

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

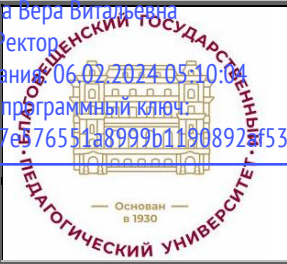
ФИО: Щёкина Вера Витальевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 06.02.2024 05:10:04

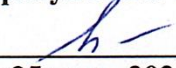
Уникальный программный ключ:

a2232a55157e576551a8999b11908928f53989420420336ffbf573a434e57789

	МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Благовещенский государственный педагогический университет»
	ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА Рабочая программа дисциплины

УТВЕРЖДАЮ

**Декан естественно-географического
факультета ФГБОУ ВО «БГПУ»**

 **И.А. Трофимцова**
«25» мая 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины
МИКРОБИОЛОГИЯ С ОСНОВАМИ ВИРУСОЛОГИИ**

**Направление подготовки
44.03.01 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

**Профиль
«БИОЛОГИЯ»**

**Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ**

**Принята на заседании кафедры биологии и
методики обучения биологии
(протокол № 8 от «25» мая 2022 г.)**

Благовещенск 2022

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ	4
3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ)	5
4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	6
5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	9
6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА	12
7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ	19
8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	19
9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ	19
10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА	20
11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	22

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель дисциплины: формирование систематизированных знаний в области микробиологии.

1.2 Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина «Микробиология с основами вирусологии» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1 (Б1.В.01.01).

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов «Биология», «Химия» на предыдущем уровне образования, а также в ходе освоения дисциплин «Цитология», «Общая экология». Дисциплина является основой для изучения теории эволюции, цитогенетики и генетики, биоразнообразия.

1.3 Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций: ПК-2

- **ПК-2.** Способен осуществлять педагогическую деятельность по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках программ основного общего и среднего общего образования, **индикатором** достижения которой является:

- ПК-2.1 Применяет основы теории фундаментальных и прикладных разделов биологии (ботаники, зоологии, микробиологии, генетики, биологии развития, анатомии человека, физиологии растений и животных, общей экологии, теории эволюции) для решения теоретических и практических задач.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать:**

- основные разделы современной микробиологии и их роль в комплексе биологических наук;
- особенности морфологии, физиологии и размножения, экологию микроорганизмов, их систематику, сходство и различие прокариот и эукариот, роль микроорганизмов в природе и жизни человека;

- **уметь:**

- применить теоретические знания в профессиональной деятельности;
- интерпретировать результаты микробиологических исследований;

- **владеть:**

- методикой получения накопленных и чистых культур микроорганизмов;
- методами изготовления и окраски микробиологических препаратов, стерилизации;
- способами презентации микробиологической информации.

1.5 Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (далее – ЗЕ) (108 часа).

Программа предусматривает изучение материала на лекциях и лабораторных занятиях. Предусмотрена самостоятельная работа студентов по темам. Проверка знаний осуществляется фронтально, индивидуально.

1.6 Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 2
Общая трудоемкость	108	108
Аудиторные занятия	14	14
Лекции	6	6
Лабораторные занятия	8	8
Самостоятельная работа	90	90
Вид итогового контроля	4	зачет

2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

2.1 Заочная форма обучения

Учебно-тематический план

№	Наименование тем(разделов)	Всего часов	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			Лекции	Лабораторные	
1	Введение в предмет	6			6
2	Морфологические типы бактерий. Структурная организация прокариотной клетки. Спорообразование.	10	1	4	5
3	Классификация прокариот.	10			10
4	Рост и размножение прокариот. Питание прокариот. Типы питания: фотолитоавтотрофия, хемолитоавтотрофия, фотолито-органотрофия, хемоорганогетеротрофия	6	1		5
5	Генетика прокариот	10	2		8
6	Метаболизм прокариот. Катаболизм. Способы обеспечения энергией – брожение, аэробное и анаэробное дыхание	11	1	2	8
7	Анаболизм. Синтез биополимеров. Фотосинтез, хемосинтез	8			8
8	Азотный обмен, превращение микроорганизмами органических и минеральных форм азота. Биологическая фиксация азота свободноживущими и симбиотическими азотфиксаторами	10		2	8
9	Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы. Взаимоотношения микроорганизмов. Отношения микроорганизмов с растениями, животными и человеком. Патогенные микроорганизмы.	8			8
10	Микрофлора воздуха, воды, почвы	8			8
11	Биогеохимическая деятельность микроорганизмов. Микробиологическое превращение соединений серы, фосфора и железа. Превращение микроорганизмами соединений углерода. Круговорот углерода.	9	1		8
12	Вирусы, бактериофаги. Структурная организация и цикл репродукции вирусов.	8			8
	зачет	4			
ИТОГО		108	6	8	90

Интерактивное обучение по дисциплине

№	Наименование тем(разделов)	Вид занятия	Форма интерактивного занятия	Кол-во часов
1.	Тема 5. Генетика прокариот	ЛК	Лекция с элементами дискуссии	2
2.	Тема 6. Метаболизм прокариот. Катабо-	ЛР	Работа в малых	2

	лизм. Способы обеспечения энергией – брожение, аэробное и анаэробное дыхание.		группах	
	ИТОГО	4 (28 %)		

3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ)

Тема 1. Введение в предмет.

Специфика методов, применяемых в микробиологии.

Тема 2. Морфологические типы бактерий. Структурная организация прокариотной клетки. Споробразование.

Морфологические типы бактерий: монококки, диплококки, тетракокки, сарцины, стрептококки, стафилококки, стрептобактерии и стрептобациллы, бактерии и бациллы, спириллы, спирохеты, вибрионы. Структурная организация прокариотной клетки: постоянные и временные компоненты клетки, их характеристика. Грам⁺, Грам⁻ бактерии, их отличительные особенности и свойства. Споробразование: значение, этапы. Сравнительная характеристика клеток эу- и прокариот.

Тема 3. Классификация прокариот.

Принципы построения классификация прокариот. Классификация прокариот по определителю Берги.

