

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГОСУДАР-  
СТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ**

**Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Балашовский институт (филиал)



**Рабочая программа дисциплины**

**Основы микробиологии**

Направление подготовки

**44.03.05 Педагогическое образование**  
(с двумя профилями подготовки)

Профили подготовки

**Биология и химия**

Квалификация (степень) выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Балашов

2023

Статус	Фамилия, имя, отчество	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Володченко Алексей Николаевич	<i>А.В. Володченко</i>	31.05.2023г.
Председатель НМК	Мазалова Марина Алексеевна	<i>М.А. Мазалова</i>	31.05.2023г.
Заведующий кафедрой	Занина Марина Анатольевна	<i>М.А. Занина</i>	31.05.2023г.
Начальник УМО	Бурлак Наталия Владимировна	<i>Н.В. Бурлак</i>	31.05.2023г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>3</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>3</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>4.1. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>6</b>
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ ...</b>	<b>8</b>
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>9</b>
<b>8. ДАННЫЕ ДЛЯ УЧЕТА УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ В БАРС.....</b>	<b>22</b>
<b>8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>23</b>
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>25</b>

## **1. Цель освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины – формирование современных систематизированных фундаментальных знаний в области микробиологии.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана, входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Изучение данной дисциплины опирается на знания, умения, навыки и опыт, полученные при освоении дисциплин «Ботаника», «Зоология», «Цитология и гистология».

Освоение данной дисциплины является необходимым для дальнейшего изучения дисциплин «Молекулярная биология», «Основы генетики», «Введение в биотехнологию», «Мониторинг окружающей среды» специальных педагогических дисциплин по профилю подготовки и прохождения педагогических практик.

### 3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
<p><b>ОПК-8.</b> Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.</p>	<p><b>1.1_Б.ОПК-8.</b> В профессиональной деятельности опирается на научные знания из области социальных, гуманитарных, естественных и точных наук.</p>	<p><b>З_1.1_Б.ОПК-8.</b> Владеет системой научных знаний в соответствующей области в объеме, предусмотренном программой дисциплины; имеет представление о методах и прикладном значении соответствующих наук.</p>
		<p><b>З_1.2_Б.ОПК-8.</b> Осознает целостность мира, системный характер научной картины мира; понимает роль общенаучных понятий, методов и междисциплинарных знаний в формировании целостной картины мира.</p>
		<p><b>В_1.1_Б.ОПК-8.</b> Владеет методами решения задач (выполнения практических заданий) в соответствующей области.</p>
	<p><b>2.1_Б.ОПК-8.</b> Отличает научное знание от обыденного знания и лженаучных теорий.</p>	<p><b>З_2.1_Б.ОПК-8.</b> Понимает специфику научного знания и его отличие от обыденного знания и лженаучных теорий. Ориентируется в наиболее авторитетных источниках информации по изучаемому предмету.</p>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины и темы занятий	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы				Формы текущего контроля успеваемости (по темам и разделам) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практическая работа		Самостоятельная работа	
					общая трудоёмкость	Из них – практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Введение в микробиологию	5		1	-		2	
2	Раздел 2. Структурная организация бактерий	5		3	2		6	Реферат Тестирование
3	Раздел 3. Физиология бактерий	5		4	4		6	Тестирование Эссе Решение задач
4	Раздел 4. Экология бактерий	5		2	6		8	Реферат Презентация Решение задач
5	Раздел 5. Вирусология	5		2	6		6	Реферат Презентация Тестирование Решение задач
6	Раздел 6. Роль микроорганизмов	5		2	4		6	Тестирование Решение задач Семинар-конференция
	<b>Всего</b>			<b>16</b>	<b>22</b>		<b>34</b>	
	<b>Промежуточная аттестация</b>							зачёт в 5 семестре
	<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>			2 з.е., 72 часа				

## 4.1. Содержание дисциплины

**Раздел 1.** Введение в микробиологию Предмет, методы, задачи и структура микробиологии. Роль микробиологии в решении актуальных проблем человечества. Основные методы и средства микробиологических исследований. Краткая история микробиологии. Достижения отечественной микробиологии.

**Раздел 2.** Формы и размеры бактериальных клеток. Принципиальные особенности клеточной организации прокариот. Основные и временные структуры клеток прокариот. Клеточная стенка: химический состав и строение. Грамположительные и грамотрицательные бактерии. Функции клеточной стенки. Цитоплазматическая мембрана и ее производные. Внутриплазматические мембранные системы (хроматофоры) у фотосинтезирующих бактерий. Цитоплазма и ее включения. Мембранные органеллы: аэросомы, хлоросомы, фикобилисомы, карбоксисомы. Структурные немембранные элементы – рибосомы. Запасные питательные вещества (волютин, гликоген, гранулеза, липиды, воска, сера). Ультраструктура цитоплазмы. Нуклеоид-генетический материал прокариот. Капсула, ее химический состав, строение и функции. Жгутики и фимбрии, их строение, роль в жизни клетки.

**Раздел 3.** Движение бактерий. Эндоспоры, их образование, биологический смысл. Размножение бактерий. Химический состав прокариотной клетки. Пищевые потребности прокариот. Характеристика питательных субстратов. Источники биогенных элементов. Механизм поступления питательных веществ в бактериальную клетку. Типы питания прокариот. Фотолитоавтотрофы. Бактериальный фотосинтез. Пигменты фотобактерий. Фотоорганотрофы. Хемоавтотрофы. Характеристика нитрофицирующих бактерий, бесцветных тионовых (серобактерий), ацидофильных железобактерий и водородных бактерий. Хемоорганогетеротрофы: сапрофиты и паразиты. Факультативный и облигатный паразитизм. Метаболизм прокариот. Процессы катаболизма и анаболизма. Ферменты прокариотной клетки. Способы получения энергии клетками прокариот. Дыхательная цепь (ЭТЦ) анаэробных хемоорганотрофов и фотосинтезирующих аэробных бактерий. Общая характеристика процессов брожения. Аэробное окисление органических веществ. Катаболизм денитрификаторов, или нитратное дыхание. Деятельность сульфатвосстанавливающих бактерий, или сульфатное дыхание. Деятельность метанообразующих бактерий. Анаболизм прокариот.

