

Министерство просвещения Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ульяновский государственный педагогический университет  
имени И.Н. Ульянова»  
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет естественно-географический  
Кафедра биологии и химии

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебно-методической  
работе С.Н. Титов

## **МИКРОБИОЛОГИЯ С ОСНОВАМИ ВИРУСОЛОГИИ**

Программа учебной дисциплины Предметно-методического модуля по  
биологии

основной профессиональной образовательной программы высшего образования  
– программы бакалавриата по направлению подготовки  
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

направленность (профиль) образовательной программы  
Биология.Химия

(очная форма обучения)

Составитель: Красноперова Ю.Ю.,  
д.б.н., профессор кафедры биологии  
и химии

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета естественно-  
географического факультета, протокол от «31» мая 2023 г., № 6

Ульяновск, 2023

### Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Микробиология с основами вирусологии» относится к дисциплинам части формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1. Дисциплины (модули) Предметно-методического модуля по биологии учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы «Биология. Химия», очной формы обучения.

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках ряда дисциплин учебного плана, изученных обучающимися в 1-8 семестрах: Зоология беспозвоночных, Анатомия и морфология растений, Общая и неорганическая химия, Учебная практика по биологии, Методы исследовательской и проектной деятельности, Методы математической обработки данных, Педагогика, Систематика растений, Зоология позвоночных, Цитология, Аналитическая химия, Основы научной коммуникации, Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков НИР), курсовая работа 1, Анатомия и морфология человека, Физиология растений, Гистология с основами эмбриологии, Органическая химия, Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков НИР), курсовая работа 2, Педагогическая практика по химии, Физиология человека и животных и др.

Результаты изучения дисциплины являются основой для прохождения практик: Научно-исследовательская работа, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

#### 1. Перечень планируемых результатов обучения (образовательных результатов) по дисциплине

**Целью** освоения дисциплины «Микробиология с основами вирусологии» является формирование представления о микробиологии как науки, ее общих концепциях и методологических вопросах, изучение основ применения полученных знаний в будущей профессии для решения исследовательских и прикладных задач, формирование у студентов целостного представления о биологическом разнообразии и единстве живой природы, научно-аргументированной позиции в отношении охраны природной среды и рационального природопользования.

**Задачами** освоения дисциплины являются:

- формирование у студентов естественнонаучного мировоззрения на базе представлений как о своеобразии жизни микроорганизмов, так и об общих закономерностях организации всего живого;
- формирование представлений о главных направлениях и методологических вопросах микробиологии; изучение морфологического и функционального многообразия прокариот на основе современных достижений науки;
- обучение основным правилам работы в микробиологической лаборатории, требованиям техники безопасности при работе с бактериологическим материалом;
- формирование представлений о современных аспектах, проблемных вопросах систематики и филогении прокариот, об основах экологии микроорганизмов и их роли в экосистемах, о современном применении и перспективах использования достижений микробиологии в биотехнологии, генной и клеточной инженерии, народном хозяйстве, медицине.

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Микробиология с основами вирусологии» (в таблице представлено соотнесение образовательных результатов обучения по дисциплине с индикаторами достижения компетенций):

Компетенция и индикаторы ее достижения в дисциплине	Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования дисциплины)		
	знает	умеет	владеет

<p>УК-1Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</p> <p>УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение</p>	<p>ОР-1 основные методы научно-исследовательской деятельности; методы критического анализа и оценки современных научных достижений; методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач</p>	<p>ОР-6 использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач</p>	
<p>УК-1.2 Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.</p>	<p>ОР-2 основные термины научных исследований в т.ч. биологических</p>	<p>ОР-7 критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника</p>	<p>ОР-11 навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования</p>
<p>УК-1.3 Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений</p>	<p>ОР-3 современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в различных условиях</p>	<p>ОР-8 использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач</p>	<p>ОР-12 Приемами моделирования явлений и процессов, статистической обработки массового материала</p>

<p>ПК-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.</p>	<p>ОР-4 методами и техникой приготовления питательных сред, посева, культивирования микроорганизмов и приготовлением микроскопических препаратов; навыками работы в лаборатории микробиологии;</p>		
<p>ПК-1.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).</p>	<p>ОР-5 Основные методы исследований в планирование эксперимента, наблюдений и учетов, документацию и отчетность, применение статистических методов анализа</p>		
<p>ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.</p>		<p>ОР-9 анализировать получаемую информацию и представлять результаты собственных исследований</p>	
<p>ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные</p>			<p>ОР-13 Способами отражения полученных знаний в виде таблиц, диаграмм, графиков, схем, отчетов и т.п.</p>

ПК-3 Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов			
ПК 3.1. Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.)			ОР-14 способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.)
ПК 3.2. Использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании биологии в учебной и во внеурочной деятельности		ОР-10 использовать образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании биологии в учебной и во внеурочной деятельности	

**2. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.**

Номер семестра	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации
	Всего		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные занятия, час	Самостоят. работа, час	
	Трудоёмк.						
	Зач. ед.	Часы					
5	3	108	18	-	30	33	Экзамен
Итого:	3	108	18	-	30	33	