Тема 4. Рост и размножение прокариот. Питание прокариот. Типы питания: фотолитоавтотрофия, хемолитоавтотрофия, фотолитоорганотрофия, хемоорганогетеротрофия.

Рост бактериальной популяции в статической культуре. Фазы роста, их особенности. Непрерывные и синхронные культуры микроорганизмов. Размножение бактерий. Равновеликое бинарное деление клетки. Особенности деления грамположительных и грамотрицательных бактерий. Почкование. Пищевые потребности прокариот. Типы питания: фотолитоавтотрофия, хемолитоавтотрофия, фотолитоорганотрофия, хемоорганогетеротрофия

Тема 5. Генетика прокариот.

Организация генетического материала у прокариот. Рекомбинация генетического материала прокариот: трансформация, трансдукция, конъюгация.

Тема 6. Метаболизм прокариот. Катаболизм. Способы обеспечения энергией – брожение, аэробное и анаэробное дыхание.

Метаболизм прокариот. Катаболизм. Процессы брожения. Пути превращения глюкозы в пировиноградную кислоту в клетке бактерий: гликолиз, пентозофосфатный путь, КДФГ-путь. Спиртовое, молочнокислое, маслянокислое, уксуснокислое брожения, брожение пектиновых веществ и другие виды брожения. Аэробное и анаэробное дыхание. Электронно-транспортная цепь и ее виды у прокариот.

Тема 7. Анаболизм. Синтез биополимеров. Фотосинтез, хемосинтез.

Анаболизм прокариот. Биосинтез углеводов, аминокислот, нуклеиновых кислот, липидов. Фотосинтез, хемосинтез.

Тема 8. Азотный обмен, превращение микроорганизмами органических и минеральных форм азота. Биологическая фиксация азота свободноживущими и симбиотическими азотфиксаторами

Азотный обмен. Процессы трансформации азотсодержащих веществ (аммонификация, нитрификация, денитрификация). Биологическая фиксация молекулярного азота и ее значение в азотном балансе экосистем. Свободноживущие и симбиотические азотофиксаторы.

Тема 9. Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы. Взаимоотношения микроорганизмов. Отношения микроорганизмов с растениями, животными и человеком. Патогенные микроорганизмы.

Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы: свет, влажность, температура, кислотность, неорганические и органические вещества, смолы, красители, анти-

биотики, эфирные масла. Взаимоотношения микроорганизмов: симбиоз, комменсализм, метабиоз, конкурентные взаимоотношения (паразитизм, антагонизм). Отношения микроорганизмов с растениями, животными и человеком. Патогенные микроорганизмы.

Тема 10. Микрофлора воздуха, воды, почвы

Микрофлора воздуха. Санитарное состояние воздуха помещений. Микрофлора воды. Санитарные показатели пищевой воды. Вода природных источников. Роль микроорганизмов в процессах самоочищения водоемов. Микрофлора почвы.

Тема 11. Биогеохимическая деятельность микроорганизмов. Микробиологическое превращение соединений серы, фосфора и железа. Превращение микроорганизмами соединений углерода. Круговорот углерода.

Процессы трансформации соединений фосфора, серы, железа микроорганизмами. Биогеохимическая деятельность микроорганизмов. Микробиологическое превращение соединений серы, фосфора и железа. Превращение микроорганизмами соединений углерода. Круговорот углерода.

Тема 12. Вирусы, бактериофаги. Структурная организация и цикл репродукции.

ДНК-геномные, РНК-геномные вирусы. Бактериофаги. Структурная организация вируса: суперкапсид, капсид, нуклеиновая кислота. Цикл репродукции вируса.

Лабораторные занятия (8 час)

Тема 2 Структурная организация прокариотной клетки. Спорообразование (4 ч).

Лабораторная работа 1. Окраска бактерий по Граму

Лабораторная работа 2. Включения бактериальной клетки

Тема 6. Метаболизм прокариот. Катаболизм. Способы обеспечения энергией – брожение, аэробное и анаэробное дыхание (2 ч).

Лабораторная работа 3. Молочнокислое брожение

Тема 8 Азотный обмен, превращение микроорганизмами органических и минеральных форм азота. Биологическая фиксация азота свободноживущими и симбиотическими азотфиксаторами (2 ч).

Лабораторная работа 4. Свободноживущие азотфиксаторы

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием рабочей программы.

Одной из форм организации учебной деятельности является *лекция*, имеющая целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине. Лекции должны носить проблемный и диалоговый характер и раскрывать актуальные вопросы. В процессе чтения лекций стимулируется активная познавательная деятельность студентов. В ходе изучения дисциплины часто большое значение имеют рисунки, схемы и поэтому в конспекте лекции рекомендуется делать все рисунки, которые преподаватель делает на доске и акцентирует ваше внимание. Вопросы, возникшие у вас в ходе лекций, рекомендуется делать на полях, и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю. Необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям и зачету. На лекциях определяются задания по самостоятельному изучению учебной и научной литературы. Поэтому очень важны регулярность посещения лекций и выполнение текущих заданий студентами.

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы использовать рекомендован-

ную литературу;

- ответить на контрольные вопросы, представленные в конспекте лекций по соответствующей теме.

Лабораторные занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы. При подготовке к лабораторному занятию необходимо:

- изучить, повторить теоретический материал по заданной теме;
- изучить материалы практикума по заданной теме,
- при выполнении домашних заданий повторить теоретический материал лекций.

Методические указания по организации внеаудиторной самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студента способствует организации последовательного изучения материала, вынесенного на самостоятельное освоение в соответствии с учебным планом, программой учебной дисциплины. В качестве форм самостоятельной работы при изучении дисциплины предлагаются:

- работа с научной и учебной литературой;
- подготовка реферата;
- подготовка к тестированию и зачету.

Задачи самостоятельной работы:

- обретение навыков самостоятельной научно-исследовательской работы на основании анализа текстов источников и применения различных методов исследования;
- выработка умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу.

Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на лабораторных занятиях, к контрольным работам, тестированию, коллоквиуму, зачету. Для усвоения изученного материала лучше составить опорный конспект, в котором отразить лишь ключевые позиции. Также в процессе работы с учебной и научной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана;
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);

Необходимо отметить, что работа с литературой не только полезна как средство более глубокого изучения дисциплины, но и является неотъемлемой частью профессиональной деятельности будущего учителя.

Рекомендации к написанию реферата

Выбрав тему, необходимо приступить к подбору литературы (примерный ее перечень можно посмотреть в учебно-методическом пособии по истории, обратившись к преподавателю). Но это не исключает, а напротив, предполагает поиск дополнительных источников в библиотеке и/или в сети интернет. При написании реферата рекомендуется использовать монографии и журнальные статьи, позволяющие глубже разобраться в различных точках зрения на исторический процесс. В своем реферате студент должен продемонстрировать умение анализировать полученный материал, выражать свое отношение к нему, не уходить от дискуссионных вопросов. Изучение литературы и источников следует начинать с наиболее общих трудов, после чего переходить к освоению конкретных специализированных исследований по выбранной теме.

Структура реферата. Реферат должен состоять из плана, введения, нескольких глав, заключения, списка использованных источников и литературы, приложений. При написании работы следует выдерживать стилевое единство текста.

Введение работы содержит постановку цели, задач и круга рассматриваемых вопросов. В нем также дается краткий анализ использованных источников и литературы, методов и средств обработки имеющегося материала.

Основная часть состоит из нескольких глав, имеющих свое название и раскрывающих один из вопросов темы. При написании ее необходимо последовательно излагать материал, логически переходить от одного вопроса к другому, подтверждать высказанное мнение или суждение конкретными фактами, цифрами, датами, именами. При этом студент всегда должен стремиться проявить собственное мышление по поводу изученного материала. Допускается (в некоторых случаях даже приветствуется) цитирование источников с обязательной ссылкой на них. В реферате должно выдерживаться определенное равновесие между теоретическими выводами и набором фактов.

В *заключении* излагаются основные выводы, к которым пришел автор работы на основании изучения материала.

После заключения приводится список использованных источников и литературы с указанием всех выходных данных, а также приложения (если есть необходимость в приведении схем, таблиц, графиков, иллюстраций и т.д.).

Общий объем реферата должен составлять 10-20 печатных страниц формата А4.

Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Цель зачёта - оценить уровень сформированности компетенций студентов в рамках промежуточного контроля. Требования и критерии выставления зачётной оценки изложены в п. 6.2 настоящей рабочей программы.

Следует помнить, что при оценке знаний, умений и навыков на зачете учитываются: текущая аттестация, посещаемость учебных занятий, участие в работе на практических занятиях, выполнение заданий самостоятельной работы. К установленной дате сдачи зачёта следует ликвидировать имеющиеся задолженности, поскольку преподаватель может опросить по разделам учебной дисциплины, качество подготовки по которым вызывает у него сомнения помимо ответа на вопросы зачета.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование раздела (темы)	Формы/виды самостоятельной работы	Количество часов, в соответ- ствии с учебно- тематическим планом
1.	Тема 1. Введение	Изучение основной и дополнительной литературы	6
2.	Тема 2. Морфологические типы бактерий. Структурная организация прокариотной клетки. Спорообразование.	Изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к тестированию	5
3.	Тема 3. Классификация прокариот.	Изучение основной и дополнительной литературы	10
4.	Тема 4. Рост и размножение прокариот. Питание прокариот. Типы питания: фотолитоавтотрофия, хемолитоавтотрофия, фотолитоорганотрофия, хемоорганогетеротрофия	Изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к тестированию	5
5.	Тема 5. Генетика прокариот	Изучение основной и дополнительной литературы	8
6.	Тема 6. Метаболизм прокариот. Катаболизм. Способы обеспечения энергией – брожение, аэробное и анаэробное дыхание	Изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к тестированию	8
7.	Тема 7. Анаболизм. Синтез биополимеров. Фотосинтез, хемосинтез	Изучение основной и дополнительной литературы	8

8.	Тема 8. Азотный обмен, превращение микроорганизмами органических и минеральных форм азота. Биологическая фиксация азота свободноживущими и симбиотическими азотфиксаторами	Изучение основной и дополнительной литературы	8
9.	Тема 9. Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы. Взаимоотношения микроорганизмов. Отношения микроорганизмов с растениями, животными и человеком. Патогенные микроорганизмы.	Изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка реферата «Патогенные микроорганизмы»	8
10.	Тема 10. Микрофлора воздуха, воды, почвы	Изучение основной и дополнительной литературы.	8
11.	Тема 11. Биогеохимическая деятельность микроорганизмов. Микробиологическое превращение соединений серы, фосфора и железа. Превращение микроорганизмами соединений углерода. Круговорот углерода.	Изучение основной и дополнительной литературы.	8
12.	Тема 12. Вирусы, бактериофаги. Структурная организация и цикл репродукции вирусов.	Изучение основной и дополнительной литературы.	8
ИТОГО			90

5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ТЕМА 2. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ТИПЫ БАКТЕРИЙ. СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОКАРИОТНОЙ КЛЕТКИ. СПОРООБРАЗОВАНИЕ

Лабораторная работа 1. Окраска бактерий по Граму (2 час)

ИЗУЧАЕМЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Сущность метода окраски бактерий по Граму

Материалы и оборудование. Предметные стекла, микробиологические петли, стеклянные шпатели, дистиллированная вода, спиртовки, зажим, кристаллизатор, стеклянный мостик, промывалка, микроскоп, генцианвиолет, фуксин, раствор Люголя, этиловый спирт, культуры сенной и картофельной палочки.

