

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:11:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bfff679172803da5b7b559fc69e2

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

Факультет естественных наук

Кафедра ботаники и прикладной биологии

Согласовано

и.о. декана факультета

« 02 » 06 2023 г.

/Алексеев А. Г./

Рабочая программа дисциплины
Микробиология и вирусология

Направление подготовки
06.03.01 Биология

Профиль:
Биоэкология

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
Факультета естественных наук

Протокол « 02 » 06 2023 г. № 6

Председатель УМКом /Лялина И. Ю./

Рекомендовано кафедрой ботаники и
прикладной биологии

Протокол от « 24 » 05 2023 г. № 14

Зав. кафедрой /Поляков А. В./

Мытищи

2023

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

Рабочая программа дисциплины « Микробиология и вирусология» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ России от 07.08.2020 г. № 920.

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модуля)» и является обязательной для изучения дисциплиной.

Год начала подготовки(по учебному плану) 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ	7
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	8
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	13
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	15
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	15
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1.Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины: сформировать у студентов научные знания о внешнем и внутреннем строении микроорганизмов и их роли в жизни человека

Задачи дисциплины:

- дать знания о многообразии микроорганизмов, их использовании в различных аспектах жизнедеятельности человека;
- дать знания о вреде микроорганизмов (бактерии и вирусы) как возбудителей инфекционных заболеваний;
- получение навыков в культивировании микроорганизмов в лабораторных условиях.

1.2.Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ОПК-1. Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач.

ОПК-8. Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.

ДПК-3. Способен к подготовке проведения работ по контролю качества лекарственных средств, исходного сырья, промежуточной продукции и объектов производственной среды.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модуля)» и является обязательной для изучения дисциплиной.

К исходным данным, необходимым для изучения дисциплины относятся знания в области «Основы современной биологии», «Зоология», «Ботаника (систематика растений)», «Физиология и биохимия растений».

Дисциплина является дополнением при изучении таких областей знаний как «Актуальные проблемы современной микробиологии» и т.д.

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1.Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	2
Объем дисциплины в часах	72
Контактная работа	42,2
Лекции	14
Лабораторные занятия	28
Из них, в форме практической подготовки	16
Самостоятельная работа	22
Контроль	7,8
Зачет	0,2

Форма промежуточной аттестации – зачет в 5 семестре

3.2.Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) дисциплины с кратким содержанием	Количество часов		
	Лек- ции	Лабо- ра- торные за- нятия	
		Об- щее ко- ли- че- ство	Из них, в фор- ме прак- ти- ческ ой под- го- тов- ки
Раздел I. Микробиология			
Тема 1. Основы общей микробиологии; классификация микро- организмов. Микроскопические методы исследования микроор- ганизмов.	2		
Тема 2. Техника микроскопирования; методы стерилизации. Методы микроскопического исследования микроорганизмов.		4	4
Тема 3. Основные признаки систематики и классификации бак- терий. Современная классификация бактерий.	2		
Тема 4. Участие микроорганизмов в круговороте веществ в при- роде.		1	
Тема 5. Морфология микроорганизмов.		1	
Тема 6. Морфология бактерий. Принципы и особенности куль- тивирования аэробных, анаэробных и факультативных микроор- ганизмов.	2	4	4
Тема 7. Методы получения чистых и накопительных культур микроорганизмов. Выделение и учет грибов методами посева на питательные среды.		4	4
Раздел II. Бактерии			
Тема 1. Общая характеристика бактерий. Отличия грамположи- тельных и грамотрицательных бактерий. Химический состав бактериальной клетки, синтез белка. Дыхание бактерий. Метода окраски по Грамму.	2	4	4
Тема 2. Бактериофаги. Строение, химический состав, примене- ние.	2		
Тема 3. Метаболизм дрожжей.		2	
Тема 4. Микробиологические основы химиотерапии инфекци- онных заболеваний. Основные группы антибиотиков, механизм действия, лекарственная устойчивость бактерий. Распростране- ние и роль микроорганизмов в природе		2	
Тема 5. Возбудители особо опасных инфекций.	2		
Тема 6. Влияния антибиотиков на бактериальную культуру.		2	

