

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Наумова Наталия Александровна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.10.2024 14:31:41  
Уникальный программный ключ:  
6b5279da4e034bfff679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»  
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Факультет естественных наук  
Кафедра ботаники и прикладной биологии

Согласовано  
и.о. декана факультета  
« 02 » 06 2023 г.  
/Алексеев А. Г./

### Рабочая программа дисциплины

Методы изучения микроорганизмов различных экофизиологических групп

**Направление подготовки**  
06.03.01 Биология

**Профиль:**  
Генетика, микробиология и биотехнология

**Квалификация**  
Бакалавр

**Форма обучения**  
Очная

Согласовано учебно-методической комиссией  
Факультета естественных наук  
Протокол « 02 » 06 2023 г. № 6  
Председатель УМКом  
/Лялина И. Ю./

Рекомендовано кафедрой ботаники и  
прикладной биологии  
Протокол от « 24 » 05 2023 г. № 14  
Зав. кафедрой  
/Поляков А. В./

Мытищи

2023

Автор–составитель:  
Мануйлов Сергей Игоревич, кандидат биологических наук, доцент

Рабочая программа дисциплины «Методы изучения микроорганизмов различных экофизиологических групп» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология от 07.08.2020 г. № 920.

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины и модули» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки( по учебному плану) 2023

## Содержание

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ	7
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	8
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	13
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	14
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	14
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

### 1.1. Цель и задачи дисциплины

**Цель освоения дисциплины:** Ознакомление студентов с методами исследования микроорганизмов, относящихся к различным экофизиологическим группам.

**Задачи дисциплины:**

- Дать знания о современной классификации микроорганизмов;
- получение навыков правильного отбора проб для последующего лабораторного исследования;
- получение навыков в культивировании микроорганизмов в лабораторных условиях;

### 1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ДПК-3. Способен к проведению работ по контролю качества лекарственных средств, исходного сырья, промежуточной продукции и объектов производственной среды  
СПК-2. Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных микробиологических работ

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины и модули» и является обязательной для изучения.

Дисциплина опирается на знания, полученные в результате освоения таких дисциплин как «Микробиология и вирусология», «Анатомия и физиология бактериальных клеток».

Освоение курса необходимо для изучения дисциплин «Наномедицинские технологии», Микробиологические аспекты охраны здоровья человека».

## 3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	3
Объем дисциплины в часах	108
Контактная работа:	44,2
Лекции	14
Лабораторные занятия	28
из них, в форме практической подготовки	14
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0.2
Зачет с оценкой	0.2
Самостоятельная работа	56
Контроль	7.8

Форма промежуточной аттестации : зачет с оценкой в 6 семестре

### 3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) дисциплины с кратким содержанием	Кол-во часов
	Лабораторные занятия

	Лекции	Общее количество	из них, в форме практической подготовки
<b>Раздел I. Общая и санитарная микробиология</b>			
<b>Тема 1.</b> Общие принципы микробиологических исследований. Микроскопические методы исследования микроорганизмов.	2		
<b>Тема 2.</b> Методы отбора проб для микробиологических исследований.	2		
<b>Тема 3.</b> Методы дезинфекции и стерилизации.		2	2
<b>Тема 4.</b> Основные признаки систематики и классификации бактерий. Современная классификация бактерий.	2	2	
<b>Тема 5.</b> Участие микроорганизмов в круговороте веществ в природе.	2	2	2
<b>Тема 6.</b> Сапрофитные и паразитические микроорганизмы.		2	
<b>Тема 7.</b> Морфология бактерий. Принципы и особенности культивирования аэробных, анаэробных и факультативных микроорганизмов.	2	4	
<b>Тема 8.</b> Аэробные и анаэробные микроорганизмы.		4	4
<b>Тема 9.</b> Методы получения чистых и накопительных культур микроорганизмов.	2		
<b>Тема 10.</b> Методы идентификации и количественного учета микроорганизмов.		2	
<b>Тема 11.</b> Методы окраски микроорганизмов. Прижизненные методы изучения бактерий. Изучение подвижности микроорганизмов.	2	6	6
<b>Тема 12.</b> Метода окраски по Грамму.			
<b>Тема 13.</b> Распространение и роль микроорганизмов в природе		2	
<b>Тема 14.</b> Санитарная микробиология.		2	
<b>Итого:</b>	<b>14</b>	<b>28</b>	<b>14</b>