**3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

**3.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Наименование раздела и тем	Количество часов по формам обучения		
	Лекционные занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>Раздел I. Предмет и методы микробиологии</b> Тема 1. История микробиологии. Тема 2. Микробиологическая техника.	2	2	5
<b>Раздел II. Строение и морфологическое разнообразие микроорганизмов</b> Тема 1. Особенности строения микроорганизмов. Тема 2. Морфологическое разнообразие прокариот. Тема 3. Поверхностные структуры и мембранный аппарат бактериальных клеток. Подвижность бактерий. Тема 4. Цитоплазма бактериальных клеток. Геном прокариот.	4	8	6
<b>Раздел III. Развитие и размножение микроорганизмов</b> Тема 1. Клеточный цикл бактерий. Тема 2. Покоящиеся формы бактерий. Тема 3. Рост бактерий в периодической культуре и непрерывной культуре.	4	8	6
<b>Раздел IV. Метаболизм прокариот</b> Тема 1. Превращение микроорганизмами соединений углерода. Тема 2. Превращение микроорганизмами соединений азота.	4	8	6
<b>Раздел V. Систематика прокариот.</b>	-	-	5
<b>Раздел VI. Экология микроорганизмов.</b> Тема 1. Отношение микроорганизмов кислороду. Микрофлора воздуха. Тема 2. Отношение микроорганизмов к воде. Микрофлора воды. Тема 3. Отношение микроорганизмов к температуре. Тема 4. Отношение микроорганизмов к кислотности среды. Тема 5. Роль бактерий в жизни человека. Бактериальные инфекционные заболевания.	4	4	5
<b>ВСЕГО:</b>	18	30	33

**3.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины**

**РАЗДЕЛ I. ПРЕДМЕТ И МЕТОДЫ МИКРОБИОЛОГИИ**

Открытие микроорганизмов А. Левенгуком. Становление микробиологии как науки. Современные достижения микробиологии. Методы классической микробиологии: микроскопия, стерилизация, культивирование, хранение микроорганизмов. Микробиологическая техника. Виды микробиологических лабораторий, правила работы в них.

**РАЗДЕЛ II. СТРОЕНИЕ И МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ**

Особенности строения микроорганизмов. Морфологическое разнообразие прокариот. Поверхностные структуры и мембранный аппарат бактериальных клеток. Строение клеточной стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий. Жгутики. Подвижность бактерий. Таксисы. Цитоплазма бактериальных клеток. Геном прокариот.

### **РАЗДЕЛ III. РАЗВИТИЕ И РАЗМНОЖЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ**

Клеточный цикл бактерий. Деление. Покоящиеся формы бактерий. Этапы образования эндоспор. Рост бактерий в периодической культуре и непрерывной культуре. Проточное культивирование.

**Интерактивная форма:** лекция-беседа.

**РАЗДЕЛ IV. СИСТЕМАТИКА ПРОКАРИОТ** Превращение микроорганизмами соединений углерода. Типы брожения. Практическое применение бактерий, осуществляющих брожение. Бактериальный фотосинтез. Хемосинтезирующие бактерии. Превращение микроорганизмами соединений азота. Аммонификация, азотфиксация, нитрификация, денитрификация. Роль бактерий в круговороте веществ и энергии в биосфере.

### **РАЗДЕЛ V. ЭКОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ**

Отношение микроорганизмов кислороду. Микрофлора воздуха. Показатели санитарного микробиологического состояния воздуха. Отношение микроорганизмов к воде. Микрофлора воды. Санитарно-микробиологическая оценка воды.

Температура как главный фактор, лимитирующий жизнедеятельность микроорганизмов. Отношение микроорганизмов к температуре. Отношение микроорганизмов к кислотности среды. Роль бактерий в жизни человека. Бактериальные инфекционные заболевания.

### **РАЗДЕЛ V. ОСНОВЫ ВИРУСОЛОГИИ**

Понятие о вирусе как о живом существе. Открытие вирусов. Развитие учения о вирусах. Принципы классификации вирусов. Таксономия и номенклатура вирусов. Гипотезы происхождения и эволюции вирусов. Морфология и ультраструктура вирусов. Структура вириона. Геном вируса. Онтогенез вирусов. Репродукция вирусов: транскрипция РНК-содержащих и ДНК-содержащих вирусов, трансляция, репликация. Морфогенез, созревание и выход вирусав из клеток. Типы вирусных инфекций. Вирусные заболевания. Естественная защита от вирусных инфекций: апоптоз, интерфероны, системы рестрикции/модификации и CRISPR/cas, РНК-сайленсинг.

**Интерактивная форма:** учебная дискуссия.

#### **4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.**

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа подразумевает ведение тетради по лабораторному практикуму, где студент отражает ход каждого практического занятия с указанием результатов опытов (в виде рисунков, выводов). Студентам предлагается выполнение тестовых заданий по изученным темам, которые включают терминологические вопросы. Текущая аттестация с целью мониторинга качества обучения и балльно-рейтинговой оценки успеваемости студента представлена следующими работами: выполнение лабораторных работ, решение тестовых заданий, участие в «Круглых столах».

Для рубежного контроля знаний студентам предлагается выполнение контрольного тестирования по блоку тем или разделов.

Внеаудиторная самостоятельная работа включает приобретение студентами навыков работы с учебной и научно-исследовательской литературой и осуществляется в форме подготовки к устным докладам (мини-выступлениям).

