и другие виды жизненных форм микроорганизмов.
7. Изменчивость основных признаков микроорганизмов (виды изменчивости).
8. Ненаследственная и наследственная изменчивость.
9. Мутация, трансформация, трансдукция, конъюгация бактерий.
10. Роль цитоплазматических структур в изменчивости микроорганизмов.
11. Различие прокариотических от эукариотических организмов
12. Деление на высшие и низшие протисты по Муррею (1968г.).
13. Общие черты прокариотов и эукариотических организмов.
14. Понятие вирусов – паразитов бактерий, растений и животных. Роль паразитизма в экологии микроорганизмов.

Тема 7. Систематическое положение и распространение эукариотических микроорганизмов

5. Таксономия и классификация микроорганизмов (виды номенклатур).
6. Классификация археобактерий.
7. Классификация микроскопических грибов.
8. Распространение микроорганизмов.
9. Основы таксономии и классификации микроорганизмов
1. Понятие аэробы и анаэробы в синтезе энергии микроорганизмами.
2. Отношение микроорганизмов к кислороду.

Задание для проведения интеллектуальной разминки на лекции:

Тема 3. Распространение микроорганизмов

1. Микроорганизмы воздуха.
2. Микроорганизмы воды.
3. Микроорганизмы почвы.
4. Микроорганизмы растений.
5. Микроорганизмы животных, человека.
6. Микрофлора окружающей среды и организма

Тема 7. Систематическое положение и распространение эукариотических микроорганизмов

1. Автотрофы
2. Гетеротрофы

3. Паратрофы
4. Сапрофиты
5. Облигатные паразиты.
6. Литотрофы
7. Органотрофы

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме 54 часа.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- работу с Интернет-источниками;
- подготовку к написанию контрольных работ и реферата;
- подготовку к зачету.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как www.rambler.ru, www.yandex.ru, www.google.ru, www.yahoo.ru и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Тема1. История развития микробиологии	8	Проблемная дискуссия
Тема2. Морфология микроорганизмов	8	Проблемная дискуссия
Тема3. Распространение микроорганизмов	8	Лабораторная работа
Тема4. Строение прокариотической клетки	8	Лабораторная работа
Тема 5. Систематическое положение бактерий, актиномицетов	8	Работа с определителем микроорганизмов
Тема 6. Систематическое положение бактерий, вирусов	7	Письменная работа. Сообщение
Тема 7. Систематическое положение и распространение эукариотических микроорганизмов	7	Письменная работа. Устный доклад
ВСЕГО	54	

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно.

Требования к подготовке, содержанию и оформлению доклада, сообщения

Доклад, сообщение подготавливается по заданной теме из числа предложенных для изучаемого раздела/темы дисциплины/модуля.

Для подготовки доклада, сообщения студенту необходимо изучить теоретический материал учебника и дополнительной литературы изучаемого раздела/темы, выполнить собственный анализ предметной области в рамках задания (нормы кормления, показатели питательности кормов или рациона в целом, соответствия рациона физиологическим потребностям животных и т.д.).

Содержание доклада, сообщения должно включать следующие элементы: титульная часть, содержание, введение, основная часть, заключение, использованные источники. В докладе, сообщении должны быть освещены все существенные элементы заданной темы. Объем доклада, сообщения должен соответствовать продолжительности устного выступления 8-10 минут. Текст и иллюстрации должны быть выполнены лично автором доклада, сообщения.

Оформление доклада, сообщения выполняется в формате электронной презентации, соответствующему имеющемуся лицензионному программному обеспечению. Электронная презентация должна отражать все рекомендованные в содержании элементы доклада, сообщения. Рекомендованный объем электронной презентации – 16-20 слайдов. Рекомендовано использовать при оформлении слайда следующие элементы: заголовок слайда, текст, иллюстрации (рисунок, таблица, формула и т.д.). Текстовые и графические элементы должны обеспечивать возможность их адекватного восприятия присутствующими при демонстрации в аудитории с использованием мультимедийной компьютерной техники.

Подготовленный доклад, сообщение представляется на проверку в формате .ppt или .pptx на электронную почту преподавателя.

Задание к реферату

Защита реферата - одна из форм проведения устной итоговой аттестации учащихся. Она предполагает предварительное глубокое изучение проблемы по заданной тематике, творческий подход к последующим изложению результатов и выводов.

Объем реферата – 20-25 страниц. Текст оформляется на стандартных листах формата А4, с одной стороны, с обязательной нумерацией страниц. Поля: верхнее и нижнее – 2,5 см; левое – 3 см; правое – 1 см. Страницы прошиваются и сдаются в папке.

Первая страница не нумеруется, оформляется как титульный лист (пример приводится).

На второй странице располагают план реферата. Пункты плана должны раскрывать основное содержание выбранной проблемы.