Раздел III. Вирусы			
Тема 1. История открытия вирусов. Строение и химический состав вирусов. Систематика вирусов. Вирусы патогенные для человека и животных. Возбудители вирусных инфекций; Вирус коксаки, Крымская геморрагическая лихорадка, ГЛПС. Переносчики вирусных инфекций, пути заражения человека.	2		
Тема 2. Микрофлора слизистой полости рта, зубного налета и кожных покровов		2	
Тема 3. Санитарная микробиология. Молочнокислые бактерии. Бактериальные удобрения.		2	
Итого	14	28	16

Практическая подготовка

Тема	Задания на практическую подготовку	Количество часов
Тема 1. Техника микроскопирования; методы стерилизации.	Ознакомиться с устройством и правилами эксплуатации микроскопа ЛОМО Микмед-5. Познакомится с методами стерилизации лабораторной посуды и инструментов применяемых на лабораторных занятиях.	4
Тема 2. Морфология бактерий.	Познакомится с принципами и особенностями культивирования аэробных, анаэробных и факультативных микроорганизмов на различных типах питательных сред и при помощи различных вариантов посевов.	4
Тема 3. Методы получения чистых и накопительных культур микроорганизмов.	Получить навыки выделения чистой культуры микроорганизма при помощи посева и последующего пересева на твердую, полужидкую и жидкую среды	4
Тема 4. Общая характеристика бактерий. Отличия грамположительных и грамотрицательных бактерий. Химический состав бактериальной клетки, синтез белка. Дыхание бактерий.	Изучения методов сложной окраски бактерий на примере окраски по Граму с целью разделения бактерий по принципу строения клеточной стенки. Изучения различий аэробных и анаэробных бактерий при культивировании на твердых питательных средах.	4

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Количество часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Формы отчетности
Микробиология воды, самоочищение водоемов.	Качество воды. Роль бактерий, в процессах самоочищения водоемов.	4	Работа с конспектом лекций; с учебником и до-	Основная и дополнительная литература, ре-	Опрос и собеседование

	ема.		полнительной литературой.	сурсы Inter-net	
Различия грамм-положитель-ных и грамм-рицательных бактерий	Процентное со-отношение ос-новных компо-нентов клеточ-ной стенки бак-териальной клетки, органел-лы бактериаль-ной клетки.	4	Работа с кон-спектом лек-ций; с учеб-ником и до-полнительной литературой	Основная и дополни-тельная ли-тература, ре-сурсы Inter-net	Опрос и со-беседование
Различные ме-тодики сохра-нения чистых культур.	Метод лиофиль-ного высушива-ния бактерий. Хранение куль-тур микроорга-низмов под ми-неральным мас-лом. Использование замораживания для хранения культур микро-организмов.	4	Работа с кон-спектом лек-ций; с учеб-ником и до-полнительной литературой	Основная и дополни-тельная ли-тература, ре-сурсы Inter-net	Опрос и со-беседование
Грибы порядка Фузариум (<i>Fusarium</i>)	Грибы рода <i>Fusarium</i> , и их применение в жизни человека.	4	Работа с кон-спектом лек-ций; с учеб-ником и до-полнительной литературой.	Основная и дополни-тельная ли-тература, ре-сурсы Inter-net	Опрос и со-беседование
Микроскопи-ческие грибы как продуцен-ты антибиоти-ков. Природ-ные и полусин-тетические ан-тибиотики.	История откры-тия антибиоти-ков, классифи-кация антибио-тиков, история отечественного пенициллина.	6	Работа с кон-спектом лек-ций; с учеб-ником и до-полнительной литературой	Основная и дополни-тельная ли-тература, ре-сурсы Inter-net	Опрос и со-беседование

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУ-ТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения об-разовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ОПК-1. Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач;	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

ОПК-8. Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.	1 Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
ДПК-3. Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	1 Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа)