**Раздел 4.** Экология бактерий. Действие физических факторов: температуры, иссушения, лучистой энергии, ультразвука на микробную клетку. Химические факторы: реакция среды, аэрация, химические вещества (антисептики). Микроорганизмы как компонент экосистемы. Взаимоотношения микроорганизмов с растениями. Фитопатогенные микроорганизмы. Взаимоотношения микроорганизмов с животными и человеком. Нормальная микрофлора человека и животных. Патогенные микроорганизмы.

**Раздел 5.** Принципы классификации вирусов. Структура вирусных частиц: сердцевина вируса и капсид (нуклеокапсиды), оболочки вирионов и их происхождение. Типы симметрии вирусов (кубический, спиральный, смешанный). Строение некоторых сложных вирусов.

Взаимодействие белков и нуклеиновых кислот при упаковке геномов вирусов. Функции белковых компонентов вирионов. Липиды и углеводы вирусов. Другие компоненты вирусных частиц.

Организация геномов вирусов. Типы ДНК и РНК геномов. Вирусы с непрерывным и сегментированным геномами. Кодированная способность вирусного генома. Генетика вирусов.

Основные гипотезы происхождения вирусов и факты их подтверждающие. Возможные пути эволюции вирусов.

Общая схема репликации вирусов (цикл одиночного развития фага, биохимия вирусной инфекции). Особенности взаимодействия с клеткой вирулентных и умеренных фагов. Пути передачи вирусов животных и человека. Патогенез заболеваний вирусной природы. Клеточные и организменные стадии вирусного патогенеза. Распространение вирусов в организме хозяина и тропизм к определенным тканям. Цитопатические эффекты, индуцируемые вирусом в клетках животных. Развитие иммунного ответа при вирусной инфекции.

**Раздел 6.** Микрофлора воздуха. Микрофлора воды. Микрофлора природных вод: подземных, дождя и снега, рек, прудов, озер, водохранилищ. Зоны сапробности. Морские микроорганизмы. Роль бактерий в продуктивности водоемов и Мирового океана, защите от загрязнения и самоочищении водоемов. Геохимическая деятельность морских микроорганизмов. Микрофлора почвы. Роль микроорганизмов в почвообразовательном процессе и трансформации основных биогенных элементов. Численность и динамика микробного населения почвы. Микрофлора почв различных типов. Структура микробиоценоза почвы.

Участие микроорганизмов в процессе трансформации основных биогенных элементов. Процессы превращения углерода. Разложение целлюлозы путем ферментативного гидролиза в аэробных и анаэробных условиях. Типичные представители. Разложение гемицеллюлозы, лигнина, пектина, химизм процессов и представители. Трансформация углеводов. Процессы превращения азота. Симбиотические азотфиксирующие микроорганизмы. Процессы аммонификации органических азотсодержащих веществ - белка, нуклеиновых кислот, мочевины и др. Аммонификаторы в аэробных и анаэробных условиях. Нитрофикация и ее фазы, ферменты и представители микроорганизмов. Процессы трансформации органических и неорганических соединений фосфора. Участие в разложении фосфоорганических и неорганических соединений фосфора микроорганизмов. Процессы трансформации органических и неорганических соединений серы. Имобилизация, сульфификация, десульфификация. Проблемы защиты окружающей среды от техногенного загрязнения сернистым газом. Процессы трансформации соединений железа. Деятельность хемолитоавтотрофных железобактерий. Геохимическая деятельность микроорганизмов и ее использование в народном хозяйстве.

## **5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины**

### **Основные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины**

- Технология развития критического мышления и проблемного обучения (реализуется при решении учебных задач проблемного характера).
- Технология проектной деятельности (реализуется при подготовке студентами проектных работ).
- Технология интерактивного обучения (реализуется в форме учебных заданий, предполагающих взаимодействие обучающихся, использование активных форм обратной связи).

### **Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья предполагается использование при организации образовательной деятельности адаптивных образовательных технологий в соответствии с условиями, изложенными в ОПОП (раздел «Особенности организации образовательного процесса по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья»), в частности: предоставление специальных учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, и т. п. – в соответствии с индивидуальными особенностями обучающихся.

При наличии среди обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья в раздел «Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины» рабочей программы вносятся необходимые уточнения в соответствии с «Положением об организации образовательного процесса, психолого-педагогического сопровождения, социализации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся в БИ СГУ» (П 8.70.02.05-2016).

### **Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины**

- Использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет (см. перечень ресурсов в п. 8 настоящей программы).
- Составление и редактирование текстов при помощи текстовых редакторов.
- Представление информации с использованием средств инфографики.
- Создание электронных документов (компьютерных презентаций, видеофайлов, плейкастов и т.п.).
- Проверка файла работы на заимствования с помощью ресурса «Антиплагиат».



## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

### **Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

#### **6.1. Самостоятельная работа студентов по дисциплине**

##### ***6.1.1. Подготовка к практическим занятиям Примеры планов практических занятий***

###### ***Тема: Физиология бактерий***

###### ***План:***

1. Актуализация темы.
2. Обсуждение проблемных вопросов.  
Перечень вопросов для подготовки:
  1. Химический состав бактериальной клетки.
  2. Типы питания бактерий.
  3. Разнообразие типов брожения.
  - 4.Регламент обсуждения – 7-10 мин. Студенты выступают с краткими сообщениями по проблемным вопросам.
3. Семинар-конференция «Уникальные формы метаболизма прокариот»
4. Подведение итогов.

###### ***Тема: Экология бактерий: влияние факторов***

###### ***План:***

1. Актуализация темы.
2. Обсуждение проблемных вопросов.  
Перечень вопросов для подготовки:
  1. Влияние на бактерий температуры. Экологические группы по отношению к фактору.
  2. Влияние на бактерий влажности. Экологические группы по отношению к фактору.
  3. Влияние на бактерий солености. Экологические группы по отношению к фактору.
  4. Влияние на бактерий содержания кислорода. Экологические группы по отношению к фактору.Регламент обсуждения – 7-10 мин. Студенты выступают с краткими сообщениями по проблемным вопросам.
3. Подведение итогов.