#### ***Вопросы для самостоятельного изучения обучающимися (примерные темы мини-выступлений для «Круглого стола»)***

1. Развитие микробиологии в XIX веке. Научная деятельность Ф. Кона, Р. Коха, Л. Пастера.
2. Вклад отечественных ученых в развитие микробиологии.
3. Типы взаимоотношений микробов в биоценозах.
4. Промышленное применение микроорганизмов.
5. Открытие антибиотиков. Современное производство антибиотиков.
6. Почвенные и ризосферные микробиоценозы.
7. Факторы защиты организма человека от инфекционных агентов.
8. Устойчивость микроорганизмов к антимикробным агентам.
9. Устойчивость бактерий к факторам внешней среды.
10. Микобактерии.
11. Архебактерии.
12. Бактериозы растений.
13. Нормальная микрофлора человека.
14. Хемолитотрофные эубактерии.
15. Хемоорганотрофные эубактерии.
16. Распространение фототрофных бактерий в природе.
17. Открытие вирусов. Научная деятельность Д.И. Ивановского, М. Бейеринка, Ф. Леффлера, У.Рида, Ф. Д Эрелля, Ф. Тоурта.
18. Вклад отечественных ученых в развитие микробиологии.
19. Типы взаимоотношений микробов в биоценозах.
20. Промышленное применение микроорганизмов.
21. Открытие антибиотиков. Современное производство антибиотиков.
22. Устойчивость микроорганизмов к антимикробным агентам.
23. Устойчивость бактерий к факторам внешней среды.
24. Микобактерии.
25. Архебактерии.
26. Противовирусные препараты.
27. Бактериозы растений.
28. Вирусный канцерогенез.
29. Нормальная микрофлора человека.

31. Хемолитотрофные зубактерии.
32. Хемоорганотрофные зубактерии.
33. Распространение фототрофных бактерий в природе.

### Реферат

#### Примерный перечень тем рефератов

1. Развитие микробиологии в XIX веке. Научная деятельность Ф. Кона, Р. Коха, Л. Пастера.
2. Открытие вирусов. Научная деятельность Д.И. Ивановского, М. Бейеринка, Ф. Леффлера, У. Рида, Ф. ДЭрелля, Ф. Тоурта.
3. Вклад отечественных ученых в развитие микробиологии.
4. Типы взаимоотношений микробов в биоценозах.
5. Промышленное применение микроорганизмов.
6. Открытие антибиотиков. Современное производство антибиотиков.
7. Устойчивость микроорганизмов к антимикробным агентам.
8. Устойчивость бактерий к факторам внешней среды.
9. Микобактерии.
10. Архебактерии.
11. Противовирусные препараты.
12. Бактериозы растений.
13. Вирусный канцерогенез.
14. Нормальная микрофлора человека.
15. Хемолитотрофные зубактерии.
16. Хемоорганотрофные зубактерии.
17. Распространение фототрофных бактерий в природе.

#### *Перечень учебно-методических изданий кафедры по вопросам организации самостоятельной работы обучающихся*

1. Красноперова Ю.Ю., Ильина Н.А., Касаткина Н.М., Бугеро Н.В. Микробиология: учебно-методическое пособие по предмету «Микробиология и вирусология» – Москва: Издательство «Флинта», Издательство «Наука», 2011. – 146 с.
2. Немова И.С., Беззубенкова О.Е., Потатуркина-Нестерова Н.И. Методы микробиологических исследований: учебно-методическое пособие. - Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И. Н. Ульянова», 2017. - 82 с.

### **5. Примерные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

#### **Организация и проведение аттестации бакалавра**

ФГОС ВО ориентированы преимущественно на выработку у студентов компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые «позволят» выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться. Традиционные средства обучения «совершенствуются» в русле компетентностного подхода. Инновационные средства обучения адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Соответственно, оценка уровня подготовленности студента предполагает использование как традиционных, так и инновационных форм (типов, видов) контроля.

Все компетенции по данной дисциплине формируются на начальном (пороговом) уровне.

**Цель проведения аттестации** – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

#### **Типы контроля:**

**Текущая аттестация** представлена следующими работами: выполнение лабораторных работ, решение тестовых заданий, участие в «Круглых столах».

Достоинства предложенной системы проведения аттестации: систематичность, непосредственно коррелирующаяся с требованием постоянного и непрерывного мониторинга качества обучения, а также возможность балльно-рейтинговой оценки успеваемости студента.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра и завершает изучение блока разделов дисциплины; помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных профессиональных компетенций.

**Контрольная работа** – выполнение тестовых заданий рубежного контроля.

**Итоговая аттестация – экзамен**

Оценочными средствами текущего оценивания являются: выполнение лабораторных работ, решение тестовых заданий, участие в «Круглых столах» (доклады, мини-выступления) и т.п.

Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на лабораторных занятиях.

№ п/п	<b>СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ,</b> используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Образовательные результаты дисциплины
<b>Оценочные средства для текущей аттестации</b>		
1.	ОС-1 Выполнение лабораторной работы	ОР-1 основные методы научно-исследовательской деятельности; методы критического анализа и оценки современных научных достижений; методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач ОР-2 основные термины научных исследований в т.ч. биологических ОР-3 современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в различных условиях ОР-4 методами и техникой приготовления питательных сред, посева, культивирования микроорганизмов и приготовлением микроскопических препаратов; навыками работы в лаборатории
2.	ОС-2 Решение тестовых заданий	
3.	ОС-3 Участие в «Круглых столах» (доклады, мини-выступления)	
4.	ОС-4 Контрольная работа	
<b>Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)</b>		
5.	ОС-5 Экзамен в форме устного собеседования	

		<p>микробиологии;  ОР-5  Основные методы исследований в планирование эксперимента, наблюдений и учетов, документацию и отчетность, применение статистических методов анализа</p> <p>ОР-6  использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач</p> <p>ОР-7  критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника</p> <p>ОР-8  использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач</p> <p>ОР-9  анализировать получаемую информацию и представлять результаты собственных исследований</p> <p>ОР-10  использовать образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании биологии в учебной и во внеурочной деятельности</p> <p>ОР-11  навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования;  навыками выбора методов и</p>
--	--	---

		<p>средств решения задач исследования</p> <p>ОР-12</p> <p>Приемами моделирования явлений и процессов, статистической обработки массового материала</p> <p>ОР-13</p> <p>Способами отражения полученных знаний в виде таблиц, диаграмм, графиков, схем, отчетов и т.п.</p> <p>ОР-14</p> <p>способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.)</p>
--	--	--

Описание оценочных средств, процедуры и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения образовательной программы представлены в Фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Микробиология».

***Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине***

**ОС-2 Тестовые вопросы для текущего контроля по дисциплине «МИКРОБИОЛОГИЯ»**

1. Бактерии одного вида, выращенные в определённых условиях, на искусственной питательной среде называются:
  - а) чистая культура
  - б) серовар
  - в) популяция
  - г) штамм
  
2. У многих бактерий поверх клеточной стенки имеется:
  - а) суперкапсид
  - б) спора
  - в) капсула
  - г) циста
  
3. На какие два подцарства делится царство вирусов:
  - а) архебактерии и цианобактерии
  - б) дезоксирибовирусы и прионы
  - в) дезоксирибовирусы и рибовирусы
  - г) вириды и вирионы
  
4. Количество вируса, содержащегося в единице объёма вирусосодержащего материала, называется:
  - а) титр вируса
  - б) индекс вируса
  - в) общее микробное число

г) ингибирующая концентрация

5. Вирусные инфекции с сохранением вирусного генома в геноме инфицированной клетки, характеризующиеся длительным периодом развития и разнообразием клинических проявлений, называются:

- а) острые
- б) хронические
- в) генерализованные
- г) местные

6. Антибактериальное вещество, секретируемое грибом рода *Penicillium*, было открыто

- а) К. ван Нилем
- б) А. Флемингом
- в) А. Клейвером
- г) Д.И. Ивановским

7. Лофотрихи - это

- а) бактерии, имеющие множество жгутиков по всей поверхности клетки
- б) бактерии с монополярным политрихальным расположением жгутиков
- в) бактерии с биполярным политрихальным расположением жгутиков
- г) бактерии с одним жгутиком

8. Спорообразующие бактерии называются:

- а) Бациллы
- б) Клостридии
- в) Вирусы
- г) И бациллы и клостридии

9. Анаэробы - это

- а) бактерии, для жизнедеятельности, которых необходим атмосферный кислород
- б) бактерии, для жизнедеятельности, которых губителен атмосферный кислород
- в) болезнетворные бактерии
- г) спорообразующие бактерии

10. Основная функция эндоспоры бактерий

- а) размножение
- б) распространение
- в) переживание неблагоприятных условий
- г) верно всё, кроме а)

11. У азотфиксирующих бактерий формируется симбиоз с каким семейством растений

- а) сложноцветные
- б) бобовые
- в) пасленовые
- г) лилейные

12. Грамположительные бактерии окрашиваются по Граму

- а) фиолетовый цвет
- б) малиновый
- в) не окрашиваются данным методом
- г) зеленый

13. Иное название цианобактерий

- а) риккетсии
- б) бациллы
- в) архебактерии
- г) микоплазмы

14. Микрофлора воздуха характеризуется общим микробным числом. Оно показывает

- а) общее содержание бактерий в помещении
- б) количество бактерий, оседающих на площадь  $1 \text{ м}^2$  за 5 минут
- в) количество бактерий в  $1 \text{ м}^3$  воздуха
- г) общее количество гемолитических стрептококков и стафилококков в помещении

15. Санитарно-показательные микроорганизмы неблагополучия микрофлора воздуха закрытых помещений:
- а) общее содержание бактерий в помещении
  - б) микроскопические грибы
  - в) количество кишечной палочки
  - г) общее количество гемолитических стрептококков и стафилококков в помещении
16. Критерием биобезопасности почвы является:
- а) общее содержание бактерий
  - б) коли-титр
  - в) коли-индекс
  - г) перфрингенс-титр
17. Нормой для родниковой воды считается коли-индекс
- а) не более 10
  - б) не более 100
  - в) не более 1000
  - г) не более 10000
18. Бактериофаги это:
- а) вирусы растений
  - б) прионы
  - в) вирусы бактерий
  - г) вирусы животных
19. Генетический аппарат вирусов представлен:
- а) только ДНК
  - б) только РНК
  - в) Либо ДНК, либо РНК
  - г) не имеют ни ДНК, ни РНК
20. Вирусы считают живыми существами, так как они
- а) образованы белками и нуклеиновыми кислотами
  - б) способны взаимодействовать с клеточными мембранами и проникать в клетки
  - в) имеют упорядоченную структуру и симметрию
  - г) имеют геном, способны к самокопированию, обладают наследственностью и изменчивостью
21. Вирус мозаичной болезни табака открыл и изучил
- а) И.И.Ивановский
  - б) Флеминг
  - в) Бейеринг
  - г) Ивановский и Бейеринг независимо друг от друга
22. Уникальным ферментом ретровирусов является
- а) рибонуклеаза
  - б) обратная транскриптаза
  - в) репликаза
  - г) протеинкиназа
23. Какое подцарство вирусов является самым многочисленным:
- а) Дезоксирибовирусы
  - б) Рибовирусы
  - в) Примерно равное количество
  - г) не знаю

*Материалы, используемые для промежуточного контроля успеваемости обучающихся по дисциплине*