С третьей страницы начинается само содержание реферата. Во введении (2-3 страницы) необходимо раскрыть важность и значение проблемы, обосновать, почему выбрали именно эту тему, чем она для Вас интересна, определить цель реферата.

Основная часть (17-20 страниц) дает определение и характеристику проблемы, раскрывает основные направления ее развития, разрешения и применения.

В заключении (1-2 страницы) делаются выводы по реферату, выражается свое отношение к проблеме.

На последней странице размещается список использованной литературы, оформленный по требованиям действующего стандарта. Ссылки на использованные источники в тексте реферативной работы в виде номера источника по списку литературы заключаются в квадратные скобки. Для написания реферата необходимо использовать не менее 5 источников.

Пример оформления титульного листа для доклада/реферата

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

ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра.....

РЕФЕРАТ
По дисциплине «»
«ТЕМА»

Выполнил:

(ФИО)
Студент ____ курса ____ группы
____ формы обучения

Проверил:

(ученая степень, ученое
звание)

(ФИО)

Астрахань 20__ г.

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
Тема1. История развития микробиологии	<i>Обзорная лекция</i>	<i>НЕ ПРЕДУСМОТРЕНО</i>	<i>Фронтальный опрос</i>
Тема2. Морфология микроорганизмов	<i>Лекция-диалог</i>	<i>НЕ ПРЕДУСМОТРЕНО</i>	<i>выполнение лабораторной работы. Отчет по лабораторной работе.</i>
Тема3. Распространение микроорганизмов	<i>Лекция-дискуссия</i>	<i>НЕ ПРЕДУСМОТРЕНО</i>	<i>выполнение лабораторной работы. Отчет по лабораторной работе</i>
Тема4. Строение прокариотической клетки	<i>Обзорная лекция</i>	<i>НЕ ПРЕДУСМОТРЕНО</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение исследовательской работы с определителем.</i>
Тема 5. Систематическое положение бактерий, актиномицетов	<i>Обзорная лекция</i>	<i>НЕ ПРЕДУСМОТРЕНО</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение исследовательской работы</i>
Тема6. Систематическое положение бактерий, вирусов	<i>Лекция-дискуссия</i>	<i>НЕ ПРЕДУСМОТРЕНО</i>	<i>выполнение лабораторной работы. Отчет по лабораторной работе.</i>
Тема7. Систематическое положение и распространение эукариотических микроорганизмов	<i>Лекция-дискуссия</i>	<i>НЕ ПРЕДУСМОТРЕНО</i>	<i>Фронтальный опрос. Отчет по лабораторной работе.</i>

Название образовательной технологии	Темы, разделы дисциплины	Краткое описание применяемой технологии
1	2	3
Круглый стол	1-7	Обсуждение в ходе дискуссии одной-двух проблемных, острых ситуаций по конкретной теме способствует выработке у учащихся умений излагать мысли, аргументировать свои соображения и отстаивать свои убеждения.
Просмотр тематических видеофильмов или презентаций	1-7	Закрепление информации происходит путем просмотра видеофильма или презентации с последующим комментарием.
Система компьютерного тестового контроля знаний	1-7	Регулярное выполнение тестов, позволяющих осуществить фронтальный контроль знаний студентов.
Реферирование студентами современных опубликованных работ по дисциплине	1-7	Изучение публикаций по теме с дальнейшим изложением материала в виде реферата и устного сообщения с использованием различных иллюстраций (схемы, диаграммы, графики, видеоматериалы). Студенты самостоятельно анализируют логику публикаций и правомочность выводов, высказывают свое мнение, приводят доказательства и аргументы.
Информационно-коммуникационные технологии	1-7	Использование компьютерных программ, архивов и баз данных при проведении лекций и выполнении практических заданий. Подготовка студентами презентаций для семинарских занятий. Использование Интернет-ресурсов при подготовке к занятиям, в самостоятельной работе.
Дискуссии	1-7	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.

6.2. Информационные технологии

1. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». <https://biblio.asu.edu.ru>
2. Учетная запись образовательного портала АГУ.
3. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Для факультета иностранных языков кафедры «Восточные языки». 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 по направлению «Восточные языки». www.studentlibrary.ru. *Регистрация с компьютеров АГУ*
4. 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 15000 наименований изданий www.studentlibrary.ru. *Регистрация с компьютеров АГУ.*
5. Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». www.biblio-online.ru, <https://urait.ru/>
6. Электронная библиотечная система IPRbooks. www.iprbookshop.ru.

7. Электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов «РУССКИЙ ЯЗЫК КАК ИНОСТРАННЫЙ». www.ros-edu.ru.
8. Электронно-библиотечная система BOOK.ru

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

6.3.1. Программное обеспечение

Перечень программного обеспечения на 2023–2024 учебный год

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
Paint .NET	Растровый графический редактор
Scilab	Пакет прикладных математических программ
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
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
1С: Предприятие 8	Система автоматизации деятельности на предприятии
KOMPAS-3D V21	Создание трёхмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
Blender	Средство создания трёхмерной компьютерной графики
PyCharm EDU	Среда разработки
R	Программная среда вычислений
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных систем

Наименование программного обеспечения	Назначение
VLC Player	Медиапроигрыватель
Microsoft Visual Studio	Среда разработки
Cisco Packet Tracer	Инструмент моделирования компьютерных сетей
CodeBlocks	Кроссплатформенная среда разработки
Eclipse	Среда разработки
Lazarus	Среда разработки
PascalABC.NET	Среда разработки
VMware (Player)	Программный продукт виртуализации операционных систем
Far Manager	Файловый менеджер
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа и отчётности
Maple 18	Система компьютерной алгебры
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu
MATLAB R2014a	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений
Oracle SQL Developer	Среда разработки
VISSIM 6	Программа имитационного моделирования дорожного движения
VISUM 14	Система моделирования транспортных потоков
IBM SPSS Statistics 21	Программа для статистической обработки данных
ObjectLand	Геоинформационная система
КРЕДО ТОПОГРАФ	Геоинформационная система
Полигон Про	Программа для кадастровых работ

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» <http://dlib.eastview.com>

Имя пользователя: AstrGU

Пароль: AstrGU

2. Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com

3. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» <https://library.asu.edu.ru/catalog/>

4. Электронный каталог «Научные журналы АГУ» <https://journal.asu.edu.ru/>

5. Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АР-БИКОН) «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>

6. 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>

Перечень электронно-библиотечных систем (ЭБС) на 2023–2024 учебный год

1. Электронная библиотечная система IPRbooks www.iprbookshop.ru
 2. Электронно-библиотечная система BOOK.ru <https://book.ru>
 3. Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги» www.biblio-online.ru, <https://urait.ru/>
 4. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех» <https://biblio.asu.edu.ru>
- Учётная запись образовательного портала АГУ*
5. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»
- Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий.
- www.studentlibrary.ru
- Регистрация с компьютеров АГУ*
6. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»
- Для кафедры восточных языков факультета иностранных языков. Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями по направлению «Восточные языки»
- www.studentlibrary.ru
- Регистрация с компьютеров АГУ*
7. Электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов «РУССКИЙ ЯЗЫК КАК ИНОСТРАННЫЙ»
- www.ros-edu.ru
8. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»
- www.biblioclub.ru

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) «*Основы промышленной микробиологии*» 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	Наименование оценочного средства
----------	--	--------------------------------	----------------------------------

		тенции (компетенций)	
3.	Тема 1 Промышленная микробиология, предмет, задачи и перспективы	ОПК 8	Система компьютерного тестового контроля знаний
4.	Тема 2 Основы микробиологического производства	ОПК 8	Тематический конспект
5.	Тема 3 Типовая технологическая схема микробиологического производства.	ОПК 8	Лекция – беседа, тематический конспект
6.	Тема 4 Продукты жизнедеятельности микроорганизмов и их промышленное получение.	ОПК 8	Семинар - развернутая беседа
7.	Тема 5 Микробиологические производства, основанные на получении микробной биомассы.	ОПК 8	Доклад. Реферат.

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 заданий, ис-

нительно»	пытывает 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)

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Микробиология» приводятся:

Тема 1. История развития микробиологии

Вариант 1 . Кто был первым человеком, открывшим микроорганизмы?

- а) А. Левенгук;
- б) Л. Пастер;
- в) Л.Б. ван Гельмонт

Вариант 2. Кто был первым человеком, обнаружившим анаэробный способ существования?

- а) Л. Пастер;
- б) Ж.Л.Л. Бюффон;
- в) А.Л. Лавуазье

Тема 2. Тема 4. Морфология и анатомия микроорганизмов и вирусов

Вариант 1 . Подберите соответствующие понятия, соответствующему определению:

- | | |
|------------------|---------------------------------|
| а) микрококки; | 1. в виде «виноградной грозди»; |
| б) стафилококки; | 2. цепочка из шаровидных м/о; |
| в) стрептококки; | 3. одиночные шаровидные м/о; |
| г) бациллы | 4. палочковидные м/о. |

Вариант 3. Толщина пептидогликанового слоя у грамположительных м/о колеблется в пределах:

- а) 60-70 нм;
- б) 10-20 нм;
- в) 20-80 нм;
- г) 20-80 мкм.

Вариант 4. Клеточная стенка плотно примыкает к ЦПМ у

- а) грамотрицательных;
- б) грамположительных;
- в) и у тех, и у других;
- г) свой вариант ответа.

Вариант 5. Химические соединения, которые входят в состав клеточных стенок (пептидогликана) G⁺ эубактерий, представляющих собой полимеры, на основе рибита или глицерина:

- а) эфиры;
- б) белки;
- в) кетоны;
- г) тейхоевые кислоты.