ХОД РАБОТЫ:

- На одной половине стекла наносят тонкий мазок уксуснокислых бактерий, на другой – картофельной палочки (из молодых, лучше суточных культур).
- На одной половине стекла наносят тонкий мазок уксуснокислых бактерий, на другой картофельной палочки (из молодых, лучше суточных культур).
- Мазки высушивают на воздухе, фиксируют термически и окрашивают 1% водным раствором генцианвиолета 1-2 мин.
- Краситель сливают и, не промывая мазок водой, обрабатывают его 1-2 мин раствором Люголя до почернения.
- Сливают раствор Люголя, препарат обесцвечивают 0,5-1 мин. 96% этиловым спиртом.
- Мазки немедленно тщательно промывают водой и дополнительно окрашивают 0,1% водным раствором фуксина 2-3 мин.
- Препарат окончательно промывают водой, высушивают на воздухе и микроскопируют, пользуясь объективом МИ-90.
- На препарате грамположительные бактерии окрашиваются в сине-фиолетовый, грамотрицательные – розово-красный цвет.

Результаты выполненной работы самостоятельно интерпретируются и оформляются в тетради в виде отчета.

Содержание отчета: 1. Тема, цель работы. 2. Латинское название микроорганизма. 3. Методика приготовления микропрепарата. 4. Морфология клетки (рисунок с указанием увеличения микроскопа, сохранения соотношения размеров клеток, сопровождение рисунка подписями и обозначениями).

Лабораторная работа 2. Включения бактериальной клетки (2 час)

ИЗУЧАЕМЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Природа включений
2. Типы включений, их биологическая роль.
3. Способы выявления включений.

Материалы и оборудование. Предметные стекла, микробиологические петли, стеклянные шпатели, дистиллированная вода, спиртовки, зажим, кристаллизатор, стеклянный мостик, промывалка, микроскоп, метиленовый синий Леффлера, раствор Люголя, смесь Никифорова, этиловый спирт, культуры сенной и картофельной палочки, культура маслянокислых бактерий, дрожжи, неградуированная пипетка.

ХОД РАБОТЫ:

1. Выявление волютина.
 - Приготовить фиксированный мазок культуры микроорганизма (картофельной палочки, сенной палочки)
 - Окрашивают мазок метиленовым синим Леффлера в течение 3 мин.
 - Мазок промывают водой, не высушивая, накрывают покровным стеклом и микроскопируют (ВИ-40).
 - На препарате цитоплазма клеток окрашена в голубой цвет, зерна волютина – в красновато-фиолетовый.
 2. Окраска гранулезы.
 - На середину предметного стекла наносят каплю культурной жидкости маслянокислого брожения, добавляют каплю слабого раствора Люголя, накрывают покровным стеклом.
 - Препарат микроскопируют, пользуясь объективом ВИ-40. Гранулеза в клетках бактерий окрашивается в темно-синий цвет.
 3. Обнаружение гликогена.
 - Тонкий мазок из культуры картофельной палочки (*Bacillus mesentericus*) фиксируют смесью Никифорова в течение 5 мин.
 - Мазок окрашивают концентрированным раствором Люголя 30-40 сек., промывают водой, накрывают покровным стеклом и микроскопируют (объектив ВИ-40).
 - Зарисовать клетки с гранулами гликогена, окрашенными в красновато-коричневый цвет.
 4. Выявление включений жировой природы.
 - На предметное стекло наносят каплю водной взвеси микроорганизма, добавляют каплю раствора судана III, накрывают покровным стеклом и микроскопируют (объектив ВИ-40).
 - Зарисовать клетки с жировыми включениями, окрашенными в оранжево-красный цвет.
- Результаты выполненной работы самостоятельно интерпретируются и оформляются в тетради в виде отчета.

Содержание отчета: 1. Тема, цель работы. 2. Латинское название микроорганизма. 3. Методика приготовления микропрепарата. 4. Морфология клетки (рисунок с указанием увеличения микроскопа, сохранения соотношения размеров клеток, сопровождение рисунка подписями и обозначениями).

ТЕМА 6. МЕТАБОЛИЗМ ПРОКАРИОТ. КАТАБОЛИЗМ. СПОСОБЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭНЕРГИЕЙ – БРОЖЕНИЕ, АЭРОБНОЕ И АНАЭРОБНОЕ ДЫХАНИЕ

Лабораторная работа 3. Молочнокислородное брожение (2 час)

(в интерактивной форме – работа в малых группах)

ПЛАН ЗАНЯТИЯ

1. Организационный этап (формирование групп)

2. Подготовительный этап.

Каждая малая группа выполняет задание в течение отведенного времени. Задача данного этапа – сформулировать групповую позицию в соответствии с заданием.

Задание:

1. Изучить сущность молочнокислородного брожения.

2. Изучить состав микрофлоры молочнокислородных продуктов (по выбору группы).

Материалы и оборудование: Молочнокислородные продукты (кефир, ряженка, бифидок, ацидофилин и др., овощные рассолы), предметные и покровные стекла, пипетки, микробиологические петли, микроскоп, красители (смесь Никифорова, метиленовый синий).

ХОД РАБОТЫ:

- Из указанных продуктов готовят тонкий мазок, высушивают на воздухе.
- Мазок фиксируют и одновременно обезжиривают смесью Никифорова в течение 10 мин.
- Сухой мазок окрашивают в течение 4-5 мин. Водным раствором метиленового синего, промывают, высушивают, микроскопируют с объективом МИ-90. Делают зарисовки микроорганизмов исследуемого продукта.

3. Основной этап – проведение обсуждения задания. Заслушиваются мнения, предлагаемые каждой малой группой по заданию. В завершении формулируется общее представление, выражающее совместную позицию по заданию.

4. Рефлексия.

Результаты выполненной работы самостоятельно интерпретируются и оформляются в тетради в виде отчета.

Содержание отчета: 1. Тема, цель работы. 2. Латинское название микроорганизма. 3. Методика приготовления микропрепарата. 4. Морфология клетки (рисунок с указанием увеличения микроскопа, сохранения соотношения размеров клеток, сопровождение рисунка подписями и обозначениями).

