

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева»
СОГЛАСОВАНО **УТВЕРЖДАЮ**

Руководители ОПОП

Заведующий кафедрой биотехнологий,
зоологии и аквакультуры

_____ Е.И. Кондратенко

_____ Ю.В. Батаева

«14» июня 2022 г.

«14» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Микробиология»

Составитель

Сухенко Людмила Тимофеевна, доцент,
д.б.н., профессор кафедры биотехнологий,
зоологии и аквакультуры

Направление подготовки

44.03.05

**Педагогическое образование (с
двумя профилями)
Биология и Химия**

Направленность (профиль) ОПОП

Квалификация (степень)

Бакалавр

Форма обучения

очная

Год приема

2021

Курс

2

Семестр(ы)

4

Астрахань – 2022

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) «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 ВО

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Микробиология» относится к **б1.б.19 предметно-содержательный модулю** обязательной части и осваивается на 4 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, формируемые предшествующими 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 следующей(их) компетенции(ий) в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки / специальности:

Требования к результатам освоения: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-8 (Научные основы педагогической деятельности),

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

ОПК-8.1. Демонстрирует специальные научные знания в т.ч. в предметной области.

ОПК-8.2. Осуществляет трансформацию специальных научных знаний в соответствии с психофизиологическими, возрастными, познавательными особенностями обучающихся, в т.ч. с особыми образовательными потребностями.

ОПК-8.3. Осуществляет урочную и внеурочную деятельность в соответствии с предметной областью согласно освоенному профилю (профилям) подготовки

ОПК-8.4. Владеет методами научно-педагогического исследования в предметной области

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модуля)		
	Знать	Уметь	Владеть

ОПК-8 - Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ИОПК-8.1.1 Знает теоретические основы микробиологии. Демонстрирует специальные научные знания в т.ч. в предметной области	ИОПК-8.2.1 Умеет применять знания микробиологии и осуществлять трансформацию специальных научных знаний в соответствии с психофизиологическими, возрастными, познавательными особенностями обучающихся, в т.ч. с особыми образовательными потребностями.	ИОПК-8.3.1 Владеет 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 в зачетных единицах (2 зачетных единицы) с указанием количества академических или астрономических часов – 72: выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем -36 часов (по видам учебных занятий лекции-18, лабораторные-18) и на самостоятельную работу обучающихся составляет - 36 часов:

Таблица 2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование радела (темы)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
		Л	ПЗ	ЛР			
					КР	СР	
Тема1. История развития микробиологии	4	1		1		3	Вопросы для собеседования
Тема2. Морфология микроорганизмов	4	2		2		6	Лабораторная работа №1 тесты
Тема3. Распространение микроорганизмов	4	3		3		6	Лабораторная работа №2 тесты
Тема4. Строение прокариотической клетки	4	3		3		6	Лабораторная работа №2 тесты
Тема 5. Систематическое положение бактерий, актиномицетов	4	3		3		6	Вопросы для собеседования (традиционный семинар с элементами дискуссии)
Тема6. Систематическое положение бактерий, вирусов	4	3		3		3	Вопросы для собеседования тесты
Тема7. Систематическое положение и распространение эукариотических микроорганизмов	4	3		3		6	Вопросы для собеседования (традиционный семинар с элементами дискуссии)
ИТОГО		18		18		36	

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

Раздел, тема	Кол	Код компетенции	общее количество компетенций
--------------	-----	-----------------	------------------------------

ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУ- ЛЯ)	-во ча- сов	ОПК-8	
Тема1. История развития микробиологии	3	+ ОПК-8	I
Тема2. Морфология микроорганизмов	6	+ ОПК-8	I
Тема3. Распространение микроорганизмов	6	+ ОПК-8	I
Тема4. Строение прокариотической клетки	6	+ ОПК-8	I
Тема 5. Систематическое положение бактерий, актиномицетов	6	+ ОПК-8	I
Тема6. Систематическое положение бактерий, вирусов	3	+ ОПК-8	I
Тема7. Систематическое положение и распространение эукариотических микроорганизмов	6	+ ОПК-8	
	36		I

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.

Тема4. 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.

1. Тема 5. Систематическое положение бактерий, актиномицетов

Современная классификация бактерий (основы определения бактерий).

2. Характеристика 1-10 групп бактерий.
3. Характеристика 10-15 групп бактерий.
4. Характеристика 15-22 групп бактерий.
5. 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.

Тема7. Систематическое положение и распространение эукариотических микроорганизмов

6. Таксономия и классификация микроорганизмов (виды номенклатур).
7. Классификация архебактерий.
8. Классификация микроскопических грибов.
9. Распространение микроорганизмов.
10. 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:

Тема3. Распространение микроорганизмов

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

1. **Тема7. Систематическое положение и распространение эукариотических микроорганизмов**
2. Автотрофы
3. Гетеротрофы
4. Паратрофы
5. Сапрофиты
6. Облигатные паразиты.
7. Литотрофы
8. Органотрофы

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме 36 часов.

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	3	Проблемная дискуссия
Тема2. Морфология микроорганизмов	6	Проблемная дискуссия
Тема3. Распространение микроорганизмов	6	Лабораторная работа
Тема4. Строение прокариотической клетки	6	Лабораторная работа
Тема 5. Систематическое положение бактерий, актиномицетов	6	Работа с определителем микроорганизмов
Тема 6. Систематическое положение бактерий, вирусов	3	Письменная работа. Сообщение
Тема 7. Систематическое положение и распространение эукариотических микроорганизмов	6	Письменная работа. Устный доклад
ВСЕГО	36	

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, 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 с последующим изложением 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.