###### ***Тема: Экология бактерий: бактерии в биотических связях***

###### ***План:***

1. Актуализация темы.
2. Обсуждение проблемных вопросов.  
Перечень вопросов для подготовки:
  1. Микроорганизмы как компонент экосистемы.
  2. Взаимоотношения микроорганизмов с растениями.
  3. Взаимоотношения микроорганизмов с животными.
  4. Взаимоотношения микроорганизмов с другими микроорганизмами.

Регламент обсуждения – 7-10 мин. Студенты выступают с краткими сообщениями по проблемным вопросам.

3. Подведение итогов.

### ***Тема: Особенности организации и жизни вирусов***

#### ***План:***

1. Актуализация темы.
2. Обсуждение проблемных вопросов.

Перечень вопросов для подготовки:

1. Структура вирусных частиц.
2. Организация геномов вирусов.
3. Жизненные циклы вирусов.
4. Бактериофаги, их особенности.
5. Вирусные инфекции.

Регламент обсуждения – 7-10 мин. Студенты выступают с краткими сообщениями по проблемным вопросам.

3. Подведение итогов.

### ***Тема: Распространение микроорганизмов в биосфере***

#### ***План:***

1. Актуализация темы.
2. Обсуждение проблемных вопросов.

Перечень вопросов для подготовки:

1. Микрофлора воздуха.
2. Микрофлора воды.
3. Микрофлора почвы.

Регламент обсуждения – 7-10 мин. Студенты выступают с краткими сообщениями по проблемным вопросам.

3. Подведение итогов.

### ***Тема: Участие микроорганизмов в биосферных процессах***

#### ***План:***

1. Актуализация темы.
2. Обсуждение проблемных вопросов.

Перечень вопросов для подготовки:

1. Микроорганизмы в трансформации углерода.
2. Микроорганизмы в трансформации азота.
3. Микроорганизмы в трансформации фосфора.
4. Микроорганизмы в трансформации серы.
5. Микроорганизмы в трансформации железа.

Регламент обсуждения – 7-10 мин. Студенты выступают с краткими сообщениями по проблемным вопросам.

3. Подведение итогов.

### ***6.1.2. Реферат***

#### **Примерная тематика**

1. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы.
2. Нормальная микрофлора организма человека.
3. Патогенная микрофлора и иммунитет.
4. Возбудители особенно опасных болезней человека и животных.

5. Типы брожения в природе. Общая характеристика процессов брожения.
6. Почвенные азотфиксаторы и их роль в жизни человека.
7. Молочнокислородное брожение и его значение в жизни человека.
8. Бактерии маслянокислородного брожения.
9. Спиртовое и уксуснокислородное брожения, их природа и значение.
10. Микроорганизмы различных биологических групп, их роль и значение.
11. Процессы трансформации углерода и углеводов.
12. Процессы трансформации азота в природе.
13. Разложение целлюлозы, гемицеллюлозы, лигнина, пектина.
14. Процессы трансформации азота (аммонификация, нитрификация и др.)
15. Процессы трансформации фосфора.
16. Процессы трансформации серы.
17. Процессы трансформации железа.
18. Биологическая фиксация азота в природе. Свободноживущие и симбиотические азотфиксаторы.
19. Микрофлора воздуха и воды.
20. Экологические преимущества паразитов.

#### ***Методические рекомендации по выполнению***

Для проверки умения обосновывать роль генетики и селекции в биологическом мировоззрении, студентам предлагается подготовить доклады по одной из следующих проблемных тематик. Подготовка докладов ведётся с использованием текста лекции по соответствующей теме, учебников и учебных пособий, научно-популярной и методической литературы, периодических изданий. Текст доклада оформляется и сдается на проверку преподавателю в реферативной форме. Реферат, как форма самостоятельной научной работы студентов, краткий обзор максимального количества доступных публикаций по заданной теме, с элементами сопоставительного анализа данных материалов и с последующими выводами. При проведении обзора должна проводиться и исследовательская работа, но объем ее ограничен, так как анализируются уже сделанные предыдущими исследователями выводы и в связи с небольшим объемом данной формы работы. Преподаватель рекомендует литературу, которая может быть использована для написания реферата.

Объем реферата обычно составляет 7-15 страниц, в редких случаях до 20. Стандартный реферат традиционно состоит из нескольких основных частей.

1. Титульный лист. При оформлении титульного листа учитываются требования учебного заведения. Оформлять титульный лист нужно предельно внимательно, чтобы не было опечаток. Номер страницы на титульном листе не ставится.

2. Содержание. Оглавление к реферату содержит перечень глав, параграфов и номера страниц к ним. Часто вместо оглавления, требуют написать план. План может быть простым, когда требуется пронумерованным списком перечислить название параграфов реферата, и составным, когда помимо параграфов указывают и их подпункты.

3. Введение. Оно может состоять из одного абзаца, а может занимать страницу-полторы. Главная его цель – ввести читателя в суть проблемы. Во введении обосновывается выбор темы, ее актуальность, очерчиваются цели и задачи работы. Если это необходимо, делаем краткий обзор использованных источников.

4. Основная часть реферата (обычно включает 2 или 3 главы с подглавами). В основной части реферата излагаются основные концепции, представленные в источниках. Прежде чем приступить к написанию основной части, необходимо определиться с названиями глав и параграфов и выстроить последовательную цепочку изложения мыслей. При цитировании оформляются ссылки (например [10, с. 355]).

5. Заключение (фиксируются основные выводы по главам и собственные измышления).

6. Список использованных источников (оформляется по действующему ГОСТу и в алфавитном порядке; ссылки на литературу обязательны).

*Примерный план реферата на тему «История развития молекулярной биологии».*

Введение

1. Истоки «Молекулярной биологии». Вклад советских и российских учёных в её развитие.
2. Вклад учёных в развитие и получение фундаментальных данных о строении белков и нуклеиновых кислот.
3. Период расцвета молекулярной биологии: конец 70-х гг.— начало 80-х гг. XX в.
4. Конец XX в. — задачи молекулярной биологии.