Вариант 6. Перечислите основные компоненты клеточной стенки G⁺ эубактерий, т.е. основные молекулы (3 типа):

- а) пептидогликаны;
- б) тейхоевые кислоты;
- в) полисахариды.

Вариант 7. Какие белки входят в состав наружной мембраны G⁻ бактерий:

- а) основные;
- б) минорные;
- в) основные и минорные;
- г) гидрофобные.

Вариант 8. Вещество, имеющее аморфный, бесструктурный вид и легко отделяющееся от поверхности прокариотической клетки это:

- а) капсула;
- б) макрокапсула;
- в) слизистый слой;
- г) чехол.

Вариант 9. Основные химические компоненты большинства капсул прокариот:

- а) углеводы;
- б) полисахариды гомо- или гетерополимерной природы;
- в) жиры.

Тема3. Распространение микроорганизмов

Вариант 1. Перечислите полезные для клетки функции капсул, чехлов, слизистых веществ:

- а) защита от высыхания, повреждений, фагов;
- б) источник запасных питательных веществ; осмотический барьер; прикрепление к поверхности;
- в) связь с другими клетками.

Вариант 3. Из какого типа белка состоит нить жгутика у большинства прокариот:

- а) кератин;
- б) флагеллин;
- в) фибриноген;
- г) свой ответ.

Вариант 4. Расположите структуры бактериальной клетки от периферии к центру: а) нуклеоид; б) цитоплазматическая мембрана; в) капсула; г) клеточная стенка; д) рибосомы

- а) а; д; б; г; в
- б) в; г; б; д; а
- в) а; в; б; г; д
- г) а; б; в; г; д

Тема 4. Строение прокариотической клетки

Вариант 1. Направленные перемещения бактерий в направлении, определяемом теми или иными факторами, носят название

- 1. скольжение
- 2. вращение
- 3. таксис
- 4. изгибание

Вариант 2. Движения в определённом направлении относительно источника химического вещества носят название

1. фототаксис
2. хемотаксис
3. магнитотаксис
4. термотаксис

Вариант 3. Движения в определённом направлении относительно источника освещения носят название

1. фототаксис
2. хемотаксис
3. магнитотаксис
4. термотаксис

Вариант 4. Способность бактерий перемещаться по силовым линиям магнитного поля Земли или магнита носит название

1. фототаксис
2. хемотаксис
3. магнитотаксис
4. термотаксис

Вариант 5. Способность бактерий реагировать на температуру раствора и перемещаться в определённом направлении носит название

1. фототаксис
2. хемотаксис
3. магнитотаксис
4. термотаксис

Вариант 6. Способность бактерий реагировать на изменение вязкости раствора и перемещаться в направлении её увеличения или уменьшения носит название

1. хемотаксис
2. магнитотаксис
3. термотаксис
4. вискозотаксис

Вариант 7. Ворсинки построены из белка, который называется

1. флагеллин
2. пилин
3. актин
4. миозин

Вариант 8. Прокариоты спиралевидной формы, клетки которых образуют от одного до нескольких витков, называются

1. спираиллы
2. спирохеты
3. сарцины
4. вибрионы

Тема 5. Систематическое положение бактерий, актиномицетов

Вариант 1. Паразиты, единственной средой обитания которых всегда служит какой-то другой хозяин, относятся к группе

1. факультативные паразиты
2. облигатные паразиты

3. случайные паразиты
4. вирулентные возбудители

Вариант 2. Паразиты, которые в процессе циркуляции помимо организма хозяина могут в разной мере использовать внешнюю среду, относятся к группе

1. факультативные паразиты
2. облигатные паразиты
3. случайные паразиты
4. условно-патогенные бактерии

Вариант 3. Паразиты, для которых внешняя среда (почва, вода, растительные и другие органические субстраты) служит нормальной и наиболее обычной средой обитания, относятся к группе

1. факультативные паразиты
2. облигатные паразиты
3. случайные паразиты
4. условно-патогенные бактерии

Вариант 4. Специфический запасной полисахарид анаэробных споровых бактерий

1. крахмал
2. гликоген
3. гранулёза
4. глюкоза
5. валютин

Вариант 5. Установите последовательность: в процессе окраски бактерий по методу Грама: а) спирт; б) кристаллический фиолетовый; в) йодный спирт; г) фуксин; д) йодистый калий

1. а; б; в; г
2. а; б; г; д; в
3. а; б; д; в; г;
4. д; г; в; б; а

Вариант 6. Установите правильную последовательность техники приготовления окрашенного препарата: а) нанести на предметное стекло каплю воды; б) обезжирить стекло смесью спирта и эфира; в) над горелкой внести в каплю клетки бактерий; г) окрасить препарат красителем; д) зафиксировать препарат в пламени горелки

1. б; а; в; д; г
2. г; д; в; а; б
3. а; б; в; г; д
4. в; б; г; а; д

Вариант 7. Установите правильную последовательность по возрастанию количества жгутиков бактерии: а) перетрихи; б) монотрихи; в) лофотрихи; г) дитрихи; д) политрихи