ТЕМА 8 АЗОТНЫЙ ОБМЕН, ПРЕВРАЩЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМАМИ ОРГАНИЧЕСКИЙ И МИНЕРАЛЬНЫХ ФОРМ АЗОТА. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ФИКСАЦИЯ АЗОТА СВОБОДНОЖИВУЩИМИ И СИМБИОТИЧЕСКИМИ АЗОТОФИКСАТОРАМИ.

Лабораторная работа 4. Свободноживущие азотфиксаторы (2 час)

ИЗУЧАЕМЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Капсула: типы, функции, состав.

Работа 1. Получение накопительной культуры свободноживущих азотфиксаторов (на примере *Azotobacter chroococcum*)

Материалы и оборудование. Колбы объемом 100-150 мл, парниковая почва, ватные пробки, термостат, штатив с пробирками, дистиллированная вода, 10 % раствор хлорида железа, сахара, гидрофосфат калия, сульфат магния, хлорид натрия, сульфат калия, карбонат кальция.

ХОД РАБОТЫ:

1. Приготовить питательную среду Эшби (г/л дистиллированной воды): сахара – 20; K_2HPO_4 – 0,2; $MgSO_4$; $NaCl$ – 0,2; K_2SO_4 – 0,1; $CaCO_3$ – 5.

2. Питательную среду, не стерилизуя, разлить в колбы объемом 100-150 мл слоем 1-1,5 см и заразить парниковой почвой (0,5 чайной ложки).

3. Колбы закрыть ватными пробками и поместить в термостат при $t^\circ=28-30^\circ C$.

4. Через 5-7 суток отметить изменения питательной среды и обнаружить в ней масляную кислоту: 5 мл жидкости из колбы перенести в пробирку, добавить 2 мл 10 % раствора хлорида железа (III) и нагреть до кипения. Образующийся раствор маслянокислого железа в проходящем свете имеет кроваво-красный цвет.

Работа 2. Изучение морфологических особенностей азотфиксирующих микроорганизмов
Материалы и оборудование. Накопительная культура азотфиксаторов, черная тушь, предметные стекла, смесь Никифорова, разбавленный карболовый фуксин Циля (1:3), микроскоп, спиртовки, зажим, стеклянный мостик, кристаллизатор, промывалка, пинцет.

ХОД РАБОТЫ:

1. Для изучения азотобактера (*Azotobacter*) приготовить мазок и окрасить его по методу Гинса для выявления капсул.
2. На конец предметного стекла микробиологической петлей нанести каплю черной туши и в нее внести небольшой кусочек пленки азотфиксаторов (на поверхности среды), тщательно перемешать.
3. Ребром второго предметного стекла сделать мазок по всей поверхности стекла.
4. Мазок высушить на воздухе и зафиксировать смесью Никифорова 3 мин.
5. Мазок окрасить разбавленным карболовым фуксином Циля (1:3) в течение 2-3 мин.
6. Препарат промыть водой, высушить на воздухе и микроскопировать, пользуясь объективом х90. Сделать зарисовки клеток азотобактера, заключенных в капсулы.
7. Для изучения *Clostridium pasteurianum* приготовить прижизненный препарат – раздавленную каплю.
8. На середину предметного стекла нанести каплю жидкости из нижних слоев культуры, добавить раствор Люголя.
9. Препарат микроскопировать, используя объектив х40, сделать зарисовки, заполнить таблицу:

Показатели	<i>Azotobacter chroococcum</i>	<i>Clostridium pasteurianum</i>
Форма клеток		
Сочетание клеток		
Размеры		
Спорообразование		
Движение		

Результаты выполненной работы самостоятельно интерпретируются и оформляются в тетради в виде отчета.

Содержание отчета: 1. Тема, цель работы. 2. Латинское название микроорганизма. 3. Методика приготовления микропрепарата. 4. Морфология клетки (рисунок с указанием увеличения микроскопа, сохранения соотношения размеров клеток, сопровождение рисунка подписями и обозначениями).

6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

6.1 Оценочные средства, показатели и критерии оценивания компетенций

Индекс компетенций	Оценочные средства	Показатели оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций
ПК-2	Тест входного контроля знаний, «Структурная органи-	Высокий (отлично)	Студент набрал 85-100 % от общего числа баллов;
		Базовый (хорошо)	Студент набрал 75-84 % от общего числа баллов;
		Пороговый (удов-	Студент набрал 61-74 % от общего числа баллов;

	зация про- кариотной клетки»; Тест «Фи- зиология и генетика прокариот» Тест «Ана- болизм и катаболизм прокариот»	влетвори- тельно)	
		Низкий (неудо- влетвори- тельно)	Студент набрал менее 60 % баллов.
	Реферат	Высокий (отлично)	Оценка «отлично» выставляется студенту, усвоившему материал по выбранной теме, исчерпывающе, грамотно и последовательно логически излагает содержание реферата. Реферат оформлено в соответствии с требованиями. При написании использована современная литература, проявлена самостоятельность мышления. При защите студент четко и ясно излагает материал. При дополнительных вопросах по теме не затрудняется с ответом, имеет свою точку зрения на данную проблему.
		Базовый (хорошо)	Оценка «хорошо» выставляется студенту за подготовку реферата, в котором четко изложен материал, соблюдены все правила оформления и требования по написанию реферата. При защите доклада студент не допускает существенных неточностей в ответе. При дополнительных вопросах студент не затрудняется с ответом.
		Порого- вый (удо- влетвори- тельно)	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту за подготовку реферата, в котором изложен основной материал, соответствующий выбранной теме. Допущены неточности, нарушена последовательность изложения материала. В оформлении реферата допущены неточности. При защите реферата студент испытывает трудности в изложении материала. При ответе на дополнительные вопросы недостаточно правильно формулирует ответ.
	Отчет по лаборатор- ной работе (работе в малых группах)	Базовый (зачтено)	выставляется студенту, если работа выполнена самостоятельно. Отчет оформлен в соответствии с требованиями;
		Низкий (не зачте- но)	выставляется студенту, если работа выполнена при помощи преподавателя. Отчет оформлен с грубыми нарушениями.
	Фронталь- ный или индивиду- альный устный опрос на лаборатор- ном заня- тии	Высокий (отлично)	ставится, если студент: 1) полно и аргументировано отвечает на изучаемые вопросы; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.
		Базовый (хорошо)	ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допуска-

			ет 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.
		Пороговый (удовлетворительно)	ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений изучаемого вопроса, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
		Низкий (неудовлетворительно)	ставится, если студент обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

6.2 Промежуточная аттестация студентов по дисциплине

Промежуточная аттестация является проверкой всех знаний, навыков и умений студентов, приобретённых в процессе изучения дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет.