Заключение

Использованная литература

*Правила оформления рефератов:*

Работа выполняется на листах формата А4.

Шрифт – 14 пт, интервал – одиночный.

Поля: 3 см слева, 1 см справа, 1,5 см – снизу и сверху.

В случае написания от руки почерк должен быть разборчивым.

Титульный лист не нумеруется, номера страниц ставятся вверху по центру страницы.

Содержание должно соответствовать наименованию разделов в работе с указанием соответствующих страниц.

При цитировании литературы и составлении списка использованной литературы должны соблюдаться правила, установленные ГОСТ 7.1-2003.

Рекомендуемую литературу следует дополнять самостоятельно в соответствии с темой.

Доклад необходимо сопровождать наглядными иллюстрациями в форме презентации. Объём доклада и сопровождающей его презентации выбирается с учётом требований регламента.

### ***Критерии оценивания реферата и его защиты***

5 баллов – выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, содержание с достаточной полнотой раскрывает тему реферата, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к оформлению. Студент владеет темой реферата, даны правильные ответы на дополнительные вопросы, знает приведенную терминологию, факты. В списке литературы приведены основные научные издания, использованы научные статьи, возможно в том числе и на иностранном языке.

4 балла – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. В списке литературы приведены только научно-популярные книги, учебники.

3 балла – Тема реферата раскрыта менее чем на половину, не отражены существенные положения изучаемой проблемы, что говорит о слабой проработке литературы. Нарушена логика содержания реферата. Оформление с существенными ошибками, разные части реферата отличаются по оформлению, отсутствуют подписи к рисункам, ссылки на литературу. На дополнительные вопросы получены неполные ответы, студент показывает незнание ряда фактов, отраженных в реферате.

2 балла – имеются существенные отступления от требований к реферированию: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

1 балл – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. На дополнительные вопросы нет ответа.

0 баллов – реферат не удовлетворяет всем требованиям.

### **6.1.3. Подготовка презентации**

#### **Примерная тематика презентаций**

1. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы.
2. Нормальная микрофлора организма человека.
3. Патогенная микрофлора и иммунитет.
4. Возбудители особенно опасных болезней человека и животных.
5. Типы брожения в природе. Общая характеристика процессов брожения.
6. Почвенные азотфиксаторы и их роль в жизни человека.
7. Молочнокислородное брожение и его значение в жизни человека.
8. Бактерии маслянокислородного брожения.
9. Спиртовое и уксуснокислородное брожения, их природа и значение.
10. Микроорганизмы различных биологических групп, их роль и значение.
11. Процессы трансформации углерода и углеводов.
12. Процессы трансформации азота в природе.
13. Разложение целлюлозы, гемицеллюлозы, лигнина, пектина.
14. Процессы трансформации азота (аммонификация, нитрификация и др.)
15. Процессы трансформации фосфора.
16. Процессы трансформации серы.
17. Процессы трансформации железа.
18. Биологическая фиксация азота в природе. Свободноживущие и симбиотические азотфиксаторы.
19. Микрофлора воздуха и воды.
20. Экологические преимущества паразитов.

#### **Методические рекомендации по выполнению**

Как правило, мультимедийные презентации сопровождают доклады и сообщения по заданиям к практическим работам и защиту рефератов и поэтому их тематика соответствует сопровождаемым выступлениям. Презентация – это средство визуализации представленного в докладе материала. Цели презентации: демонстрация навыков организации доклада в соответствии с современными требованиями и демонстрация в наглядной форме основных положений доклада. Презентация должна соответствовать порядку изложения, иллюстрировать основные тезисы доклада, содержать качественные графические (диаграммы, гистограммы, графики) и фотоматериалы, цифровые данные удобно представлять также в табличной форме. Подготовка презентации предполагает следующие пошаговые действия:

1. Подготовка текста доклада.
2. Разработка структуры презентации
3. Создание презентации в PowerPoint
4. Репетиция доклада с использованием презентации.

Подготовка мультимедийной презентации доклада. Цели презентации – демонстрация навыков организации доклада в соответствии с современными требованиями и демонстрация в наглядной форме основных положений доклада.

Рекомендации по созданию презентации.

- Презентация должна полностью соответствовать тексту доклада.
- Очередность слайдов должна четко соответствовать структуре доклада. Не планируйте в процессе доклада возвращаться к предыдущим слайдам или перелистывать их вперед, это усложнит процесс и может сбить ход ваших рассуждений.
- Слайды должны демонстрировать лишь основные положения доклада.
- Слайды не должны быть перегружены графической и текстовой информацией, различными эффектами анимации.
- Текст на слайдах не должен быть слишком мелким.

- Предложения должны быть короткими, максимум – 7 слов.
- Каждая отдельная информация должна быть в отдельном предложении или на отдельном слайде.
- Тезисы доклада должны быть общепонятными.
- Не допускаются орфографические ошибки в тексте презентации!
- Иллюстрации (рисунки, графики, таблицы) должны иметь четкое, краткое и выразительное название.
- В дизайне презентации следует придерживаться принципа «чем меньше, тем лучше»: не следует использовать более 3 различных цветов на одном слайде.
- Нужно избегать светлых цветов, они плохо видны издали.
- Сочетание цветов фона и текста должно быть таким, чтобы текст легко мог быть прочитан (лучшее сочетание: белый фон, черный текст).
- В качестве основного шрифта рекомендуется использовать черный или темно-синий. Лучше использовать один вид шрифта, простой печатный шрифт вместо экзотических и витиеватых. Используйте прописные и строчные буквы, а не только прописные
- Следует использовать одну цветовую гамму во всей презентации, а не различные стили для каждого слайда.
- Наиболее важные высказывания нужно размещать посередине слайдов.

Структура презентации должна соответствовать структуре доклада:

1. Титульный слайд, должен содержать тему доклада и фамилию, имя и отчество докладчика (1 слайд)
2. Основные положения
3. Финальный слайд (1 слайд)

Рекомендуемое общее количество слайдов – 10-20

Объём доклада и сопровождающей его презентации выбирается с учётом требований регламента.