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

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК – 1	пороговый	1 Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> - основные характеристики внешнего и внутреннего строения микроорганизмов; <i>Уметь:</i> -проводить лабораторные исследования по определению и описанию микроорганизмов;	Опрос и собеседование	Шкала оценивания опроса и собеседования

	про- дви- ну- тый	1 Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> - основные характеристики внешнего и внутреннего строения микроорганизмов; <i>Уметь:</i> - проводить посев грибов, бактерий и др. микроорганизмов на различные питательные среды, проводить анализ выращенных культур. <i>Владеть:</i> Методами исследования в микробиологии; использовать методы наблюдения, определения и описания видового состава бактерий и микроскопических грибов.	Коллоквиум, контрольная работа, практическая подготовка.	Шкала оценивания коллоквиума. Шкала оценивания контрольной работы. Шкала оценивания практической подготовки.
ОПК -8	порого- вый	1 Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> - методы исследования в микробиологии. <i>Уметь:</i> - проводить посев микроорганизмов на различные питательные среды.	Опрос и собеседование	Шкала оценивания опроса и собеседования
	про- дви- ну- тый	1 Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> - методы исследования в микробиологии <i>Уметь:</i> - использовать методы описания видового состава бактерии и микроскопических грибов. при проведении мониторинга и оценки состояния рабочей зоны (лаборатории) и на объектах окружающей среды <i>Владеть:</i> - современными методами проведения микробиологических исследований в том числе и в полевых условиях. - проводить микробиологическое исследование воды, воздуха, почвы; - практическими навыками сбора, посева и культивации микроорганизмов.	Коллоквиум, контрольная работа, практическая подготовка.	Шкала оценивания коллоквиума. Шкала оценивания контрольной работы. Шкала оценивания практической подготовки.
ДПК -3	порого- вый	1 Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> - основные характеристики Современного лабораторного микробиологического оборудования. <i>Уметь:</i> - проводить лабораторные исследования по определению и описанию микроорганизмов;	Опрос и собеседование	Шкала оценивания опроса и собеседования

	про- дви- ну- тый	1 Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> - основные характеристики Современного лабораторного микробиологического оборудования. <i>Уметь:</i> - проводить посев грибов, бактерий и др. микроорганизмов на различные питательные среды, проводить анализ выращенных культур. <i>Владеть:</i> - методами исследования в микробиологии; использовать методы наблюдения, определения и описания видового состава бактерий с использованием современных технологий	Коллоквиум, контрольная работа, практическая подготовка	Шкала оценивания коллоквиума. Шкала оценивания контрольной работы. Шкала оценивания практической подготовки
--	----------------------------	---	---	---	---

Шкала оценивания опроса и собеседования

Критерии оценивания	Баллы
Свободное владение материалом	4
Достаточное усвоение материала	3
Поверхностное усвоение материала	1
Неудовлетворительное усвоение материала	0

Максимальное количество баллов - 20 (по 4 балла за каждый опрос).

Шкала оценивания коллоквиума

Критерии оценивания	Баллы
Свободное владение материалом	20
Достаточное усвоение материала	15
Поверхностное усвоение материала	9
Неудовлетворительное усвоение материала	0

Шкала оценивания практической подготовки

Критерии оценивания	Баллы
Задание лабораторных работ внесены в тетрадь для выполнения лабораторных работ. Задания выполнены в полном объеме. <u>Сделаны выводы по каждой работе</u>	8-10
Задание лабораторных работ внесены в тетрадь для выполнения лабораторных работ. Задания выполнены частично или в полном объеме. Отсутствуют выводы к единичным работам	5-7
Задание лабораторных работ не внесены в тетрадь для выполнения лабораторных работ. Задания выполнены частично. Отсутствуют выводы к более чем 50% работ.	3-4

Задание лабораторных работ не внесены в тетрадь для выполнения лабораторных работ. Задания работ не выполнены. Отсутствуют выводы к более чем 70% работ.	0 -2
--	------

Шкала оценивания контрольной работы

Критерии оценивания	Баллы
Работа выполнена полностью (св. 80%) и без существенных ошибок	30
Работа выполнена частично (40%-80%) или с небольшими ошибками	20
Работа выполнена менее чем на 40% или содержит грубые ошибки	10
Работа не выполнена	0