Для оценивания результатов освоения дисциплины применяются следующие критерии оценивания.

Критерии оценивания устного ответа на зачете

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если:

- вопросы раскрыты, изложены логично, без существенных ошибок, показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, продемонстрировано усвоение ранее изученных вопросов, сформированность компетенций, устойчивость используемых умений и навыков. Допускаются незначительные ошибки.

Оценка «не зачтено» выставляется, если:

- не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей, или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы компетенции, умения и навыки.

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины

Тестовое задание для проверки начальных знаний (входной контроль)

Вариант

Выберите все верные ответы

1. К прокариотам относятся:

А) бактерии; Б) хламидомонада; В) дрожжи; Г) сине-зеленые водоросли

2. К шаровидным бактериям относятся:

А) диплококки; Б) стрептококки; В) диплобактерии; Г) спириллы

3. К палочковидным бактериям относятся:

А) тетракокки; Б) сарцины; В) стрептобактерии; Г) бациллы

4. К извитым бактериям относятся:

А) монококки; Б) вибрионы; В) стафилококки; Г) спирохеты

5. Для прокариотной клетки характерно наличие в клетке таких структур как:

А) ядро с ядрышком; Б) аппарат Гольджи; В) нуклеоид; Г) рибосомы;

Д) плазмиды; Е) митохондрии

Выберите один верный ответ

6. Бактерии размножаются:

А) половым способом; Б) бесполом способом; В) спорами; Г) все ответы верны
Закончите предложение

7. Бактериальный фотосинтез называется _____

Напротив, каждого варианта ответа поставьте знак + (да) или знак – (нет) если вы согласны (не согласны) с предложенным вариантом ответа:

8. Прокариотических организмов человек использует при (для) производстве (а):

- А) сыра;
- Б) уксуса;
- В) кондитерских изделий;
- Г) спирта

Вариант тестовых заданий для текущей проверки знаний

Тест «Структурная организация прокариотной клетки»

1. Дайте определение или закончите предложение:

- 1. Капсула – это
- 2. Клон – это

2. В предложенных тестовых заданиях выберите один правильный ответ.

1. С помощью, каких структур бактериальные клетки движутся:

- А) фимбрий
- Б) F-пилий
- В) жгутиков
- Г) нуклеоида?

2. Какие по форме образуются бактериальные клетки, если деление происходит в двух плоскостях, а поделившиеся клетки не расходятся:

- А) диплококки
- Б) сарцины
- В) тетракокки
- Г) стафилококки?

3. Процесс образования спор в жизненном цикле клетки рассматривается:

- А) как один из способов деления клетки
- Б) как стадия покоя
- В) как проявление роста и развития клетки
- Г) как факт гибели клетки?

4. К постоянной структуре прокариотной клетки относятся:

- А) хлоросомы
- Б) мезосомы
- В) ворсинки
- Г) все ответы верны

5. К временной структуре прокариотной клетки относятся:

- А) нуклеоид
- Б) F-пили
- В) рибосомы
- Г) все ответы верны

6. Как называется группа бактерий, несущая жгутики по всей поверхности клетки:

- А) перитрихи
- Б) монополярные монотрихи
- В) монополярные политрихи
- Г) биполярные монотрихи?

Установите соответствие между этапами спорообразования и их характеристиками.

Характеристика этапов	Этапы спорообразования
1. Спора занимает определенное положение в бактери-	А. Подготовительный

альной клетке.	
2. В клетке синтезируется дипикалинат кальция	Б. Формирование споры
3. Образование проспоры	В. Созревание споры

Тест «Физиология и генетика прокариот»

1. Дайте определение или закончите предложение:

1. Бактериальная популяция – это
2. Грам⁺ бактерии делятся путем образования.....

2. В предложенных тестовых заданиях выберите один правильный ответ.

1. Бактерии размножаются:
 - А) спорами
 - Б) бесполым способом
 - В) половым способом
 - Г) все ответы верны
2. Как называются структуры, в которых хранится генетическая информация прокариот:
 - А) нуклеоид
 - Б) плазмиды
 - В) IS-последовательности
 - Г) все ответы верны?
3. Какие критерии используют для характеристики типов питания прокариот:
 - А) источник кислорода
 - Б) источник углерода
 - В) источник азота
 - Г) все ответы верны?
4. Перенос генетической информации фрагментом свободной ДНК осуществляется при:
 - А) конъюгации
 - Б) трансдукции
 - В) трансформации
 - Г) почковании
5. Генотипическая изменчивость прокариот проявляется в виде:
 - А) делеции
 - Б) рекомбинаций
 - В) мутаций
 - Г) Б+В

1. Установите соответствие

Сущностью процесса	Рекомбинации
1. Происходит полная передача генетической информации.	А. Трансформация
2. Осуществляется с помощью умеренного бактериофага.	Б. Трансдукция
3. Перенос генетической информации фрагментом свободной ДНК	В. Конъюгация

2. Установите соответствие между фазами роста и их характеристиками

Характеристики фаз роста	Фазы роста
1. Количество вновь образовавшихся клеток равно числу погибших клеток	А. Начальная
2. Привыкание бактериальной популяции.	Б. Логарифмическая
3. Резкое увеличение числа бактериальных клеток	В. Максимальная стационарная

Тест «Анаболизм и катаболизм прокариот»

1. Дайте определение или закончите предложение:

Брожение это

Перечислите процессы, идущие в клетке с синтезом энергии.