Советы по применению презентации:

- Не перегружайте свою презентацию оптическими и акустическими эффектами. Мерцающие буквы, быстро сменяющиеся страницы, постоянно крутящиеся на экране объекты и непрерывно звучащая музыка могут раздражать и отвлекать слушателей.
- Не перегружайте и сами слайды. Наглядность и хорошая обзорность только облегчат слушателям понимание происходящего.
- Попросите коллегу помочь в перелистывании слайдов. Дайте ему текст доклада с указанием номеров слайдов, чтобы он мог ориентироваться по этому документу, когда перелистывать слайды. Отрепетируйте с ним доклад заранее. Не следует включать функцию автоматического переключения слайдов.
- Заранее просчитайте все возможные неудачи с техникой.
- Заранее скопируйте на рабочий стол ноутбука файл с презентацией и проверьте как он работает. Обязательно имейте при себе копию презентации на флэш-карте.

### ***Критерии оценивания***

5 баллов – Презентация выполнена на высоком уровне. Приведенные слайды и текст доклада способствуют полному раскрытию темы. Сопровождающий рисунки текст достаточный, не избыточный. Рисунки соответствуют подписям к ним. Студент уверенно отвечает на вопросы после доклада. Время доклада выдержано. Доклад отражает основные положения, содержит личные выводы студента.

4 балла – Презентация выполнена на хорошем уровне. Приведенные слайды и текст доклада способствуют раскрытию темы. Сопровождающий рисунки текст в основном достаточный, не избыточный. Рисунки соответствуют подписям к ним. Время доклада выдержано. Доклад отражает не все положения, выводы студента не полные. При ответах на вопросы допущены 2-3 неточности, которые студент может исправить самостоятельно.

3 балла – Презентация выполнена на удовлетворительном научном уровне.

Приведенные слайды и текст доклада не способствуют полному раскрытию темы. Сопровождающий рисунки текст иногда избыточный или отсутствует. Рисунки не всегда соответствуют подписям к ним. Время доклада не выдержано.

2-1 балл – Презентация выполнена на низком уровне. Приведенные слайды и текст доклада не способствуют полному раскрытию темы. Нарушена логичность изложения и единство стиля. Сопровождающий рисунки текст избыточный или отсутствует. Рисунки не всегда соответствуют подписям к ним. Время доклада не выдержано.

0 баллов – Задание не выполнено.

#### **6.1.4. Написание эссе**

##### **Темы эссе**

Место микробиологии в современном мире.

Роль отечественных ученых в развитии микробиологии

Нужна ли микробиология?

Зачем изучать микроорганизмы?

Актуальна ли микробиология?

**Методические рекомендации по выполнению.** При написании эссе следует предварительно хорошо изучить проблему и имеющиеся подходы к решению аналогичных проблем. Студент должен изложить свое мнение по вопросу, оценивание должно быть основано на взвешенной аргументации. Изложение положений авторитетных авторов возможно, но именно в таком виде, в каком оно сохранилось в памяти автора эссе. Личность автора проявляется и в самой стилистике, и в аргументах, и в заявленной – а в конце суммированной и обобщенной – позиции по выбранной теме. Рекомендуемый объем эссе – 1-2 страницы.

##### **Критерии оценивания.**

5 баллов – Студент показал обоснованно и аргументированно свое мнение по проблеме. Эссе написано в логической последовательности, грамотным русским языком. Проблема раскрыта достаточно полно, содержание соответствует педагогическим нормам, правилам этики педагога и основным требованиям к образовательному процессу.

4 балла – Студент показал обоснованно свое мнение по проблеме, но приведенная аргументация не всегда точна. Эссе написано преимущественно в логической последовательности, грамотным русским языком. Проблема раскрыта относительно полно, содержание соответствует педагогическим нормам, правилам этики педагога и основным требованиям к образовательному процессу.

3 балла – Студент показал обоснованно свое мнение по проблеме, но приведенная аргументация не точна или отсутствует. Эссе написано преимущественно в логической последовательности, грамотным русским языком. Проблема раскрыта относительно полно, содержание преимущественно соответствует педагогическим нормам, правилам этики педагога и основным требованиям к образовательному процессу.

1-2 балла – Студент не показал обоснованное мнение по проблеме, аргументация отсутствует или неточна. Эссе написано без соблюдения логической последовательности, имеются существенные стилистические ошибки. Проблема не раскрыта, содержание не соответствует педагогическим нормам, правилам этики педагога и основным требованиям к образовательному процессу.

0 баллов – Задание не выполнено.

#### **6.1.5. Тестирование по материалу дисциплины**

##### **Демонстрационная версия вопросов теста**

1. К шаровидным бактериям относятся: а) вибрионы б) сарцины в) диплобактерии г) спириллы