1. б; г; в; а; д
2. д; г; а; в; б
3. а; д; б; г; в
4. а; б; в; г; д

Вариант 8. Наибольшая степень гетеротрофности присуща прокариотам, которые относятся к группе

1. факультативные паразиты

2. облигатные внутриклеточные паразиты
3. сапрофиты
4. условно патогенные бактерии

Вариант 9. Гетеротрофные прокариотические организмы, которые могут жить только внутри других живых клеток, носят название

9. факультативные паразиты
10. облигатные внутриклеточные паразиты
11. сапрофиты
12. возбудители болезни

Вариант 10. Гетеротрофные прокариотические организмы, способные расти при создании подходящих условий вне клетки хозяина, называют

1. факультативные паразиты
2. облигатные внутриклеточные паразиты
3. сапрофиты
4. условно патогенные бактерии

Вариант 11. Гетеротрофные прокариотические организмы, которые не зависят непосредственно от других организмов, но нуждаются в готовых органических соединениях, называют

1. факультативные паразиты
2. облигатные внутриклеточные паразиты
3. сапрофиты

Тема 6. Систематическое положение бактерий, вирусов

Вариант 1. Прокариотические организмы, источником энергии для которых служит свет, относятся к группе

1. фотолитотрофы
2. хемоорганотрофы
3. фотоорганотрофы
4. хемолитотрофы

Вариант 2. Прокариотические организмы, источником энергии для которых служат окислительно-восстановительные реакции, относятся к группе

1. фотолитотрофы
2. хемоорганотрофы
3. фотоорганотрофы
4. хемолитотрофы

Вариант 3. Подавляющее большинство бактерий относится к группе

1. факультативные фотолитогетеротрофы
2. облигатные хемоорганогетеротрофы
3. облигатные фотоорганавтотрофы
4. факультативные хемолитоавтотрофы

Вариант 4. Метанобразующие археобактерии относятся к группе

1. облигатные аэробы
2. факультативные анаэробы
3. облигатные анаэробы
4. факультативные аэробы

Вариант 5. Сульфатвосстанавливающие и масляно-кислые эубактерии относятся к группе

1. облигатные аэробы
2. факультативные анаэробы
3. облигатные анаэробы
4. факультативные аэробы

Вариант 6. Молекулы глюкозы поступают в клетку прокариот с помощью механизма, который получил название

1. активный транспорт
2. пассивная диффузия
3. облегчённая диффузия
4. химическая модификация

Вариант 7. Согласованное увеличение количества всех химических компонентов, из которых построена прокариотическая клетка, получило название

1. деление
2. репликация
3. рост
4. дифференциация

Вариант 8. Установите последовательность микроорганизмов различающихся отношением к кислородному синтезу энергии: а) аэробы; б) облигатные аэробы; в) микроаэрофилы; г) облигатные анаэробы; д) анаэробы аэротолерантные

1. а; б; г; д; в
2. а; б; д; в; г
3. а; б; в; г; д
4. б; а; в; д; г

Тема7. Систематическое положение и распространение эукариотических микроорганизмов

Вариант 1. Подавляющее большинство бактерий относится к группе

1. факультативные фотолитогетеротрофы
2. облигатные хемоорганогетеротрофы
3. облигатные фотоорганавтотрофы
4. факультативные хемолитавтотрофы

Вариант2. Одна из форм паразитизма, которая не приводит к гибели своих естественных хозяев, носит название

1. носительство
2. резистентность
3. патогенность
4. вирулентность

Вариант 3. Паразиты, единственной средой обитания которых всегда служит какой-то другой хозяин, относятся к группе

1. факультативные паразиты
2. облигатные паразиты
3. случайные паразиты
4. вирулентные возбудители

Перечень вопросов и заданий, выносимых на зачёт

1. Предмет микробиологии. Дифференциация науки микробиологии
2. Истоки возникновения микробиологии.