Оксидоредуктазы это

Перечислите функции ЭТЦ.

Выберите один верный ответ

A1. Как называется дыхание у бактерий, если конечным акцептором является сера:

- 1) карбонатное
- 2) сульфатное
- 3) аэробное
- 4) нет верного ответа?

A2. К аэробным дегидрогеназам относится:

- 1) НАД
- 2) ФАД
- 3) цитохром а
- 4) цитохромоксидаза?

A3. Образование ПВК при брожении у бактерий происходит в процессе:

- 1) дыхания
- 2) брожения
- 3) гликолиза
- 4) все ответы верны?

A4. Аэробное окисление неорганического субстрата характерно для

- 1) бактерий
- 2) эукариот
- 3) все ответы верны?

Б1. Установите соответствие между стадиями брожения

Стадии брожения	
А) окислительная	1 – стадия
Б) восстановительная	2 - стадия

Б2. Установите соответствие между типами брожения и возбудителями

Тип брожения	Возбудитель
А) уксуснокислое	1) род <i>Propionibacterium</i>
Б) молочнокислое	2) род <i>Streptococcus</i> и <i>Lactobacterium</i>
В) пропионовокислое	3) <i>Clostridium pasterianum</i>
Г) маслянокислое	4) род <i>Acetobacter</i>

Б3. Установите соответствие между стадиями, протекающими в цикле Кребса

Стадии цикла Кребса	
А) окислительное декарбоксилирование ПВК	1) 1-стадия
Б) ЭТЦ	2) 2-стадия
В) цикл Кребса	3) 3 - стадия

Выберите все верные ответы

Б4. Гетеротрофные микроорганизмы синтезируют углеводы:

- 1) из органических углеродсодержащих веществ
- 2) путем фиксации CO_2 и включения его в вещества в реакциях карбоксилирования в цикле Кребса.
- 3) брожения
- 4) дыхания

Б5. Биосинтез аминокислот в клетках прокариот идет

- 1) путем прямого амминирования кетокислот аммиаком
- 2) путем переамминирования аминокислот
- 3) начинается с синтеза инозиновой кислоты
- 4) начинается с синтеза оротовой кислоты

Перечень вопросов к фронтальному и индивидуальному опросу на лабораторном занятии

1. Сущность метода окраски бактерий по Граму
2. Природа включений
3. Типы включений, их биологическая роль.
4. Способы выявления включений.
5. Капсула: типы, функции, состав

Отчет по лабораторной работе (работе в малых группах)

(перечень лабораторных работ представлен в разделе 3 (Содержание тем))

Результаты выполненной работы самостоятельно интерпретируются и оформляются в тетради в виде отчета.

Содержание отчета: 1. Тема, цель работы. 2. Латинское название микроорганизма. 3. Методика приготовления микропрепарата. 4. Морфология клетки (рисунок с указанием увеличения микроскопа, сохранения соотношения размеров клеток, сопровождение рисунка подписями и обозначениями).

Тематика рефератов

- | | |
|--|--|
| 1. Сальмонеллез | 15. Краснуха |
| 2. Чума | 16. Полиомиелит |
| 3. Туберкулез | 17. ВИЧ-инфекция (СПИД) |
| 4. Дизентерия | 18. Бешенство |
| 5. Сибирская язва | 19. Гепатиты (А, В или С) |
| 6. Дифтерия | 20. Клещевой энцефалит |
| 7. Венерические заболевания (гонорея, сифилис) | 21. Ангина |
| 8. Скарлатина | 22. Пневмония |
| 9. Менингит | 23. Холера |
| 10. Брюшной тиф или сыпной тиф | 24. Коклюш |
| 11. Грипп | 25. Натуральная оспа |
| 12. Корь | 26. Вирусный конъюнктивит |
| 13. Паротит | 27. Папилломовирусная инфекция (бородавки) |
| 14. Герпесные инфекции (простой герпес, ветряная оспа, опоясывающий лишай) | |

Вопросы к зачету

1. Сравнительная характеристика структурной организации прокариотной и эукариотной клеток. Морфологические типы бактерий.
2. Структурная организация прокариотной клетки: постоянные компоненты клетки, их характеристика.
3. Структурная организация прокариотной клетки: временные компоненты клетки, их характеристика.
4. Классификация прокариот.
5. Рост бактериальной популяции в статической культуре. Фазы роста, их особенности. Непрерывные и синхронные культуры микроорганизмов.
6. Размножение бактерий. Равновеликое бинарное деление клетки. Особенности деления грамположительных и грамотрицательных бактерий. Почкование.
7. Пищевые потребности прокариот. Типы питания.
8. Катаболизм. Пути превращения глюкозы в пировиноградную кислоту в клетке бактерий: гликолиз, схема Энтнера-Дудорова, пентозофосфатный путь.
9. Процессы брожения. Спиртовое, молочнокислое, маслянокислое, уксуснокислое брожения.

10. Аэробное и анаэробное дыхание.
11. Биосинтез углеводов, аминокислот, нуклеиновых кислот, липидов. Фотосинтез, хемосинтез.
12. Рекомбинация генетического материала прокариот: трансформация, трансдукция, конъюгация.
13. Процессы трансформации азотсодержащих веществ (аммонификация, нитрификация, денитрификация).
14. Биологическая фиксация молекулярного азота и ее значение в азотном балансе экосистем.
15. Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы.
16. Взаимоотношения микроорганизмов.
17. Отношения микроорганизмов с растениями, животными и человеком. Патогенные микроорганизмы.
18. Микроорганизмы атмосферы.
19. Микрофлора воды. Вода природных источников.
20. Микрофлора почвы.
21. Процессы трансформации соединений фосфора, серы, железа микроорганизмами.
22. Превращение микроорганизмами соединений углерода. Круговорот углерода.
23. Структурная организация вириона. Цикл репродукции вирусов. Классификация. Бактериофаги.
24. Специфика методов, применяемых в микробиологии.