2. В виде цепочки располагаются: а) стафилококки б) стрептококки в) тетракокки г) менингококки
3. В виде «виноградных гроздей» располагаются: а) менингококки б) стрептококки в) стафилококки г) тетракокки
4. Характеристика лофотрихий: а) имеют один жгутик б) жгутики располагаются в виде пучков по обоим концам в) жгутики располагаются в виде пучков на одном конце бактерии г) жгутики располагаются по периметру
5. По расположению жгутиков бактерии делятся: а) на амфитрихии б) на диплококки в) на аутотрофы г) на гетеротрофы
6. Стафилококки располагаются в виде: а) пакетов б) цепочек в) одиночных клеток г) гроздьев винограда
7. Споры образует а) возбудитель ботулизма б) брюшнотифозная палочка в) кишечная палочка г) холерный вибрион
8. Грамотрицательные бактерии окрашиваются: а) метиленовым синим б) генциан-фиолетом в) фуксином г) раствором Люголя
9. В виде тьюков или пакетов располагаются: а) сарцины б) миктококки в) стафилококки г) стрептококки
10. Палочковидную форму имеют: а) спириллы б) сарцины в) бактерии г) спирохеты
11. К облигатным анаэробам относят: а) холерный вибрион б) клостридиум ботулизма в) менингококки г) вирус кори
12. Консервирующей средой является: а) МПА б) МПБ в) глицериновая смесь г) пептонная вода
13. Бактериологический метод используют для диагностики: а) гепатита А б) гриппа в) кори г) холеры
14. К простым средам относят: а) МПА б) физиологический раствор в) среду Эндо г) среду Левина
15. По типу питания бактерии делятся: а) лофотрихии б) сапрофиты в) анаэробы г) дпилобактерии
16. По типу дыхания микробы делятся: а) факультативные б) диплококки в) гетеротрофы г) стрептококки
17. По характеру питания микробы делятся: а) аэробы б) анаэробы в) спириллы г) гетеротрофы
18. К сложным средам относят: а) МПА б) МПБ в) среду Эндо г) физиологический раствор
19. Через почву передаются инфекции: а) ОРЗ б) корь в) бешенство г) ботулизм
20. Источником инфекции является: а) вода б) воздух в) грязные руки г) больное животное
21. К зоонозным инфекциям относят: а) грипп б) ящур в) холеру г) шигеллез
22. К антропонозным инфекциям относят: а) шигеллез б) бешенство в) сальмонеллез
23. Через воду передается: а) гепатит С б) малярия в) корь г) брюшной тиф
24. Механизмом передачи инфекции является: а) контактно-бытовой б) контактный в) пищевой г) водный
25. Экзотоксин выделяется возбудителями: а) гриппа б) ОРЗ в) дифтерии г) дизентерии

***Методические рекомендации по подготовке  
и написанию тестовых форм проверки***

Тест используется для оценки остаточных знаний студентов. Программированный характер теста позволяет определить объем и структуру знаний студента. Контрольный срез рассчитан на 1 академический час.



Подготовка включает обработку теоретического материала лекций и учебников. Следует запоминать схему изложения материала, используемые термины, взаимосвязи между объектами, частями, явлениями.

**Критерии оценки тестовых заданий:**

- Студент выполнил 95-100% заданий – 5 баллов;
- Студент выполнил 80-94% заданий – 4 балла;
- Студент выполнил 65-79% заданий – 3 балла;
- Студент выполнил 46-64% заданий – 2 балла;
- Студент выполнил 21-45% заданий – 1 балл;
- Студент выполнил 0-20% заданий – 0.

### **6.1.6. Решение задач**

#### **Примеры задач**

Задача № 1. Определите, какое значение (с экологической точки зрения) для бактерий имеет способность к росту при низких или высоких значениях рН.

Задача № 2. Объясните, чем обусловлена способность психрофилов расти в условиях низких температур, а термофилов – при высоких температурах.

Задача № 3. Предложите способы использования УФ-лучей, основанные на механизме их действия на бактерии.

Задача № 4. Известно, что многие бактерии, не нуждающиеся в освещении и хорошо растущие в темноте, при росте на свету образуют пигменты (в основном желтые, оранжевые, красные). Почему это происходит? Как поставить эксперимент, иллюстрирующий эту задачу?

Критерии оценивания. 9-10 баллов – Задание выполнено полностью и без ошибок, излагается правильным литературным языком без ошибок в терминологии; сделаны четкие и убедительные выводы. Студент уверенно обсуждает полученные выводы, приводит доказательства своей точки зрения. 7-8 баллов – Задание выполнено полностью, содержание и результаты исследования доложены недостаточно четко, выводы недостаточно полные. Студент уверенно обсуждает полученные выводы, приводит некоторые доказательства своей точки зрения. 4-6 балла – Задание выполнено частично, имеются замечания по содержанию, по глубине проведенного исследования, выводы частичные. Студент делает ошибки в обсуждении работы 1-3 балла – обнаруживается общее представление о сущности вопроса, работа имеет много замечаний, студент не владеет фактами и терминологией. 0 баллов – студент не выполнил задание.

#### **Методические рекомендации.**

Задание предполагает решение задач, основанных на знаниях общей экологии и экологии микроорганизмов. Студенту необходимо внимательно ознакомиться с содержанием задания, рассмотреть возможные варианты решения, выбрать из них верные, вести аккуратные записи решения задач, нужно приводить весь ход решения и преобразования.

**Критерии оценивания:** за решение задач студент может получить от 0 до 5 баллов за семестр.

#### **Критерии оценивания решения задачи:**

- 0 баллов – задача не решена или решена неправильно;
- 0,3 балла – задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул и законов, используемых при решении, или в математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде.
- 0,7 балла – составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул и законов для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ

1 балл – составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом, возможны недочеты при оформлении решения.

### **6.1.6. Семинар-конференция**

**Тема семинара-конференции «Уникальные формы метаболизма прокариот»**

Заслушивание и обсуждение микровыступлений студентов (рефераты с презентацией), раскрывающих сущность каждого из рассматриваемых вопросов.

**Рассматриваемые вопросы:**

1. Разнообразие источников биогенных элементов и питательных субстратов прокариот
2. Фотосинтезирующие бактерии: способы питания
3. Нитрофицирующие бактерии: механизмы разрушения нитратов
4. Жизнь тионовых бактерий
5. Железификсирующие бактерии: специфика метаболизма
6. Метанообразующие бактерии
7. Роль хемосинтетиков в развитии жизни на планете

**Методические рекомендации**

Перед занятием определяются два ведущих-координатора, выполняющих руководящую роль во время мероприятия. Они распределяют доклады между участниками, организуют обсуждение, подготавливают программу мероприятия. Остальные участники подготавливают доклады на заданные темы и сопровождают их презентацией. В докладе должны содержаться основные положения рассматриваемого вопроса, изложенные доступным и понятным языком. Отдельное выступление должно быть рассчитано на 5-7 минут.

**Критерии оценивания.**

9-10 баллов - вопрос раскрыт полностью и без ошибок, излагается правильным литературным языком без ошибок в терминологии; сделаны четкие и убедительные выводы по результатам исследования. Студент принимал активное участие в обсуждении.

7-8 баллов - вопрос раскрыт достаточно полно, содержание и результаты исследования доложены недостаточно четко.