### Практическая подготовка

Тема	Задание на практическую подготовку	количество часов
<b>Тема 3.</b> Методы дезинфекции и стерилизации.	Приготовить мазки из взвесей бактерий нескольких видов. Окрасить их простым методом (фуксином, метиленовой синькой), промикроскопировать, зарисовать и подписать названия видов бактерий, названия их форм.	2
<b>Тема 5.</b> Участие микроорга-	1. Произвести посев аэробной культуры мик-	2

низмов в круговороте веществ в природе.	роорганизмов на скошенный МПА методом "штриха". 2. Произвести посев газоном жидкой аэробной культуры на чашки Петри.	
<b>Тема 8.</b> Аэробные и анаэробные микроорганизмы.	1. Ознакомиться с качественным составом микрофлоры воздуха и методами определения количественного состава микроорганизмов в воздухе 2. Определить общее микробное число воздуха лабораторного помещения 3. Освоить методы определения культуральных свойств микроорганизмов воздуха 4. Изучить культуральные свойства микроорганизмов воздуха	4
<b>Тема 11.</b> Методы окраски микроорганизмов. Прижизненные методы изучения бактерий. Изучение подвижности микроорганизмов	1. Приготовить мазки из взвесей грамположительных бактерий (например, кокков <i>Staphylococcus aureus</i> ) и грамотрицательных бактерий (например, бактерий <i>Escherichia coli</i> ). 2. Окрасить их по методу Грама, промикроскопировать, зарисовать, подписать названия видов микроскопируемых бактерий, цвет и способность или неспособность окрашиваться по методу Грама.	6

#### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Количество часов	Формы самостоятельной работы	Методические обеспечения	Формы отчетности
История развития микробиологии Объекты и методы исследований в микробиологии	История развития микробиологии Объекты и методы исследований в микробиологии	4	Работа с конспектом лекций; с учебником и дополнительной литературой	Основная и дополнительная литература, ресурсы Интернет	Доклад, мультимедийная презентация
Реферат , мультимедийная презентация	Качество воды. Роль бактерий, в процессах самоочищения водоема.	10	Работа с конспектом лекций; с учебником и дополнительной литературой.	Основная и дополнительная литература, ресурсы Интернет	Доклад, мультимедийная презентация
Доклад, мультимедийная презентация	Процентное соотношение основных компонентов клеточной стенки бактериальной клетки, органеллы бактериальной клетки.	10	Работа с конспектом лекций; с учебником и дополнительной литературой	Основная и дополнительная литература, ресурсы Интернет	Доклад, мультимедийная презентация
Реферат , мультимедийная презентация	Метод лиофильного высушивания бактерий. Хранение культур микроорганизмов под минеральным маслом. Использование замораживания для хранения	10	Работа с конспектом лекций; с учебником и дополнительной литературой	Основная и дополнительная литература, ресурсы Интернет	Доклад, мультимедийная презентация

	культур микроорганизмов.				
Доклад, мультимедийная презентация	Положительные и отрицательные стороны плесневых грибов в жизни человека.	12	Работа с конспектом лекций; с учебником и дополнительной литературой.	Основная и дополнительная литература, ресурсы Интернет	Доклад, мультимедийная презентация
Реферат, мультимедийная презентация	История открытия антибиотиков, классификация антибиотиков, история отечественного пенициллина.	10	Работа с конспектом лекций; с учебником и дополнительной литературой	Основная и дополнительная литература, ресурсы Интернет	Доклад, мультимедийная презентация
<b>Итого</b>		<b>56</b>			

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
СПК-2. Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных микробиологических работ	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
ДПК-3. Способен к проведению работ по контролю качества лекарственных средств, исходного сырья, промежуточной продукции и объектов производственной среды	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