**ОС-5. Экзамен в форме устного собеседования**

## ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Микробиология как наука. История микробиологии. Научная деятельность Ф. Кона, Л. Пастера, Р. Коха. Открытие антибиотиков. Отличия бактерий от эукариот.
2. Морфологические типы бактерий.
3. Поверхностные структуры бактерий: капсула, микроворсинки. Жгутики как локомоторные органоиды бактерий. Строение бактериального жгутика. Подвижность бактерий. Таксисы.
4. Строение и состав клеточной стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий.
5. Мембранный аппарат бактерий. Цитоплазма бактериальной клетки. Бактериальный геном. Плазмиды. Цитоплазматические включения.
6. Способы деления бактерий.
7. Общая характеристика покоящихся форм бактерий. Этапы образования эндоспор.
8. Фазы роста бактерий в периодической культуре. Рост бактерий в непрерывной культуре.
9. Микроорганизмы, осуществляющие спиртовое брожение. Химизм спиртового брожения.
10. Бактерии, осуществляющие молочнокислое брожение.
11. Бактерии, осуществляющие маслянокислое брожение. Бактерии-возбудители пропионовокислого брожения. Уксуснокислые бактерии и бактерии, осуществляющие уксуснокислое брожение.
12. Микроорганизмы, осуществляющие брожение пектиновых веществ. Анаэробное разложение целлюлозы бактериями.
13. Бактерии – азотфиксаторы.
14. Бактерии – аммонификаторы. Нитрификация. Денитрификация. Хемосинтезирующие бактерии.
15. Систематика и номенклатура микроорганизмов. Архебактерии.
16. Бактериальный фотосинтез.
17. Отношение бактерий к кислороду. Микрофлора воздуха.
18. Отношение бактерий к воде. Микрофлора воды.
19. Отношение бактерий к температуре. Отношение бактерий к кислотности среды.
20. Бактерии – возбудители инфекционных заболеваний человека.
21. Взаимодействие микроорганизмов и растений. Бактериозы растений.
22. Микроскопия как классический метод микробиологии.
23. Микробиологические питательные среды.
24. Методы стерилизации, применяемые в микробиологии.
25. Признаки идентификации (классификации) бактерий.
26. Культивирование микроорганизмов.
27. Техника окраски микроорганизмов по Граму.
28. Техника приготовления фиксированного окрашенного микропрепарата бактерий.
29. Техника посева микрофлоры на плотную питательную среду поверхностным способом растиранием.
30. Техника пересева микроорганизмов микробиологической петлей на «косой агар».
31. Приготовление почвенной суспензии для микробиологического анализа и техника посева микрофлоры почвы на плотную питательную среду.
32. Определение качественного состава микроорганизмов (бактерий, актиномицетов, микроскопических грибов) по культуральным признакам.
33. Количественный учет микрофлоры почвы, воздуха, воды.
34. Техника приготовления накопительной культуры маслянокислых бактерий.
35. Техника приготовления накопительной культуры молочнокислых бактерий.
36. Применение микроорганизмов и микробиологических препаратов в сельском хозяйстве.

### Критерии оценивания знаний студентов по дисциплине

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и лабораторных занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

## Формирование балльно-рейтинговой оценки работы студента

		Посещение лекций	Посещение лабораторных занятий	Работа на лабораторных занятиях	Контрольная работа	Экзамен
5 семестр	Разбалловка по видам работ	9×1=9 баллов	15×1=15баллов	15x12=180 балла	1x32=32	64 балла
	Суммарный максимальный балл	9 баллов max	24 балла max	204 балла max	236 баллов max	300 баллов max

*Критерии оценивания работы обучающегося по итогам 5 семестра*

Оценка	Баллы (З ЗЕ)
«отлично»	271-300
«хорошо»	211-270
«удовлетворительно»	151-210
«неудовлетворительно»	150 и менее

### 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

По каждой теме дисциплины предполагается проведение аудиторных занятий и самостоятельная работа.

Подготовка и проведение лекций, лабораторных занятий должны предусматривать определенный порядок. В изложении теоретического материала наиболее эффективен проблемный подход, активизирующий познавательную деятельность студентов. Требуется применение наглядного и демонстрационного материала (таблиц, видеосюжетов, презентаций и т.п.).

Для подготовки студентов к лабораторному занятию на предыдущем занятии преподаватель должен определить основные вопросы и проблемы, выносимые на обсуждение, рекомендовать дополнительную учебную и периодическую литературу, рассказать о порядке и методике его проведения.

Методы проведения лабораторных занятий: исследовательский, вопросно-ответные, дискуссионные, научных сообщений по отдельным вопросам темы, решение упражнений, тестов и другие. Деятельность преподавателя при проведении лабораторных занятий направлена на совершенствование у студентов индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы.

На лабораторных занятиях студентам предлагается ознакомление с работой в специализированных лабораториях микробиологии, гистологии и цитологии, молекулярно-генетических исследований. В связи с этим необходимо обращать особое внимание на соблюдение техники безопасности при проведении лабораторных занятий.

В конце каждого лабораторного занятия преподаватель подводит итог, раскрывая значение обсуждаемых вопросов, оценивает работу, ответы студентов на занятии.

#### **Методические рекомендации студенту**

В соответствии с учебным планом специальности дисциплина «Микробиология» изучается студентами очниками в 5 семестре.

Успешное изучение курса требует от студентов посещения лекций, активной работы на лабораторных занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления и работы с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой

Лекции по дисциплине «Микробиология» имеют обзорный характер и способствуют формированию навыков работы с научной литературой. В конце лекции преподаватель оставляет время для того, чтобы студенты имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу.

Подготовка к лабораторным занятиям – важная форма самостоятельной работы студентов над научной и учебной литературой. На лабораторном занятии каждый студент имеет возможность проверить глубину усвоения учебного материала, показать знание базовых понятий изучаемой дисциплины. Работа с микроорганизмами, микропрепаратами позволяет студенту соединить полученные теоретические знания с решением конкретных исследовательских задач в области микробиологии.

Лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения исследовательских задач, выработку навыков интеллектуальной работы, приготовления фиксированных и натированных препаратов, изучения свойств микроорганизмов.

Устные доклады (мини-выступления) делаются по каждой теме с целью проверки теоретических знаний обучающегося, его способности самостоятельно приобретать новые знания, работать с информационными ресурсами и извлекать нужную информацию.

Доклады заслушиваются в начале лабораторного занятия после изучения соответствующей темы. Продолжительность доклада не должна превышать 5 минут. Тему доклада студент выбирает по желанию из предложенного списка.

При подготовке доклада студент должен изучить теоретический материал, используя основную и дополнительную литературу, составить план доклада (перечень рассматриваемых им вопросов, отражающих структуру и последовательность материала), подготовить презентацию. План доклада необходимо предварительно согласовать с преподавателем.

Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к простому воспроизведению текста, не допускается простое чтение составленного конспекта доклада. Выступающий также должен быть готовым к вопросам аудитории и дискуссии.

Вопросы для самостоятельного изучения студентами указаны в п.4 Программы.

### **Планы лабораторных занятий**

На лабораторных занятиях студент должен строго следовать инструкциям и порядку, которые определяет преподаватель. Цель каждой работы емко сформулирована в названии лабораторной работы. Ход лабораторного занятия подробно изложен в практикумах (см. п. 8 Программы). Особое внимание нужно уделять требованиям техники безопасности. На лабораторном занятии каждый студент имеет возможность проверить глубину усвоения учебного материала, показать знание понятий, терминов, законов, методов физиологии растений. Оформление лабораторной работы с описанием перечня материалов и оборудования, хода работы, ее результатов и выводов производится каждым студентом в специальной тетради.

### **ОС-1.Лабораторная работа №1.**

#### **Раздел 2. Строение и морфологическое разнообразие микроорганизмов**

Тема 1. Особенности строения микроорганизмов.

Цель: Освоить техники приготовления мазков и различные виды микроскопии.

Оснащение:

1. Культура кишечной палочки на скошенном МПА.
2. Культура стафилококка на скошенном МПА.
3. Предметные стекла.
4. Микроскоп.
5. Бактериологические петли.
6. Наборы красителей

7. Фильтровальная бумага.
8. Термостат.  
Задание:
  1. Приготовить нативные и фиксированные мазки.
  2. Окрасить фиксированные препараты методами Грама, Циля-Нильсена, Нейссера
  3. Произвести иммерсионную микроскопию.
  4. Оценит возможности микроскопического метода в рамках микробиологических исследований.

### **ОС-1 Лабораторная работа №2.**

#### **Раздел 2. Строение и морфологическое разнообразие микроорганизмов**

Тема 2. Морфологическое разнообразие прокариот. Тема 3. Поверхностные структуры и мембранный аппарат бактериальных клеток. Подвижность бактерий. Тема 4. Цитоплазма бактериальных клеток. Геном прокариот.

Цель: Освоить метод изучения морфологических и тинкториальных свойств. Освоить техники приготовления мазков раздавленной и висячей капли. Освоить методы выявления клеточных структур прокариот.

микроорганизмов.

Оснащение:

1. Культура кишечной палочки на скошенном МПА.
2. Культура стафилококка на скошенном МПА.
3. Предметные стекла.
4. Микроскоп.
5. Бактериологические петли.
6. Наборы красителей
7. Фильтровальная бумага.
8. Термостат.

Задание:

1. Приготовить нативные и фиксированные мазки.
2. Окрасить фиксированные препараты методом Грама.
3. Произвести иммерсионную микроскопию.
4. Оценить морфологические и тинкториальные свойства микроорганизмов.

### **ОС-1 Лабораторная работа №3.**

#### **Раздел III. Развитие и размножение микроорганизмов**

Тема 3. Рост бактерий в периодической культуре и непрерывной культуре.

Цель: Освоить методы культивирования бактерий на жидких и плотных питательных средах.

Оснащение:

1. Пробирки с культурами микроорганизмов в жидкой среде.
2. Чашки с МПА.
3. Чашки со средой Эндо.
4. Чашки с ЖСА
5. Чашки с кровяным агаром
6. Среда МПБ.
7. Пробирки со скошенным агаром.
8. Пробирки с чистой культурой кишечной палочки.

Задание:

1. Изучить условия культивирования бактерий на искусственных питательных средах.
2. Научиться определять фазы роста бактерий на искусственных питательных средах.

## **ОС-1 Лабораторная работа №6.**

### **Раздел IV. Метаболизм прокариот**

Тема 1. Превращение микроорганизмами соединений углерода. Превращение микроорганизмами соединений азота.

Цель: Освоить методы идентификации прокариот на основании расщепления сред короткого ряда Гисса. Освоить методы идентификации прокариот на основании расщепления пептонов. Освоить методы культивирования и идентификации аэробов и анаэробов.

Оснащение:

1. Пробирки с культурами микроорганизмов в жидкой среде.
2. Чашки с МПА.
3. Чашки со средой Эндо.
4. Пробирки с коротким рядом Гисса.
5. Пробирки с культурами микроорганизмов в жидкой среде.
6. Чашки Петри с комбинированным посевом анаэробов (метод Фортнера)
7. Чашки с ЖСА
8. Среда Китта-Тароцци
9. Чашки с кровавым агаром
10. Пробирки со скошенным агаром.
11. Пробирки с чистой культурой кишечной палочки.

Задание:

1. Изучить условия расщепления пептонов микроорганизмами в азотсодержащих средах.
2. Оценить результаты расщепления пептонов как этап идентификации бактерий.
3. результаты расщепления пептонов как этап идентификации бактерий.
4. Изучить условия культивирования аэробов и анаэробов.
5. Научиться выделять чистую культуру аэробных и анаэробных микроорганизмов.