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

Примерные темы практической подготовки

1. Ознакомиться с устройством и правилами эксплуатации микроскопа ЛОМО Микмед-5.
2. Познакомится с методами стерилизации лабораторной посуды и инструментов применяемых на лабораторных занятиях.
3. Познакомится с принципами и особенностями культивирования аэробных, анаэробных и факультативных микроорганизмов на различных типах питательных сред и при помощи различных вариантов посевов.
4. Получить навыки выделения чистой культуры микроорганизма при помощи посева и последующего пересева на твердую, полужидкую и жидкую среды
5. Изучения методов сложной окраски бактерий на примере окраски по Граму с целью разделения бактерий по принципу строения клеточной стенки.
6. Изучения различий аэробных и анаэробных бактерий при культивировании на твердых питательных средах.

Примерные вопросы к опросу и собеседованию

1. Техника микроскопирования;
2. Методы микроскопического исследования микроорганизмов;
3. Морфология микроорганизмов;
4. Обнаружение запасных включений в клетках микроорганизмов;
5. Приготовление питательных сред;
6. Получение элективных накопительных культур сенной и картофельной палочек;
7. Приготовление прямого и скошенного агара;
8. Методы и техника культивирования микроорганизмов на питательных средах;

Примерные вопросы к коллоквиуму

1. Современные методы микробиологической диагностики инфекционных заболеваний;
2. Строение бактериальной клетки. Грамположительные и грамотрицательные бактерии;
3. Различные способы «дыхания» бактерий;
4. Химический состав бактериальной клетки;

5. Биосинтез белка;
6. Охарактеризовать такие термины как патогенность и вирулентность;
7. Как А. И. Коротяев охарактеризовал вирус.

Примерные вопросы к контрольной работе

Вариант 1

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

Примерные вопросы к зачету

1. Бактерии патогенные для человека и животных;
2. Бактериофаг - строение, жизненный цикл, распространение и практическое использование;
3. В чем основная проблема подсчета микроорганизмов в почве и пути ее решения;
4. В чем разница между Г⁺ и Г⁻ бактериями;
5. Взаимоотношения микроорганизмов с животными;
6. Взаимоотношения микроорганизмов с растениями;
7. Вирусы, история изучения;
8. ГЛПС признаки;
9. Для чего нужны разные типы питательных сред;
10. Есть ли у бактерий митохондрии;
11. Инфлюэнца что это;
12. Использование микроорганизмов в различных аспектах хозяйственной жизни человека;
13. История открытия вирусов;
14. Как бактерии помогают человеку;
15. Какие антибиотики относятся к природным пенициллинам;
16. Какие геморрагические лихорадки относятся к южным;
17. Какова функция рибосом;
18. Классификация питательных сред и их краткая характеристика при культивировании патогенных микроорганизмов;
19. Методика получения чистой бактериальной культуры;
20. Методы классификации вирусов;
21. Механизм действия антибиотиков;
22. Микроскопические методы исследования микроорганизмов;
23. Микрофлора воды;
24. Микрофлора почвы;
25. На какие группы делятся вирусы;
26. Назовите процентное содержание основных компонентов бактериальной клетки;
27. Общая характеристика и жизненный цикл бактериофага;
28. Определение вирусов по А.И. Коротяеву;
29. Основные группы антибиотиков;
30. Особенности строения бактериальной клетки;
31. Особенности строения бактериофага.
32. Особенности строения клеточной стенки Г⁺ бактерий;
33. Особо опасные и природно очаговые инфекции на территории РФ;
34. Пенициллиназа, что это;
35. По какому признаку различные антибиотики относят к группе бактерицидных;

36. Приготовление искусственных питательных сред;
37. Принцип действия бактериостатических антибиотиков;
38. Природные резервуары вирусных инфекций.
39. Разнообразие и систематика бактерий;
40. Рост и питание микроорганизмов;
41. Рост и размножение бактерий;
42. Санитарно-микробиологическая оценка объектов окружающей среды.
43. Современная классификация бактерий;
44. Факторы вирулентности фитопатогенных бактерий;
45. Химический состав и жизненный цикл бактериофага;
46. Чем опасна синегнойная палочка;
47. Чем опасны стафилококковые инфекции;
48. На чем основана классификация бактерий;

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

Освоение дисциплины предусматривает следующие формы текущего контроля: опрос и собеседование, коллоквиум, контрольную работу, практическую подготовку.