### 5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания

СПК-2	пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> - основные характеристики внешнего и внутреннего строения микроорганизмов; принципы работы современной аппаратуры <i>Уметь:</i> -проводить лабораторные исследования по определению и описанию микроорганизмов;	Опрос и собеседование, доклад	Шкала оценивания опроса и собеседования. Шкала оценивания доклада.
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> - основные характеристики внешнего и внутреннего строения микроорганизмов; принципы работы современной аппаратуры <i>Уметь:</i> - проводить посев грибов, бактерий и др. микроорганизмов на различные питательные среды, проводить анализ выращенных культур с использованием различной аппаратуры. <i>Владеть:</i> Современными методами исследования в микробиологии; использовать методы наблюдения, определения и описания видового состава бактерии и микроскопических грибов с использованием современной техники.	Презентация, практическая подготовка.	Шкала оценивания презентации. Шкала оценивания практической подготовки.
ДПК-3	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> - уровни организации и дифференциации клеточной стенки бактериальной клетки; - методы исследования в микробиологии. <i>Уметь:</i> - проводить посев микроорганизмов на различные питательные среды.	Опрос и собеседование, доклад	Шкала оценивания опроса и собеседования. Шкала оценивания доклада.
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> - уровни организации и дифференциации клеточной стенки бактериальной клетки; - методы исследования в микробиологии. <i>Уметь:</i> - использовать методы описания видового состава бактерии и микроскопических грибов. при проведении мониторинга и оценки состояния рабочей зоны (лаборатории). <i>Владеть:</i> - современными методами проведения микробиологических исследований; - проводить микробиологическое исследование воды, воздуха, почвы; - практическими навыками сбора, посева и культивации микроорганизмов.	Презентация, практическая подготовка.	Шкала оценивания презентации. Шкала оценивания практической подготовки.

### Шкала оценивания опроса и собеседования

Уровень оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Опрос и собеседование	Свободное владение материалом	5
	Достаточное усвоение материала	3
	Поверхностное усвоение материала	1
	Неудовлетворительное усвоение материала	0

Максимальное количество баллов – 30 (по 5 балла за каждый опрос).

### Шкала оценивания практической подготовки

Критерии оценивания	Баллы
Высокая активность на практической подготовке, выполнены лабораторные исследования в количестве не менее 3	20
Средняя активность на практической подготовке, выполнены лабораторные исследования в количестве от 1 до 3	10
Низкая активность на практической подготовке, лабораторное исследование не выполнялось	0

### Шкала оценивания мультимедийной презентации

Показатель	Балл
Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Возможности технологии <i>PowerPoint</i> использованы уместно (презентация иллюстрирует, а не дублирует доклад; выдержана в едином стиль; оптимизировано количество слайдов).	8 – 10
Представляемая информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Возможны единичные незначительные ошибки при оформлении в <i>PowerPoint</i> (переизбыток текстовой информации; стилистические ошибки; количество слайдов не оптимально).	5 – 7
Представляемая информация относительно систематизирована, логическая связь неявная. Проблема раскрыта не полностью. Имеются отдельные ошибки при оформлении в <i>PowerPoint</i> (информация в основном текстовая, дублирующая; презентация перенасыщена или напротив не раскрывает материал; плохое визуальное оформление презентации; количество слайдов недостаточно или презентация перегружена).	3 – 4
Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы. Имеется ряд грубых ошибок при оформлении в <i>PowerPoint</i> (информация в основном текстовая, презентация перенасыщена или напротив не раскрывает материал; плохое визуальное оформление презентации).	0 – 2

### Шкала оценивания доклада

Показатель	Балл
------------	------

Доклад соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением достаточного количества научных и практических источников по теме, магистрант в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	10
Доклад в целом соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением нескольких научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на часть вопросов по теме доклада.	5
Доклад не совсем соответствует заявленной теме, выполнен с использованием только 1 или 2 источников, студент допускает ошибки при изложении материала, не в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	0