## **ОС-1 Лабораторная работа №5.**

### **Раздел VI. Экология микроорганизмов.**

Тема 1. Микрофлора воздуха. Тема 2. Отношение микроорганизмов к воде. Микрофлора воды. Тема 3. Микрофлора почвы.

Цель: Освоить методы качественного и количественного анализа проб воздуха. Освоить методы качественного и количественного учета проб воды. Освоить методы качественного и количественного учета проб почвы.

Оснащение:

1. Чашки с МПА.
2. Чашки со средой Эндо.
3. Чашки с ЖСА
4. Пробирки с коротким рядом Гисса.
5. Чашки с кровавым агаром
6. Пробирки со скошенным агаром.

Задание:

1. Изучить методы посева воздуха на искусственные питательные среды.
2. Научиться проводить качественный и количественный учет микроорганизмов в пробах воздуха.

3. Научиться делать выводы о сан.-эпидемической безопасности воздуха закрытых помещений.
4. Изучить методы посева воды на искусственные питательные среды.
5. Научиться проводить качественный и количественный учет микроорганизмов в пробах воды.
6. Научиться делать выводы о сан.-эпидемической безопасности воды из различных источников.
7. Изучить методы посева почвы на искусственные питательные среды.
8. Научиться проводить качественный и количественный учет микроорганизмов в пробах почвы.
9. Научиться делать выводы о сан.-эпидемической безопасности почвы.

#### ОС-4. Контрольная работа.

#### Тестовые вопросы для рубежного контроля по дисциплине

#### «МИКРОБИОЛОГИЯ И ВИРУСОЛОГИЯ»

В ВОПРОСАХ №1 -30 ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

1. Бактерии одного вида, выращенные в определённых условиях, на искусственной питательной среде называются:
  - а) чистая культура
  - б) изолированная колония
  - в) популяция
  - г) штамм
  
2. У многих бактерий поверх клеточной стенки имеется:
  - а) суперкапсид
  - б) спора
  - в) капсула
  - г) циста
  
3. На какие два подцарства делится царство вирусов:
  - а) архебактерии и цианобактерии
  - б) дезоксирибовирусы и прионы
  - в) дезоксирибовирусы и рибовирусы
  - г) вириды и вирионы
  
4. Уничтожение микроорганизмов и вирусов, способных вызвать инфекционный процесс:
  - а) стерилизация
  - б) дезинфекция
  - в) антисептика
  - г) асептика
  
5. Перечислите микробиологические методы исследования:
  - а) микроскопический, бактериологический, биологический, серологический, молекулярно-генетический
  - б) бактериологический, биологический, серологический, молекулярно-генетический
  - в) микроскопический, бактериологический, биологический, серологический
  - г) микроскопический, бактериологический, молекулярно-генетический
  
6. Количество вируса, содержащегося в единице объёма вируссодержащего материала, называется:
  - а) титр вируса
  - б) индекс вируса
  - в) общее микробное число
  - г) ингибирующая концентрация
  
7. Низкомолекулярные защитные регуляторные белки, синтезирующиеся в организме в ответ на инфицирование вирусом, называются:
  - а) антитела
  - б) лизоцим
  - в) интерфероны
  - г) система комплимента

8. Вирусные инфекции с сохранением вирусного генома в геноме инфицированной клетки, характеризующиеся длительным периодом развития и разнообразием клинических проявлений, называются:
- а) острые
  - б) хронические
  - в) генерализованные
  - г) местные
9. Начало "Золотого века бактериологии" связано с работами
- а) А. Левенгука
  - б) Ф. Кона
  - в) А. Флеминга
  - г) Р. Коха
10. Антибактериальное вещество, секретируемое грибом рода *Penicillium*, было открыто
- а) К. ван Нилем
  - б) А. Флемингом
  - в) А. Клейвером
  - г) Д.И. Ивановским
11. Лофотрихи - это
- а) бактерии, имеющие множество жгутиков по всей поверхности клетки
  - б) бактерии с монополярным политрихальным расположением жгутиков
  - в) бактерии с биполярным политрихальным расположением жгутиков
  - г) бактерии с одним жгутиком
12. Спорообразующие бактерии называются:
- а) Бациллы
  - б) Клостридии
  - в) Вирусы
  - г) И бациллы и клостридии
13. Анаэробы - это
- а) бактерии, для жизнедеятельности, которых необходим атмосферный кислород
  - б) бактерии, для жизнедеятельности, которых губителен атмосферный кислород
  - в) болезнетворные бактерии
  - г) спорообразующие бактерии
13. У грамотрицательных бактерий
- а) нет липопротеинов
  - б) много тейхоевых кислот
  - в) многослойный муреиновый комплекс
  - г) отсутствуют тейхоевые кислоты
14. Только бактерии могут иметь в качестве запасного углевода
- а) целлюлозу
  - б) крахмал
  - в) гранулезу
  - г) гликоген
15. Основная функция эндоспоры бактерий
- а) размножение
  - б) распространение
  - в) переживание неблагоприятных условий
  - г) верно всё, кроме а)
16. У азотфиксирующих бактерий формируется симбиоз с каким семейством растений
- а) сложноцветные
  - б) бобовые
  - в) пасленовые
  - г) лилейные
17. По способу усваивания азота азотфиксирующие бактерии относятся к:
- а) аэробам
  - б) автотрофам
  - в) ауксотрофам
  - г) прототрофам