7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

Информационные технологии – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки, объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

В образовательном процессе по дисциплине используются следующие информационные технологии, являющиеся компонентами Электронной информационно-образовательной среды БГПУ:

- Официальный сайт БГПУ;
- Система электронного обучения ФГБОУ ВО «БГПУ»;
- Электронные библиотечные системы;
- Мультимедийное сопровождение лекций.

8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья применяются адаптивные образовательные технологии в соответствии с условиями, изложенными в разделе «Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья» основной образовательной программы (использование 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.) с учётом индивидуальных особенностей обучающихся.

9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

9.1 Литература

1. Гусев, М. В. Микробиология / М. В. Гусев, Л. А. Минеева. – М.: Академия, 2007. – 282 с. – 12 шт. ч.з. 2 (5), аб. 2 (7).

2. Емцев, В. Т. Микробиология / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. – М.: Юрайт, 2014. – 444 с. – 5 шт. ч.з. 2 (3), аб. 2 (2).
3. Емцев, В. Т. Микробиология : учебник для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. - 8-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. - 428 с. - (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06081-2. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/488886> (дата обращения: 17.05.2022).
4. Нетрусов, А. И. Общая микробиология: учебник для студентов вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. – М: Академия, 2007. – 282 с. – 19 шт. ч.з. 2 (1), аб. 2 (10), аб. 3 (8).
5. Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - Москва : Издательство Юрайт, 2022. - 315 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-03805-7. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/489076> (дата обращения: 17.05.2022).
6. Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - Москва : Издательство Юрайт, 2022. - 332 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-03806-4. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/490704> (дата обращения: 17.05.2022).
7. Основы микробиологии: учебное пособие для студентов педагогических вузов по специальности «Биология» / Сост. А. Н. Воробьева. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2009. – 119 с. – 21 шт. СБО (1), ч.з. 2 (5), аб.2 (5), аб. 3 (11).
8. Омелянский, В. Л. Краткий курс общей и почвенной микробиологии / В. Л. Омелянский. - Москва : Издательство Юрайт, 2022. - 173 с. - (Антология мысли). - ISBN 978-5-534-11338-9. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/495727> (дата обращения: 17.05.2022).
9. Практикум по микробиологии: учебное пособие для студентов вузов / под ред. А.И. Нетрусова. – М.: Академия, 2005. – 602 с. – 80 шт., ч.з. 2 (10), аб. 2 (31), аб. 3 (39).
10. Экология микроорганизмов: учебник для студентов университетов / под ред. А. И. Нетрусова. – М.: Академия, 2004. – 266 с. – 16 шт. ч.з 2 (5), аб. 2 (11).

9.2 Базы данных и информационно-справочные системы

1. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru>.
2. Портал научной электронной библиотеки – <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.
3. Проект «Вся биология» – <https://www.sbio.info/>
4. Элементы.ру – научно-популярный портал – <https://elementy.ru/>
5. "Национальный исследовательский центр эпидемиологии и микробиологии имени почетного академика Н.Ф.Гамалеи" Министерства здравоохранения Российской Федерации. Электронная библиотека – <https://gamaleya.org/about/elektronnaya-biblioteka/istoriya-nauchnykh-dostizheniy/1363/>
6. Видеокурс лекций ученых МГУ: Микробиология. – <https://teach-in.ru/course/microbioau>

9.3 Электронно-библиотечные ресурсы

1. Polpred.com Обзор СМИ/Справочник [http:// polpred.com/news](http://polpred.com/news).
2. ЭБС «Юрайт» <https://urait.ru/>.

10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы. Лекции и лабораторные занятия по дисциплине проводятся в Учебной лаборатории микробиологии и физиологии растений, укомплектованной следующим оборудованием:

- Комплект столов лабораторных

- Стол преподавателя
- Пюпитр
- Аудиторная доска
- Компьютер с установленным лицензионным программным обеспечением
- Мультимедийный проектор
- Микроскоп «Биолам» (6 шт.)
- Микроскоп «Микмед – 1» (24 шт.)
- Микроскоп биологический Микромед Р-1 (2 шт.)
- Микроскоп МБС -9 (1 шт.)
- Микроскоп монокулярный МС-20 М (1 шт.)
- Микроскоп монокулярный МС-10 МІКRОS (9 шт.)
- Микроскоп тринокулярный МС 300TS «Micros» (1 шт.)
- Микрофотонасадка МФН – 12 (1 шт.)
- Санний микротом МС-2 (1 шт.)
- Термостат суховоздушный ТС-1/80 СПУ (объем 80) (1 шт.)
- Фотокамера (1 шт.)
- Цифровая камера - окуляр для микроскопа ДСМ 310 (1 шт.)
- Сушильный шкаф ШС 80-01 СПУ (1 шт.)
- Микробиологический бокс (1 шт.)
- Учебно-наглядные пособия – микропрепараты, таблицы.

Самостоятельная работа студентов организуется в аудиториях, оснащенных компьютерной техникой с выходом в электронную информационно-образовательную среду вуза, в специализированных лабораториях по дисциплине, а также в залах доступа в локальную сеть БГПУ.

Лицензионное программное обеспечение: Microsoft®WINEDUperDVC AllLng Upgrade/SoftwareAssurancePack Academic OLV 1License LevelE Platform 1Year; Microsoft®OfficeProPlusEducation AllLng License/SoftwareAssurancePack Academic OLV 1License LevelE Platform 1Year; Dr.Web Security Suite; Java Runtime Environment; Calculate Linux.

Разработчик: Косицына О.А., к.с.-х.н., доцент кафедры биологии и методики обучения биологии.

11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2023/2024 уч. г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023/2024 учебном году на заседании кафедры (протокол № 9 от 28 июня 2023 г.). В РПД внесены следующие изменения и дополнения:

№ изменения: 1	
№ страницы с изменением: 19	
В Раздел 9 внесены изменения в список литературы, в базы данных и информационно-справочные системы, в электронно-библиотечные ресурсы. Указаны ссылки, обеспечивающие доступ обучающимся к электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам с сайта ФГБОУ ВО «БГПУ».	