Максимальное количество баллов по дисциплине - 100 баллов.

Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в течение семестра за различные виды работ – 80 баллов.

Максимальная сумма баллов, которые студент может получить на зачете – 20 баллов.

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

Шкала оценивания зачета

Критерии оценивания	Баллы
регулярное посещение занятий, высокая активность на практических занятиях, содержание и изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения.	15-20
систематическое посещение занятий, участие на практических занятиях, единичные пропуски по уважительной причине и их отработка, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения.	10-15
нерегулярное посещение занятий, низкая активность на практических занятиях, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы.	5-10
регулярные пропуски занятий и отсутствие активности работы, студент показал незнание материала по содержанию дисциплины.	0-5

Итоговая шкала выставления оценки по дисциплине

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

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

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Емцев, В. Т. Микробиология: учебник для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — 8-е изд. — Москва : Юрайт, 2019. — 428 с. — Текст : электронный . — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/mikrobiologiya-431970>
2. Жохова, Е. В. Ботаника [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов /Е.В. Жохова, Н.В. Складневская. — 2-е изд. — М. : Юрайт, 2017. — 239 с. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/64BC35A1-6477-425C-BDF2-FBE611CE8273#page/1>
3. Леонова, И.Б. Основы микробиологии [Текст] : учебник и практикум для вузов. - М. : Юрайт, 2018. - 299с.
4. Снисаренко, Т.А. Микробиология и вирусология [Текст] : учеб.-метод. пособие / Т. А. Снисаренко, И. В. Медведева. - М.: МГОУ, 2014. - 74с.

6.2. Дополнительная литература

1. Вирусология и биотехнология [Текст] : учебник для вузов / Белоусова Р.В.[и др.]. - 2-е изд. - СПб. : Лань, 2017. - 220с.
2. Емцев, В. Т. Общая микробиология : учебник для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — Москва : Юрайт, 2019. — 248 с. — Текст : электронный. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/obschaya-mikrobiologiya-444769>.
3. Емцев, В.Т. Сельскохозяйственная микробиология: практ. пособие / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — Москва: Юрайт, 2019. — 205 с. — Текст : электронный. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/selskohozyaystvennaya-mikrobiologiya-437771>
4. Зверев, В.В. Микробиология, вирусология: руководство к практ. занятиям [Электронный ресурс] : учеб. пособие /под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 360 с. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970440063.html>
5. Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика : учебник для вузов в 2-х ч. /А.И. Нетрусов, И.Б. Котова. — Москва : Юрайт, 2019. — Текст : электронный. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/mikrobiologiya-teoriya-i-praktika-v-2-ch-chast-1-432161> <https://biblio-online.ru/book/mikrobiologiya-teoriya-i-praktika-v-2-ch-chast-2-434412>
6. Панфилова, О. Ф. Физиология растений с основами микробиологии: учебник и практикум для вузов /О.Ф. Панфилова, Н.В. Пильщикова. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2019. — 185 с. — Текст : электронный. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/fiziologiya-rasteniy-s-osnovami-mikrobiologii-430898>
7. Просеков, А.Ю. Общая биология и микробиология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Просеков и др.. - СПб : Проспект Науки, 2017. - 320 с. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/PN0032.html>

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Библиотека «Флора и фауна» <http://ashipunov.info/shipunov/school/sch-ru.htm>

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

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных:

fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

pravo.gov.ru - Официальный интернет-портал правовой информации

www.edu.ru – Федеральный портал Российское образование

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

7-zip

Google Chrome

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

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