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>

6.2. Информационные технологии

- использование возможностей Интернета в учебном процессе (просмотр учебных и научных видеофильмов; интернет-тестирование);
 - использование электронных учебников и различных сайтов (ЭБС «КноРус», «Юрайт», «Консультант студента») как источник информации;
 - использование возможностей электронной почты преподавателя (рассылка студентам группы учебных материалов, заданий, представление студентами выполненных работ, ознакомление учащихся с оценками).
 - использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.)
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование»)

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

Информационные технологии дисциплины (модуля) Микробиология: успешно используют виртуальные обучающие среды, в том числе LMS Moodle «Цифровое обучение» на портале АГУ на сайте <https://moodle.asu.edu.ru/>. В системе активно используются возможности интернета в учебном процессе с использованием сайта, электронной почты преподавателя, указания заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками, использование электронных учебников преподавателей и другие цифровые технологии, такие как доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс.

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Образовательный портал ФГБОУ ВО «АГУ»
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013 , Microsoft Office Visio 2013	Офисная программа
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Far Manager	Файловый менеджер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор

Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». https://library.asu.edu.ru
Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: http://journal.asu.edu.ru/
Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИВИС". http://dlib.eastview.com <i>Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU</i>
<u>Электронно-библиотечная</u> система elibrary. http://elibrary.ru
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС). http://mars.arbicon.ru
Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
Справочная правовая система КонсультантПлюс. http://www.consultant.ru
Информационно-правовое обеспечение «Система ГАРАНТ». . http://garant-astrakhan.ru
Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации https://minobrnauki.gov.ru/
Министерство просвещения Российской Федерации https://edu.gov.ru
Официальный информационный портал ЕГЭ http://www.ege.edu.ru
Федеральное агентство по делам молодежи (Росмолодежь) 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
Официальный сайт сетевой академии cisco: www.netacad.com

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» http://dlib.eastview.com <i>Имя пользователя: AstrGU</i> <i>Пароль: AstrGU</i>
Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/
Электронный каталог «Научные журналы АГУ» https://journal.asu.edu.ru/
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИ-КОН) «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
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>

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

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Тема1. История развития микробиологии	ОПК-8	Сообщение
Тема2. Морфология микроорганизмов	ОПК-8	Сообщение
Тема3. Распространение микроорганизмов	ОПК-8	Тестовая контрольная работа №1
Тема4. Строение прокариотической клетки	ОПК-8	Сообщение
Тема 5. Систематическое положение бактерий, актиномицетов	ОПК-8	Сообщение
Тема6. Систематическое положение бактерий, вирусов	ОПК-8	Тестовая контрольная работа №2
Тема7. Систематическое положение и распространение эукариотических микроорганизмов	ОПК-8	Сообщение

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.

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

Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обосновать

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	ванно 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, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

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;
- в) стрептококки;
- г) бациллы

- 2. цепочка из шаровидных м/о;
- 3. одиночные шаровидные м/о;
- 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

Тема4. 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. спириллы
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

1. факультативные паразиты
2. облигатные внутриклеточные паразиты
3. сапрофиты
4. 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 архебактерии относятся к группе

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

Вариант 5. Сульфатвосстанавливающие и масляно-кислые зубактерии 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

Тема 7. 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

Вариант 2. 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. Иммунокомпетентные органы.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ОПК-8				
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 хемолитоавтотрофы	3	2

4.		Одна из форм паразитизма, которая не приводят 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; цитоплазма-	3

			тическая мембрана рибосомы; нуклеоид.	
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
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
--------------	----------------------------

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

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.
6. Иванова Е.П., Дроздова Т.Е., Кустова Н.А. Основы микробиологии и биотехнологии: учебное пособие / Издательство: Издательство Московского государственного открытого университета, 2010 [ЭБС ООО «Центр цифровой дистрибуции «КНИГАФОНД»]
- 7.

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

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

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. <http://window.edu.ru>
Федеральный портал (предоставляется свободный доступ)
2. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. <https://minobrnauki.gov.ru>
3. Министерство просвещения Российской Федерации. <https://edu.gov.ru>
4. Федеральное агентство по делам молодежи (Росмолодёжь). <https://fadm.gov.ru>
5. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор). <http://obrnadzor.gov.ru>

6. Сайт государственной программы Российской Федерации «Доступная среда». <http://zhit-vmeste.ru>
7. Российское движение школьников. <https://пдш.рф>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Кафедра биотехнологии, зоологии и аквакультуры располагает рядом специализированных лабораторий: лабораторией биотехнологии, лабораторией клеточных технологий, лабораторией микробиологии (расположенных в технопарке АГУ). Лаборатории оснащены современным оборудованием: цитологическим и микробиологическим оборудованием, газовыхревым биореактором, биохранилищем, автоклавами, термошкафами микроскопической техникой, центрифугами, электронными весами, боксами, лабораторной посудой, реактивами, компьютерной техникой и т.д.

Современная научно-техническая база лабораторий кафедры биотехнологии, зоологии и аквакультуры позволяет выполнить основной комплекс исследований на высоком методическом уровне, провести серии экспериментов, используя биореактор, электронную микроскопию, математическое моделирование, современные статистические методы исследования.

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).