4-6 баллов - вопрос раскрыт частично, имеются замечания по содержанию, по глубине проведенного исследования.

1-3 баллов - обнаруживается общее представление о сущности вопроса, работа имеет много замечаний, студент не владеет фактами и терминологией.

0 баллов – студент не принял участие в мероприятии.

## 6.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости по дисциплине

В соответствии с принятой в СГУ имени Н. Г. Чернышевского балльнорейтинговой системой учета достижений студента (БАРС) баллы полученные в ходе текущего контроля, распределяются по следующим группам:

- лекции;
- практические занятия;
- самостоятельная работа;
- другие виды учебной деятельности.

1. Посещение и активность на **лекциях** – от 0 до 10 баллов за семестр.

Критерии оценивания: посещение лекции, активность студента на занятии (при опросах на проблемных лекциях, участие в дискуссиях, владение студентом научной терминологией), ведение конспекта лекции, умение обращаться к изученному на лекции материалу.

Баллы за лекции округляются до ближайшего большего числа.

2. Посещение **практических занятий**, выполнение программы занятий – от 0 до 20 баллов за семестр.

Критерии оценивания:

– активность студента за семестр на практических занятиях, включая активность при работе у доски, опросах, дискуссиях, диспутах, оценивается от 0 до 6 баллов за семестр;

– полнота и правильность выполнения домашних заданий оценивается от 0 до 4 баллов за семестр.

– владение студентом научной терминологией, умение обращаться к изученному материалу, умение формулировать ответы на вопросы, аргументировать свои выводы с позиции научного знания и современных научных представлений, оценивается от 0 до 10 баллов за семестр.

3. Самостоятельная работа – от 0 до 30 баллов за семестр. Самостоятельная работа включает в себя:

– подготовка и защита реферата – от 0 до 5 баллов за реферат (тематику рефератов, требования к ним и рекомендации по выполнению см. в разделе 6.1.2);

– подготовка и выступление с презентацией – до 5 баллов за презентацию (тематику презентаций, требования к ним и рекомендации по выполнению см. в разделе 6.1.3).

– написание эссе – от 0 до 5 баллов (задания для работы, критерии оценивания, требования к ним и рекомендации по выполнению см. в разделе 6.1.4);

– подготовка к тестированию – от 0 до 5 баллов за тестирование (образцы заданий, требования к ним и рекомендации по выполнению см. в разделе 6.1.5).

4.

– решение задач – до 1 балла (рекомендации по выполнению см. в разделе 6.1.6);

– участие в семинаре-конференции – от 0 до 10 баллов (Методические рекомендации по подготовке к семинару-конференции см. в разделе 6.1.7).

### **6.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине**

#### **Вопросы к зачету**

1. Значение микробиологии для человека
2. Принципиальные особенности клеточной организации прокариот.
3. Морфология и ультраструктура бактерий.
4. Мембранные и немембранные органеллы цитоплазмы и включения.
5. Генетический материал бактерий. Особенности размножения.
6. Фотоавтотрофные бактерии.
7. Хемотрофные бактерии.
8. Бактерии сапрофиты и паразиты.
9. Типы брожения в природе. Общая характеристика процессов брожения.
10. Общие особенности обмена веществ бактерий.
11. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы.
12. Нормальная микрофлора организма человека.
13. Возбудители особенно опасных болезней человека и животных.
14. Организация вирусов.
15. Геномы вирусов. Схемы репликации.
16. Микроорганизмы в процессах трансформации минеральных соединений.
17. Биологическая фиксация азота в природе. Свободноживущие и симбиотические азотфиксаторы.
18. Микрофлора воздуха и воды.
19. Микрофлора почвы. Структура почвенного микробоценоза и его значение в круговороте веществ в природе.
20. Пищевые потребности и типы питания прокариот.
21. Взаимоотношения микроорганизмов с растениями, животными и человеком и их роль в природе и народном хозяйстве.
22. Молочнокислое брожение. Виды, химизм, возбудители. Применение.
23. Спиртовое брожение. Химизм, возбудители, Условия брожения, значение.
24. Пропионовокислое брожение. Возбудители, значение.
25. Маслянокислое брожение. Возбудители, их характеристика. Значение.
26. Уксуснокислое брожение. Химизм, возбудители, их свойства. Значение.
27. Гниение. Химизм, возбудители. Значение гниения.
28. Влияние физических факторов среды на микроорганизмы.
29. Влияние химических факторов среды на микроорганизмы. Использование этих факторов в пищевых производствах.
30. Влияние биологических факторов среды на микроорганизмы. Симбиоз, его виды, антагонизм среди микробов.

#### **Методические рекомендации**

Зачет проводится в форме ответа на вопросы. Для подготовки ответа студентам предоставляется 30 минут. В каждом билете имеется два вопроса, полнота ответа на каждый оценивается в 10 баллов. После ответа на вопрос при необходимости задаются дополняющие вопросы по теме вопроса. После ответов на вопросы билета задается 5 дополнительных вопросов по разным разделам курса, каждый оценивается до двух баллов.

Критерии оценивания устного ответа на вопрос билета:

0 баллов – студент полностью не усвоил учебный материал. Ответ на вопрос отсутствует;

1-2 балла – студент почти не усвоил учебный материал. Ответ фрагментарный, односторонний; аргументация отсутствует либо ошибочны ее основные положения; большин-

ство важных фактов отсутствует, выводы не делаются; неправильно отвечает на наводящие вопросы;

3-6 балла – студент не усвоил существенную часть учебного материала; ответ частично правильный, неполный; логика ответа нарушена, аргументация в большей части ошибочна; ученик знает основные законы и понятия, но оперирует ими слабо; отвечает односложно на поставленные вопросы с помощью преподавателя;

7-8 баллов – студент в основном усвоил учебный материал; ответ полный и правильный; изложен в определенной логической последовательности; ученик умеет оперировать основными законами и понятиями; делает обоснованные выводы; последовательно отвечает на поставленные вопросы. Допускаются одна-две несущественные ошибки, которые исправляются по требованию преподавателя.