### 5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Задания практической подготовки

1. Приготовить мазки из взвесей бактерий нескольких видов. Окрасить их простым методом (фуксином, метиленовой синькой), промикроскопировать, зарисовать и подписать названия видов бактерий, названия их форм.
2. Произвести посев аэробной культуры микроорганизмов на скошенный МПА методом "штриха".
3. Произвести посев газонем жидкой аэробной культуры на чашки Петри.
4. Ознакомиться с качественным составом микрофлоры воздуха и методами определения количественного состава микроорганизмов в воздухе
5. Определить общее микробное число воздуха лабораторного помещения
6. Освоить методы определения культуральных свойств микроорганизмов воздуха
7. Изучить культуральные свойства микроорганизмов воздуха
8. Приготовить мазки из взвесей грамположительных бактерий (например, кокков *Staphylococcus aureus*) и грамотрицательных бактерий (например, бактерий *Escherichia coli*).
9. Окрасить их по методу Грама, промикроскопировать, зарисовать, подписать названия видов микроскопируемых бактерий, цвет и способность или неспособность окрашиваться по методу Грама.

#### Примерные вопросы к опросу и собеседованию

1. Строение бактериальной клетки. Грамположительные и грамотрицательные бактерии.
2. Химический состав бактериальной клетки.
3. Биосинтез белка.
4. Методы отбора и подготовки проб для микробиологических исследований.
5. Техника взятия смывов для бактериологического исследования.
6. Подготовка сред и посуды для стерилизации.
7. Химические методы стерилизации.
8. Методы окраски микроорганизмов. Прижизненные методы изучения бактерий.
9. Негативные и позитивные способы окраски препаратов.
10. Питательные среды в микробиологии. Приготовление основных питательных сред.
11. Морфология бактерий и измерение размеров бактериальных клеток.
12. Методы учёта живых и мёртвых бактериальных клеток: метод Брида, «камерный» метод.
13. Методы определения бактериальной биомассы.
14. Микроорганизмы почвы и методы их изучения.

15. Микроорганизмы гидросферы и методы их изучения.
16. Микроорганизмы криосферы и методы их изучения.
17. Микроорганизмы атмосферы и методы их изучения.

#### **Примерные темы для докладов**

1. История возникновения окраски по Грамму.
2. История создания микроскопа от Галилео Галилея до наших дней.
3. Биологическая фиксация молекулярного азота атмосферы.
4. Микробиология почвы и проблемы, связанные с учетом почвенных микроорганизмов.
5. Микроорганизмы, присутствующие в атмосфере. Методы выявления микроорганизмов в воздухе.
6. Методы выделения микроорганизмов из криосферы и особенности их культивирования.
7. Методы исследования эффективности применения микроорганизмов деструкторов.
8. Иммуносуспензионный, иммунодиффузионные, иммуноферментный методы с использованием диагностикумов. Принципы методов.
9. Методы количественного учета микроорганизмов в различных объектах окружающей среды (воздух, вода, почва, продукты питания и др.).
10. Методы выделения микроорганизмов из мест обитания с низкой активностью воды.
11. Участие симбиотических микроорганизмов в минеральном питании растений.
12. Фитопатогенные микроорганизмы: механизмы воздействия на растительный организм.
13. Методы выделения и культивирования сапрофитных и фитопатогенных микроорганизмов, ассоциированных с растениями.
14. Методы выделения и культивирования сапрофитных и патогенных микроорганизмов, ассоциированных с организмом животных и человека.

#### **Примерные темы мультимедийных презентаций**

1. Морфология микроорганизмов (микоплазмы, риккетсии, бактерии, бактериофаги, вирусы).
2. Бактерии как возбудители опасных заболеваний.
3. Стафилококки и главнейшие заболевания, вызываемые ими.
4. Микробиология особо опасных инфекций.
5. Кишечная палочка как наиболее изученная бактерия.
6. Как культивируют микроорганизмы.