18. Грамположительные бактерии окрашиваются по Граму

- а) фиолетовый цвет
- б) малиновый
- в) не окрашиваются данным методом
- г) зеленый

19. Иное название цианобактерий

- а) риккетсии
- б) бациллы
- в) архебактерии
- г) микоплазмы

20. Микрофлора воздуха характеризуется общим микробным числом. Оно показывает

- а) общее содержание бактерий в помещении
- б) количество бактерий, оседающих на площадь 1 м<sup>2</sup> за 5 минут
- в) количество бактерий в 1 м<sup>3</sup> воздуха
- г) общее количество гемолитических стрептококков и стафилококков в помещении

21. Санитарно-показательные микроорганизмы неблагополучия микрофлора воздуха закрытых помещений:

- а) общее содержание бактерий в помещении
- б) микроскопические грибы
- в) количество кишечной палочки
- г) общее количество гемолитических стрептококков и стафилококков в помещении

22. Критерием биобезопасности почвы является:

- а) общее содержание бактерий
- б) коли-титр
- в) коли-индекс
- г) перфрингенс-титр

23. Нормой для родниковой воды считается коли-индекс

- а) не более 10
- б) не более 100
- в) не более 1000
- г) не более 10000

24. Бактериофаги это:

- а) вирусы растений
- б) прионы
- в) вирусы бактерий
- г) вирусы животных

25. Генетический аппарат вирусов представлен:

- а) только ДНК
- б) только РНК
- в) Либо ДНК, либо РНК
- г) не имеют ни ДНК, ни РНК

26. Вирусы считают живыми существами, так как они

- а) образованы белками и нуклеиновыми кислотами
- б) способны взаимодействовать с клеточными мембранами и проникать в клетки наследственностью и изменчивостью
- в) имеют упорядоченную структуру и симметрию
- г) имеют геном, способны к самокопированию, обладают

27. Вирус мозаичной болезни табака открыл и изучил

- а) И.И.Ивановский
  - б) Флеминг
  - в) Бейеринг
  - г) Ивановский и Бейеринг
- независимо друг от друга

28. Уникальным ферментом ретровирусов является

- а) рибонуклеаза  
б) обратная транскриптаза  
в) репликаза  
г) протеинкиназа

29. Правильная последовательность этапов онтогенеза вируса:

- а) адсорбция → проникновение в клетку → транслокация → репликация, репродукция → сборка вирусных частиц и созревание  
б) адсорбция → транслокация → проникновение в клетку → репликация, репродукция → сборка вирусных частиц и созревание  
в) транслокация → адсорбция → проникновение в клетку → репликация, репродукция → сборка вирусных частиц и созревание  
г) проникновение в клетку → адсорбция → репликация, репродукция → транслокация → сборка вирусных частиц и созревание

30. Какое подцарство вирусов является самым многочисленным:

- а) Дезоксирибовирусы  
б) Рибовирусы  
в) Примерно равное количество  
г) не знаю

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, Интернет-ресурсов, необходимой для освоения дисциплины.**

**Обеспеченность учебно-методической документацией (за полный прошедший год) по дисциплине «Микробиология и вирусология»**

### **Основная литература**

1. Гернет, М. В. Микробиология: Учебник / Гернет М.В., Ильяшенко Н.Г., Шабурова Л.Н. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2020. - 263 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-015357-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1081661>.
2. Микробиология : учебник / О.Д. Сидоренко, Е.Г. Борисенко, А.А. Ванькова, Л.И. Войно. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 286 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009743-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1227524>.
3. Фирсов, Г. М. Вирусология и биотехнология: учебное пособие / Фирсов Г.М., Акимова С.А., - 2-е изд., дополненное - Волгоград:Волгоградский ГАУ, 2015. - 232 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/615175>.

### **Дополнительная литература**

1. Кисленко, В. Н. Микробиология. Практикум : учебное пособие / В. Н. Кисленко. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 239 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015071-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1016621>.
2. Литвина, Л. А. Общая санитарная микробиология. Часть 1 : учебное пособие / Л. А. Литвина. - Новосибирск : НГАУ, 2014. - 111 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/516016>.
3. Кисленко, В. Н. Микробиология : учебник / В. Н. Кисленко, М. Ш. Азаев. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 272 с. — (Высшее образование : Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010250-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1009634>.
4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1009634>.

### **Интернет-ресурсы**

1. «ЭБС ZNANIUM.COM» Договор № 1718 от 30.05.2016 с 30.05.2016 по 30.05.2017 6 000

2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» Договор № 1010 от 26.07.2016 с 22.08.2016 по 21.11.2017 6 000

Лист согласования рабочей программы  
учебной дисциплины (практики)

**Направление подготовки:** 44.03.01 Педагогическое образование

**Профиль:** Биология

**Рабочая программа** Микробиология с основами вирусологии

**Составитель:** Ю.Ю. Красноперова – Ульяновск: УлГПУ, 2023.

Программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации, и в соответствии с учебным планом.

Составители  Ю.Ю. Красноперова  
(подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины (практики) одобрена на заседании кафедры биологии и химии "5" мая 2023 г., протокол № 10  
Заведующий кафедрой

 Н.А. Ленгесова 25.05.2023.  
личная подпись      расшифровка подписи      дата

Рабочая программа учебной дисциплины (практики) согласована с библиотекой

Сотрудник библиотеки

 Ю.Б. Марсакова 5.06.2023.  
личная подпись      расшифровка подписи      дата

Программа рассмотрена и одобрена на заседании ученого совета естественно-географического факультета "31" мая 2023 г., протокол №6  
Председатель ученого совета естественно-географического факультета

 Д.А. Фролов 31.05.23г.  
личная подпись      расшифровка подписи      дата