9–10 баллов – студент полностью усвоил учебный материал; ответ полный и правильный; изложен в определенной логической последовательности; свободно оперирует биологическими законами и понятиями; подходит к материалу с собственной точкой зрения; делает творчески обоснованные выводы; последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы. Допускается одна-две несущественные ошибки, которые ученик самостоятельно исправляет в ходе ответа.

**Критерии оценивания дополнительного вопроса:**

0 баллов – ответ неверный или ответ отсутствует;

1 балл – ответ неполный, фрагментарный, допущены серьезные фактические ошибки.

2 балла – ответ полный, не содержит существенных ошибок, ошибки исправляются студентом.

## 8. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС 5 семестр

**Таблица 1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности**

Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
10	0	20	20	0	20	30	100

### Программа оценивания учебной деятельности студента

**Лекции.**

Посещение и активность на лекциях – от 0 до 10 баллов за семестр.

**Лабораторные занятия.** Не предусмотрены.

**Практические занятия.**

Посещение практических занятий, выполнение программы занятий – от 0 до 20 баллов за семестр.

**Самостоятельная работа.**

Качество и количество выполненных домашних работ, грамотность в оформлении, правильность выполнения и т.д. – от 0 до 20 баллов за семестр.

- подготовка и защита реферата – до 5 баллов;
- подготовка презентации и выступление с докладом – до 5 баллов.
- написание эссе – до 5 баллов.
- тестирование – до 5 баллов.

**Автоматизированное тестирование.** Не предусмотрено.

**Другие виды учебной деятельности.**

- участие в семинаре-конференции – от 0 до 10 баллов.
- решение задач – от 0 до 1 балла – до 10 задач за семестр.

**Промежуточная аттестация** – от 0 до 30 баллов (зачет).

Промежуточная аттестация проходит в форме зачета. Зачет проводится в форме ответа на вопросы. Полученные баллы в оценку не переводятся.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 5 семестр по дисциплине «Основы микробиологии» составляет 100 баллов.

**Таблица 2. Пересчет полученной студентом суммы баллов в зачет**

51 балл и более	«зачтено»
50 баллов и менее	«не зачтено»

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) литература

- 1 Гусев, М. В. Микробиология : учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / М. В. Гусев, Л. А. Минеева. – Москва : Академия, 2010. – 464 с.
- 2 Куранова, Н. Г. Микробиология. Часть 1. Прокариотическая клетка : учебное пособие / Н. Г. Куранова, Г. А. Купатадзе. – Москва : Прометей, 2013. – 108 с. – ISBN 978-5-906879-11-0. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/24002.html> (дата обращения: 5.03.2023).
- 3 Ткаченко, К. В. Микробиология : учебное пособие / К. В. Ткаченко. – Саратов : Научная книга, 2012. – 159 с. – ISBN 978-5-9758-1750-1. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/80990.html> (дата обращения: 5.03.2023).
- 4 Белясова, Н. А. Микробиология : учебник / Н. А. Белясова. – Минск : Вышэйшая школа, 2012. – 443 с. – ISBN 978-985-06-2131-3. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/20229.html> (дата обращения: 5.03.2023).
- 5 Алифанова, А. И. Химия воды и микробиология : учебное пособие / А. И. Алифанова. – Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. – 78 с. – ISBN 2227-8397. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/28416.html> (дата обращения: 5.03.2023).
- 6 Теппер, Е. З. Практикум по микробиологии : учебное пособие для студентов вузов / Е. З. Теппер, В. К. Шильникова, Г. И. Переверзева. – Москва : Дрофа, 2004. – 256 с.
- 7 Практикум по микробиологии : учебное пособие для студентов вузов / А. И. Нетрусов, М. А. Егорова, Л. М. Захарчук [и др.] ; под ред. А. И. Нетрусова. – Москва : Академия, 2005. – 608 с.

Зав. библиотекой \_\_\_\_\_



(Гаманенко О.П.)

## б) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Средства MicrosoftOffice
  - MicrosoftOfficeWord – текстовый редактор;
  - MicrosoftOfficeExcel – табличный редактор;
  - MicrosoftOfficePowerPoint – программа подготовки презентаций.
2. ИРБИС – система автоматизации библиотек.
3. Операционная система специального назначения «ASTRA LINUX SPECIAL EDITION».

### Интернет-ресурсы

**eLIBRARY.RU** [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: <http://www.elibrary.ru>

**florAnimal** [Электронный ресурс]: Информационный портал. – URL: <http://www.floranimal.ru/>

**ibooks.ru**[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://ibooks.ru>

**Znanium.com**[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://znanium.com>

**Zoomet.ru**[Электронный ресурс]:бесплатная электронная биологическая библиотека. – URL:<https://zoomet.ru/>

Всероссийский Экологический Портал [Электронный ресурс]: Информационный портал. – URL: <https://ecoportal.info/>

**Единая** коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – URL: <http://scool-collection.edu.ru>

**Единое окно** доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – URL: <http://window.edu.ru>

**Издательство «Лань»** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://e.lanbook.com/>

**Издательство «Юрайт»** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://biblio-online.ru>

**Кругосвет** [Электронный ресурс]: Универсальная научно-популярная онлайн-энциклопедия. – URL: <http://www.krugosvet.ru>

**Рукопт** [Электронный ресурс]: межотраслевая электронная библиотека. – URL: <http://rucont.ru>

**Флора и фауна**[Электронный ресурс]: фундаментальная электронная библиотека.– URL: [herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm](http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm)

**Экологический центр «Экосистема»** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://www.ecosystema.ru/>

**Этология.ру**[Электронный ресурс]: информационный портал. – URL: <http://ethology.ru/>



## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

- Учебные аудитории, оборудованные комплектом мебели, доской.
- Комплект проекционного мультимедийного оборудования.
- Компьютерный класс с доступом к сети Интернет.
- Библиотека с информационными ресурсами на бумажных и электронных носителях.
- Офисная оргтехника.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование» (с двумя профилями подготовки).

Автор – Володченко А.Н.

Программа одобрена на заседании кафедры биологии и экологии.

Протокол №10 от 31 мая 2023 года