- 3.Открытия в области микробиологии первой и второй половины XIX в.
- 4.Открытия и учения Л. Пастера и его учеников.
- 5.Русские микробиологи XIX в.
- 6.Развитие микробиологии XX в.
- 7.Формы и размеры микробной клетки.
- 8.Строение клеточной стенки микробной клетки.
- 9.Строение и состав клеточной оболочки Грамм – бактерий.
10. Строение и состав клеточной оболочки Грамм + бактерий.
11. Общее строение прокариотической клетки.
12. Отличие мембранных структурных прокариотической клетки от органоидов эукариотической клетки.
13. Немембранные структуры прокариотической клетки (цитозоль, рибосомы и др.).
14. Включения и их роль
15. Жгутики, их строение и функции.
16. Ворсинки, фимбрии, пили и их роль.
17. Морфология бактерий в зависимости от расположения жгутиков и ворсинок.
18. Капсулы, слизи, слизистые слои и их роль.
19. Эндоспоры, экзоспоры и другие виды жизненных форм микроорганизмов.
20. Наследственный аппарат прокариотических организмов и отличие от эукариотических организмов.
21. Способы размножения прокариотов.
22. Способы размножения вирусов.
23. Современная классификация бактерий (основы определения бактерий).
24. Характеристика 1-10 групп бактерий.
25. Характеристика 10-15 групп бактерий.
26. Характеристика 15-22 групп бактерий.
27. Характеристика 22-25 групп бактерий. Характеристика актиномицетов.
28. Классификация архебактерий.
29. Классификация микроскопических грибов.
30. Классификация вирусов
31. Возникновение прокариотической и эукариотической клетки
32. Деление микроорганизмов на царства, подцарства (номенклатура м/о).
33. Различие прокариотических от эукариотических организмов.
34. Деление на высшие и низшие протисты по Муррею (1968г.).
35. Общие черты прокариотов и эукариотических организмов
36. Распространение микроорганизмов
37. Понятие антибиотиков и антагонизма в микробиологии.
38. Виды взаимоотношений макро- и микроорганизмов.
39. Понятие вирусов – паразитов бактерий, растений и животных.
40. Роль паразитизма в экологии микроорганизмов.
41. Неспецифическая резистентность.
42. Специфическая резистентность. Имунокомпетентные органы.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ОПК-8 - Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний				

1.	Задание закрытого типа	Кто был первым человеком, открывшим микроорганизмы? а) А. Левенгук; б) Л. Пастер; в) Л.Б. ван Гельмонт	а)	2
2.		Установите последовательность микроорганизмов различающихся отношением к кислородному синтезу энергии: а) аэробы; б) облигатные аэробы; в) микроаэрофилы; г) облигатные анаэробы; д) анаэробы аэротолерантные 1. а; б; г; д; в 2. а; б; д; в; г 3. а; б; в; г; д 4. б; а; в; д; г	4	3
3.		Подавляющее большинство бактерий относится к группе 1. факультативные фотолитогетеротрофы 2. облигатные хемоорганогетеротрофы 3. облигатные фотоорганавтотрофы 4. факультативные хемолитавтотрофы	3	2
4.		Одна из форм паразитизма, которая не приводит к гибели своих естественных хозяев, носит название 1. носительство 2. резистентность 3. патогенность 4. вирулентность	1	2
5.		Паразиты, единственной средой обитания которых всегда служит какой-то другой хозяин, относятся к группе 1. факультативные паразиты 2. облигатные паразиты 3. случайные паразиты 4. вирулентные возбудители	2	2
6.	Задания открытого типа	Установите последовательность микроорганизмов различающихся отношением к кислородному синтезу энергии.	Микроорганизмы по отношению к кислороду: облигатные аэробы; аэробы; микроаэрофилы аэротолерантные; факультативные анаэробы; облигатные анаэробы.	2

7.		Установите правильную последовательность по возрастанию количества жгутиков бактерии.	Расположение жгутиков по из возрастанию: монотрихи; дитрихи; лофотрихи; политрихи, перетрихи;	3-4
8.		Установите правильную последовательность техники приготовления окрашенного препарата.	Обезжирить стекло смесью спирта и эфира; нанести на предметное стекло каплю воды; над горелкой внести в каплю клетки бактерий; зафиксировать препарат в пламени горелки; окрасить препарат красителем.	
9.		Установите последовательность: в процессе окраски бактерий по методу Грама.	Последовательность окраски по Граму: кристаллический фиолетовый; йодистый калий; йодный спирт; спирт; фуксин.	2
10.		Расположите структуры бактериальной клетки от периферии к центру.	Расположение структур клетки бактерий: капсула; клеточная стенка; цитоплазматическая мембрана; рибосомы; нуклеоид.	3
11.		Перечислите полезные для клетки функции капсул, чехлов, слизистых веществ.	функции капсул, чехлов, слизистых веществ: защита от высыхания; повреждений, фагов; источник запасных питательных веществ; осмотический барьер; прикрепление к поверхности; связь с другими клетками.	3-4

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

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

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

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
-------	----------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	<i>Ответ на занятии</i>		20	
2.	<i>Выполнение практического задания</i>		20	
3.	<i>Выполнение тестового задания</i>		50	
Всего			90	-
Блок бонусов				
4.	<i>Посещение занятий</i>		2	
5.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>		8	
Всего			10	-
ИТОГО			90	-

[Примечание: * – для дисциплины (модуля) с итоговой формой контроля «Зачёт» / «Дифференцированный зачёт», ** – для дисциплины (модуля) с итоговой формой контроля «Экзамен»]

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие</i>	-5...
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	-5...
<i>Неготовность к занятию</i>	-5...
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	-10...
...	-45...

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		
60–64	3 (удовлетворительно)	
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

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

8.1. Основная литература

В основной литературе должна быть как минимум 1 литература из ЭБС

1. Нетрусов, А.И.

Микробиология. Университетский курс : доп. М-вом образования и науки РФ в качестве учебника для студентов вузов, обуч. по направлению подготовки бакалавра "Биология". - 4-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Академия, 2012. - 384 с. - (Высш. проф. образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-7695-7979-0: 771-10 : 771-10. (15экз)

2. Нетрусов, А.И. Микробиология : Доп. М-вом образования и науки РФ в качестве учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавра "Биология" и биологическим специальностям. - М. : Академия, 2006. - 352 с. -

- (Высшее профессиональное образование). - ISBN 5-7695-2583-5: 240-00, 239-80, 198-00 : 240-00, 239-80, 198-00. (26экз)
3. Нетрусов, А.И. Микробиология : учеб. для студентов учреждений ВПО ... по направлению подгот. "Пед. образование" профиль "Биология" / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - М. : Академия, 2012. - 378 с.
 4. **Нетрусов, А.И.** Микробиология : Доп. М-вом образования и науки РФ в качестве учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавра "Биология" и биологическим специальностям. - М. : Академия, 2006. - 352 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 5-7695-2583-5: 240-00, 239-80, 198-00 : 240-00, 239-80, 198-00.(26экз)
 5. **Алешукина, А.В.** Медицинская микробиология : учеб. пособ. - Ростов н/Д : Феникс, 2003. - 480 с. - (Высшее образование). - ISBN 5-222-03653-7: 75-00 : 75-00. (25экз)
 6. **Гусев, М.В.** Микробиология : рек. М-вом образования РФ в качестве учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению 510600 "Биология" и биол. специальностям. - 7-е изд. ; стер. - М. : Академия, 2007. - 238 с. - (Высш. образование. Клас. учеб. книга). - ISBN 978-5-7695-3731-8: 220-00 : 220-00. (14экз)
 7. **Практикум по общей вирусологии** : доп. М-вом образования РФ в качестве учеб. пособия для вузов, обучающихся по биол. специальностям / под ред. И.Г. Атабекова. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - М. : МГУ, 2002. - 184 с. - ISBN 5-211-04529-7: 56-10 : 56-10. (20экз)
 8. **Теппер, Екатерина Зельмановна.** Практикум по микробиологии : доп. М-вом образования РФ в качестве учеб. пособ. для студентов вузов / Под ред. В.К. Шильниковой. - 5-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Дрофа, 2004. - 256 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 5-7107-7437-5: 69-50 : 69-50. (21экз)
 9. **Нетрусов, А.И.** Микробиология : учеб. для студентов учреждений ВПО ... по направлению подгот. "Пед. образование" профиль "Биология". - М. : Академия, 2012. - 378, [6] с. : ил. - (Высш. проф. образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-7695-8411-4: 585-20, 65-00 : 585-20, 65-00 (2экз).
 10. **Емцев, В.Т.** Микробиология : Рек. УМО ВУЗов РФ по агрономическому образованию в качестве учеб. для студентов ВУЗов, обучающихся по направлениям и специальностям агрономического образования. - 6-е изд. ; испр. - М. : Дрофа, 2006. - 444 с. - (Высшее образование). - ISBN 5-358-00443-2: 169-60 : 169-60 (7экз)
 11. Сухенко Л.Т. Учебно-методическое пособие по микробиологии с основами вирусологии. Астрахань : Изд-во АГУ, 2015. - 108 с (10экз)
 12. **Лабораторно-практические занятия по микробиологии с основами вирусологии. Ч. 1** : метод. рекомендации / сост. Л.Т. Сухенко . - Астрахань : Изд-во АГПУ, 1999. - 16 с. - ISBN 5-88200-436-5: 14-00 : 14-00.(14экз)
 13. **Лабораторно-практические занятия по микробиологии с основами вирусологии. Ч. 2** : метод. рекомендации / сост. Л.Т. Сухенко . - Астрахань : Изд-во АГПУ, 1999. - 16 с. - ISBN 5-88200-436-5: 14-00 : 14-00.(14экз)

8.2. Дополнительная литература

1. Фирсов, Н.Н. Микробиология / Н. Н. Фирсов. - М. : Дрофа, 2005. - 256 с.
2. Шлегель, Г.Г. История микробиологии / Г. Г. Шлегель ; пер. с нем. Т.Г. Мирчинк; Предисл. Л.В. Калакуцкого. - изд. 3-е. - М. : ЛКИ, 2008. - 304 с.
3. Теппер, Е.З. Практикум по микробиологии : Доп. М-вом образования РФ в качестве учеб. пособ. для студентов вузов / Теппер, Екатерина Зельмановна, В. К. Шильникова, Г. И. Переверзева ; Под ред. В.К. Шильниковой. - 5-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Дрофа, 2004. - 256 с.
4. Нетрусов, А.И. Микробиология : Доп. М-вом образования и науки РФ в качестве учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавра

"Биология" и биологическим специальностям / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - М. : Академия, 2006. - 352 с.