#### **Примерные вопросы к контрольной работе**

##### **Вариант 1**

1. Кто открыл антибиотики?
2. На какие группы делят все антибиотики и почему?
3. Вирусы и бактерии как возбудители заболеваний?
4. Сравните прокариот и эукариот (назовите бактерии, относящиеся к ним)?
5. Рост, размножение и развитие бактерий?
6. Как происходит жизненный цикл бактериофага?

#### **Примерные вопросы к зачету с оценкой**

1. Методы отбора и подготовки проб почвы, воды и воздуха для бактериологического исследования.
2. Методы взятия проб для бактериологического и санитарно-микробиологического исследования. Техника взятия смывов.

3. Методы стерилизации (физические, химические, механические, излучением и др.).
4. Методы стерилизации посуды. Подготовка посуды к стерилизации.
5. Методы стерилизации питательных сред. Подготовка сред к стерилизации.
6. Стерилизация паром под давлением. Автоклав, его устройство и принцип работы. Режимы автоклавирования.
7. Методы обработки и подготовки к работе предметных стекол.
8. Методы приготовления мазков, их виды.
9. Методы фиксации мазков (физические и химические). Основные фиксаторы.
10. Негативные и позитивные способы окраски препаратов.
11. Простые и сложные методы окраски препаратов. Общий обзор.
12. Основные бактериологические красители. Приготовление наиболее распространенных красок.
13. Протравы и обесцвечивающие вещества, их назначение и применение.
14. Методы выявления спор, капсул, жгутиков, цитоплазматических включений.
15. Методы изучения микроорганизмов в живом состоянии. Выявление подвижности микроорганизмов методом «висячей» и «раздавленной» капли.
16. Измерение размеров микробных клеток.
17. Питательные среды. Общие требования к питательным средам. Классификация питательных сред по происхождению, по назначению, по консистенции.
18. Приготовление питательных сред (необходимые компоненты, уплотнители, этапы приготовления, способы осветления сред, контроль по биологическим и физикохимическим показателям).
19. Примеры, назначение и способы приготовления общих (универсальных) питательных сред (МПА, МПБ). Примеры, назначение и способы приготовления основных элективных питательных сред.
20. Примеры, назначение и способы приготовления основных дифференциальнодиагностических питательных сред.
21. Культивирование микроорганизмов в лабораторных условиях при различных температурных режимах. Классификация и примеры микроорганизмов по отношению к температуре.
22. Методы культивирования аэробов и микроаэрофилов. Классификация микроорганизмов по отношению к молекулярному кислороду.
23. Методы культивирования анаэробов. Методы создания анаэробных условий (физические, химические и биологические).

24. Методы выделения чистых культур (физические, механические, биохимические, биологические).
25. Изучение культуральных свойств микроорганизмов. Основные культуральные свойства микроорганизмов.
26. Характер роста микроорганизмов на плотных и жидких питательных средах.

**5.6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Освоение дисциплины предусматривает следующие формы текущего контроля опрос и собеседование, доклад, мультимедийная презентация и задания по практической подготовке.

Требования к оформлению и выполнению всех предусмотренных в рабочей программе дисциплин форм отчетности и критериев оценивания отражены в методических рекомендациях.

Максимальное количество баллов по дисциплине - 100 баллов.

Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в течение семестра за различные виды работ –70 баллов.

Максимальная сумма баллов, которые студент может получить на зачет с оценкой – 30 баллов.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой. Зачет с оценкой проходит в форме устного собеседования по вопросам

**Шкала оценивания зачета с оценкой**

<b>Критерии оценивания</b>	<b>Баллы</b>
регулярное посещение занятий, высокая активность на практических занятиях, содержание и изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения	20-30
систематическое посещение занятий, участие на практических занятиях, единичные пропуски по уважительной причине и их отработка, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения.	15-25
нерегулярное посещение занятий, низкая активность на практических занятиях, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы.	5-15
регулярные пропуски занятий и отсутствие активности работы, студент показал незнание материала по содержанию дисциплины.	0-5

### Итоговая шкала выставления оценки по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа студента в течение всего срока освоения дисциплины, а также баллы, полученные на промежуточной аттестации.