5. Гусев, М.В. Микробиология : рек. М-вом образования РФ в качестве учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению 510600 "Биология" и биол. специальностям / М. В. Гусев, Л. А. Минеева. - 7-е изд. ; стер. - М. : Академия, 2007.

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

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

2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Для факультета иностранных языков кафедры «Восточные языки». 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 по направлению «Восточные языки». www.studentlibrary.ru.

Регистрация с компьютеров АГУ

3. 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*

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

5. Электронная библиотечная система IPRbooks. www.iprbookshop.ru

6. Электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов «РУССКИЙ ЯЗЫК КАК ИНОСТРАННЫЙ». www.ros-edu.ru

7. Электронно-библиотечная система BOOK.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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.

Кафедра биотехнологии, биоэкологии, почвоведения и управления земельными ресурсами располагает специализированной лабораторией «Биотехнология, микробиология и почвоведение», которая оснащена современным оборудованием: цитологическим и микробиологическим оборудованием, биореактором, автоклавами, сушильными шкафами, спектрофотометром, микроскопической техникой, центрифугами, электронными весами, боксами, лабораторной посудой, реактивами, компьютерной техникой и т.д.

Лабораторные (практические) занятия предусмотрены для проведения в научной лаборатории биотехнологий, которая оснащена необходимым оборудованием:

- Электронные весы Pioneer PX124, Зав. В943483564;
- Спектрофотометр UNICO 2800, Зав. № SSM 21062104 009;
- Плита нагревательная UN-0150A, Зав. 202329;

- Микроскоп биологический Микромед 3, Зав. 200 2037;
- Микроскоп биологический Микромед 3, Зав. 220 39;
- Дозатор пипеточный, ДПАОП-1-05-10, Зав. 2127893;
- Дозатор пипеточный, ДПОП-1-20-200, Зав. 2130810;
- Дозатор пипеточный, ДПОП-1-20-200, Зав. 2130809;
- Дозатор пипеточный, ДПОП-1-100-1000, Зав. 2126285;
- Дозатор пипеточный, ДПАОП-1-05-10, Зав. 2127894;
- Дозатор пипеточный, ДПОП-1-100-1000, Зав. 2126283;
- Весы электронные NAVIGATOR, Зав. б/н;
- Микроскоп биологический Микромед 3, Зав. 200 2021;
- Микроскоп биологический Микромед 3, Зав. 2101344780;
- Микроскоп биологический Микромед 3, Зав. 2101344781;
- Микроскоп биологический Микромед 3, Зав. 2001962;
- Объект-микрометр ОМП, Зав. ХС 2427;
- Шкаф вытяжной ЛАБ-1200 ШВ-Н, Зав. 2101364524;
- Сушильный шкаф Binder ED 53, Зав. 2101364575;
- Спектрофотометр ПЭ-5300В, Зав. 4101340327;
- Бокс микробиологической безопасности БМБ-II "Ламинар-С" 1,2 класс II (тип А2)-1;
- Шейкер лабораторный ПЭ-6410 многоместный с нагревом-2;
- Термостат электрический суховоздушный с охлаждением ТСО-1/80 СПУ, нерж. 1005-1;
- Шкаф сушильный ШС-80-02 СПУ-1;
- Весы аналитические HR-100AZG 102г x 0,1 мг встроен. Калибр-1;
- Облучатель "ОРУБн 3-5-"КРОНТ"(Дезар-5)-2;
- Облучатель настенный ОБН-150-1-(2x30)-"КРОНТ с лампами-3;
- Мешалка магнитная Stegler HS-Pro Digital-2;
- Облучатель хроматографический УФС-254/365-1;
- Ванна ультразвуковая Specos 30л-1;
- Прибор № 1 Эфирн. методом Клевенджера-1;
- Печь муфельная LF-9/11-G1-1;
- рН-метр "Эксперт-рН" (ИП, термодатчик, блок питания, стандарт-титры)(С2)-1;
- Центрифуга СМ-50 (до 16000 об/мин. дискр. 1000 об/мин., на 12 пробирок, цифр. дисплей, таймер, 4 уровня торможения ротора)-1;
- Гомогенизатор Stegler S10-1;
- Мельница лабораторная Stegler LM-1000-1;
- Блендер лабораторный Stegler LB-2-1;
- Аквадистиллятор АЭ-10/20-1;
- Баня водяная OLab WBF-02H (серия Optimum)-2;
- Шейкер возвратно-поступательный OLab DSP-15P1 (платформа с валиками)-1;
- Лабораторный автоклавируемый ферментёр со стеклянным сосудом 3 литра; (Гражданско-правовой договор №32211574115 от 26.07.2022г.);
- Стерилизатор паровой круглый вертикальный ВК-75-01.

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).