Баллы, полученные обучающимся в течение освоения дисциплины	Оценка по дисциплине
81-100	зачтено
61-80	зачтено
41-60	зачтено
0-40	Не зачтено

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Основная литература

1. Емцев, В. Т. Микробиология : учебник для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — 8-е изд. — Москва : Юрайт, 2023. — 428 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/510779>
2. Нетрусов, А.И. Микробиология : теория и практика: учебник для вузов в 2-х ч. / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - М. : Юрайт, 2020. – Текст: непосредственный
3. Шапиро, Я.С. Микробиология : учеб.пособие. - 3-е изд. - СПб. : Лань, 2020. - 308с. – Текст: непосредственный

### 6.2. Дополнительная литература

1. Гавриченко, С. С. Микробиология : учеб. пособие / С. С. Гавриченко, С. И. Якубовская. - Минск : РИПО, 2022. - 270 с. - Текст : электронный. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789858950248.html>
2. Джамбетова, П. М. Генетика микроорганизмов : учебное пособие для вузов . — Москва : Юрайт, 2023. — 122 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/520115>
3. Емцев, В. Т. Общая микробиология : учебник для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — Москва : Юрайт, 2023. — 248 с. — Текст: электронный. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/513918>
4. Емцев, В. Т. Сельскохозяйственная микробиология : учебник для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — Москва : Юрайт, 2023. — 197 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/513921>
5. Леонова, И. Б. Основы микробиологии : учебник и практикум для вузов. — Москва : Юрайт, 2023. — 277 с. — Текст: электронный. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/512297>
6. Микробиология : учеб.пособие для вузов / Госманов Р.Г.[и др.]. - 3-е изд. - СПб. : Лань, 2019. - 496с. – Текст: непосредственный
7. Микробиология : учебник / под ред. В. В. Зверева, М. Н. Бойченко. - 2-е изд. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 616 с. - Текст : электронный. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970463963.html>
8. Микробиология, вирусология. Руководство к практическим занятиям : учебное пособие / под ред. В. В. Зверева. - 2-е изд. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 408 с. - Текст: электронный. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970467114.html>
9. Панфилова, О. Ф. Физиология растений с основами микробиологии : учебник и практикум для вузов / О. Ф. Панфилова, Н. В. Пильщикова. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2023. — 183 с. — Текст: электронный. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/509813>
10. Сахарова, О.В. Общая микробиология и общая санитарная микробиология [Текст] : учеб.пособие для вузов / О. В. Сахарова, Т. Г. Сахарова. - 2-е изд. - СПб. : Лань, 2019. - 224с. – Текст: непосредственный

### **6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Библиотека «Флора и фауна» <http://ashipunov.info/shipunov/school/sch-ru.htm>
2. Журнал «Наука и жизнь» <http://www.nkj.ru>
3. Проблемы эволюции <http://macroevolution.narod.ru/index.html>
4. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>
5. Biodiversity Heritage Library [www.biodiversitylibrary.org/Default.aspx](http://www.biodiversitylibrary.org/Default.aspx)
6. Biological Journal of the Linnean Society <http://mc.manuscriptcentral.com/bjls>
7. Botanicus Digital Library <http://www.botanicus.org/browse/titles>
8. International Plant Names Index <http://ipni.org/>
9. Linnean herbarium <http://linnaeus.nrm.se/botany/fbo/welcome.html.en>

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

## **8.ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Лицензионное программное обеспечение:**

Microsoft Windows  
Microsoft Office  
Kaspersky Endpoint Security

### **Информационные справочные системы:**

Система ГАРАНТ  
Система «КонсультантПлюс»

### **Профессиональные базы данных:**

[fgosvo.ru](http://fgosvo.ru) – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

[pravo.gov.ru](http://pravo.gov.ru) - Официальный интернет-портал правовой информации

[www.edu.ru](http://www.edu.ru) – Федеральный портал Российское образование

### **Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

7-zip

Google Chrome

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием, персональными компьютерами, проектором;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде;

- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные мебелью (шкафы/стеллажи), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями.