

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ
(МГОУ)

Биолого-химический факультет

Кафедра ботаники и прикладной биологии

Согласовано управлением организации и
контроля качества образовательной
деятельности
«22» июня 2021 г.
Начальник управления

/ Г.Е. Суслин /

Одобрено учебно-методическим советом

Протокол «22» июня 2021 г. № 5

Председатель

/ О.А. Шестакова /



Рабочая программа дисциплины

Актуальные проблемы современной микробиологии

Направление подготовки

06.03.01 Биология

Профиль:

Биоэкология

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
биолого-химического факультета
Протокол от «17» июня 2021 г. № 7
Председатель УМКом

/И. Ю. Лялина /

Рекомендовано кафедрой ботаники и
прикладной биологии
Протокол от «10» июня 2021 г. № 10

Зав. кафедрой

/А.В. Поляков /

Мытищи
2021

Автор-составитель:
Алексеева Татьяна Вячеславовна,
доцент кафедры ботаники и прикладной биологии,
Мануйлов Сергей Игоревич, доцент кафедры ботаники и прикладной биологии,

Рабочая программа дисциплины "Актуальные проблемы современной микробиологии" составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ № 920 от 07.08.2020.

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

Год начала подготовки (по учебному плану) 2021

Оглавление

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ	6
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	6
5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	6
5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
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	8
5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	9
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	13
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	13
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины.

Цель освоения дисциплины формирование систематизированных знаний в области актуальных проблем микробиологии.

Задачи дисциплины: познакомить студентов с основными сведениями об актуальных проблемах микробиологии и направления и методах их решения;

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ДПК-1 Способен проводить научно-исследовательские лабораторные работы и экспертизу биологического материала

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

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений и является обязательной для изучения. К исходным знаниям, необходимым для изучения дисциплины «Актуальные проблемы современной микробиологии» относятся знания в области микробиологии, биохимии, генетики.

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	3
Объем дисциплины в часах	108
Контактная работа:	44,3
Лекции	14
Практические занятия	28
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	2,3
Экзамен	0,3
Предэкзаменационная консультация	2
Самостоятельная работа	54
Контроль	9,7
Виды промежуточной аттестации	экзамен в 6 семестре

3.2.Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) Дисциплины с кратким содержанием	Кол-во часов	
	Лекции	Практические занятия
Тема 1. Метаболизм микроорганизмов. Метаболизм микроорганизмов. Катаболизм. Анаболизм. Особенности метаболизма и принципы культивирования микоплазм, хламидий, риккетсий, спирохет, грибов.	1	2
Тема 2. Регуляция метаболизма микроорганизмов и влияние факторов внешней среды на функции бактерий. Влияние климатических факторов на метаболизм и функции бактерий.	1	2
Тема 3. Молекулярная структура, генетика и биохимия микроорганизмов. Характеристика генетического аппарата бактерий. Мобильные генетические элементы. Обмен генетической информацией. Геномика. Генетическая основа молекулярно - биологических методов диагностики (плазмидный профиль, риботипирование, использование микрочипов, разновидности ПЦР: в реальном времени - PCR)	4	8
Тема 4. Расшифровка генетического кода и выявление механизмов мутаций. Механизмы наследуемой и ненаследуемой изменчивости. Фенотипическая и генотипическая изменчивость. Роль различных видов изменчивости в эволюции бактерий. Механизмы возникновения и распространения лекарственной устойчивости на уровне клетки и популяций. Спонтанные и индуцированные мутации. Хромосомные, плазмидные, генные мутации.	4	6
Тема 5. Изыскание средств борьбы с инфекционными болезнями.	2	2
Тема 6. Микробиологический синтез новых препаратов. Классификация, структура и функции биологически активных веществ. Теоретические основы синтеза и биосинтеза биологически активных веществ. Химический метод синтеза биологически активных препаратов. Технология синтеза биологически активных веществ алифатического ряда. Технология синтеза кислородосодержащих биологически активных веществ.	2	6
Тема 7. Разработка средств противодействия биотероризму. Направления работы по обеспечению биологической безопасности		2
Итого	14	28

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Тема для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Форма отчетности
Молекулярная структура, генетика и биохимия микроорганизмов.	Мобильные генетические элементы. Обмен генетической информацией. Генотипика	16	Самостоятельное исследование	Учебная и научная литература, ресурсы Internet	Написание тестирования
Расшифровка генетического кода и выявление механизмов мутаций.	Спонтанные и индуцированные мутации. Хромосомные, плазмидные, генные мутации.	16	Самостоятельное исследование	Учебная и научная литература, ресурсы Internet	Написание тестирования устный опрос
Изыскание средств борьбы с инфекционными болезнями.	Разработка средств борьбы с инфекционными болезнями.	12	Самостоятельное исследование	Учебная и научная литература, ресурсы Internet	Доклад с презентацией
Разработка средств противодействия биотероризму.	Направления работы по обеспечению биологической безопасности	10	Самостоятельное исследование	Учебная и научная литература, ресурсы Internet	Доклад с презентацией/коллоквиум

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

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

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ДПК-1 Способен проводить научно-исследовательские лабораторные работы и экспертизу биологического материала	1. Работа на учебных занятиях (лекции, практические занятия) 2. Самостоятельная работа
ДПК-3 Способен к проведению работ по контролю качества лекарственных средств, исходного сырья, промежуточной продукции и объектов производственной среды	1. Работа на учебных занятиях (лекции, практические занятия) 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
ДПК-1	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях (лекции, практические занятия) 2. Самостоятельная работа	Знать: - теоретические основы микробиологии; - особенности регуляции метаболизма микроорганизма; - особенности генетики и биохимии микроорганизмов; - особенности синтеза и биосинтеза биологически активных препаратов; Уметь: - проводить лабораторные опыты в соответствии с существующими методиками; Владеть: - практическими навыками поиска научной информации в печатных источниках и ресурсах интернет	Текущий контроль усвоения знаний на основе оценки устного ответа на вопрос, сообщение, доклад с презентацией, реферат экзамен	41-60 баллов
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях (лекции, практические занятия) 2. Самостоятельная работа	Уметь: - проводить критический анализ результатов, полученных в ходе исследований; Владеть: - практическими навыками, терминами и понятиями в области микробиологии; - практическими навыками поиска научной информации в печатных источниках и ресурсах интернет	Тестирование коллоквиум экзамен	61-100 баллов

ПК-3	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях (лекции, практические занятия) 2. Самостоятельная работа	Знать: - теоретические основы микробиологии; - особенности регуляции метаболизма микроорганизма; - особенности генетики и биохимии микроорганизмов; - особенности синтеза и биосинтеза биологически активных препаратов; Уметь: - проводить лабораторные опыты в соответствии с существующими методиками; Владеть: - практическими навыками поиска научной информации в печатных источниках и ресурсах интернет	Текущий контроль усвоения знаний на основе оценки устного ответа на вопрос, сообщение, доклад с презентацией, реферат экзамен	41-60 баллов
	Продвинутый	1. Работа	Уметь: - проводить критический анализ результатов, полученных в ходе исследований; Владеть: - практическими навыками, терминами и понятиями в области микробиологии; - практическими навыками поиска научной информации в печатных источниках и ресурсах интернет	Тестирование коллоквиум экзамен	61- 100 баллов

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

Примерная тематика практических занятий

Метаболизм микроорганизмов. Катаболизм. Анаболизм

Регуляция метаболизма микроорганизмов и влияние факторов внешней среды на функции бактерий.

Молекулярная структура, генетика и биохимия микроорганизмов. Характеристика генетического аппарата бактерий. Мобильные генетические элементы. Обмен генетической информацией. Геномика.

Расшифровка генетического кода и выявление механизмов мутаций. Механизмы наследуемой и ненаследуемой изменчивости. Фенотипическая и генотипическая изменчивость

Микробиологический синтез новых препаратов. Химический метод синтеза биологически активных препаратов. Технология синтеза биологически активных веществ алифатического ряда

Разработка средств противодействия биотероризму.

Темы и разделы обобщающего коллоквиума

Метаболизм микроорганизмов. Регуляция метаболизма микроорганизмов и влияние факторов внешней среды на функции бактерий. Молекулярная структура, генетика и биохимия микроорганизмов:

1. Метаболизм микроорганизмов. Катаболизм. Анаболизм
2. Обмен генетической информацией.
3. Организация генома
4. Классификация генов
5. Генетические карты
6. Трансформация
7. Трансдукция
8. Геномика.
9. Генетическая основа молекулярно - биологических методов диагностики (плазмидный профиль, риботипирование, использование микрочипов, разновидности ПЦР: в реальном времени, Бгапей - PCR)

Примерные темы докладов, рефератов, презентаций

1. Метаболизм микроорганизмов. Катаболизм. Анаболизм.
2. Особенности метаболизма и принципы культивирования микоплазм, хламидий, риккетсий, спирохет, грибов.
3. Влияние климатических факторов на метаболизм и функции бактерий.
4. Обмен генетической информацией. Геномика. Генетическая основа молекулярно - биологических методов диагностики
5. Характеристика биологически активных веществ. Классификация биологически активных веществ. Критерии активности биологически активных веществ.
6. Принципы биосинтеза биологически активных веществ. Технологические показатели биосинтеза веществ. Основные стадии биосинтеза.
7. Основные отличия и сходства синтеза и биосинтеза биологически активных веществ.
8. Теоретические основы оснащения биопроизводств. Аппаратное оснащение биопроизводств.
9. Производство витамина В₂.
10. Производство витамина Д₃.
11. Технология приготовления питательных сред для микробиологической промышленности.

Примерные вопросы к экзамену

1. Характеристика генетического аппарата бактерий.
2. Мобильные генетические элементы. Обмен генетической информацией
3. Механизмы наследуемой и ненаследуемой изменчивости. Фенотипическая и генотипическая изменчивость.
4. Роль различных видов изменчивости в эволюции бактерий.
5. Механизмы возникновения и распространения лекарственной устойчивости на уровне клетки и популяций.
6. Спонтанные и индуцированные мутации. Хромосомные, плазмидные, генные мутации
7. Классификация структура и функция биологически активных препаратов.
8. Химический метод синтеза биологически активных препаратов.
9. Технология синтеза биологически активных веществ алифатического ряда.
10. Технология синтеза кислородосодержащих биологически активных веществ.
11. Технология синтеза биологически активных веществ с использованием предшественника.
12. Теоретические основы биосинтеза биологически активных веществ

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

Итоговая оценка знаний студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов, которые конвертируется в «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или неудовлетворительно (форма контроля – экзамен.)

81-100 баллов	«отлично»
61-80 баллов	«хорошо»
41-60 баллов	«удовлетворительно»
21- 40 баллов	«неудовлетворительно»
0-20 баллов	Не аттестован

Текущий контроль освоения компетенций студентом оценивается из суммы набранных баллов в соответствии с уровнем сформированности компетенций: пороговым или продвинутым. При этом учитывается посещаемость студентом лекций, лабораторных/практических занятий, активность студента на лабораторных/практических занятиях, результаты промежуточных письменных и устных контрольных опросов, итоги контрольных работ (тестов), участие студентов в научной работе (например, написание рефератов, докладов и т.п.). Каждый компонент имеет соответствующий удельный вес в баллах.

Каждый компонент имеет соответствующий удельный вес в баллах.

- контроль посещений - 20 баллов,
- опрос и собеседование - 20 баллов
- реферат - 10 баллов,
- доклад и презентация - 10 баллов,
- коллоквиум - 20 баллов,
- экзамен - 20 баллов.

При проведении экзамена учитывается посещаемость студентом лекционных занятий, активность на практических занятиях, выполнение самостоятельной работы, отработка пропущенных занятий по уважительной причине:

15-20 баллов - 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.

10-15 баллов - 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.

5-10 балла - нерегулярное посещение занятий, низкая активность на практических занятиях, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы.

0-5 балла - регулярные пропуски занятий и отсутствие активности работы, студент показал незнание материала по содержанию дисциплины.

Для оценки рефератов используются следующие критерии:

10-8 баллов - содержание соответствуют поставленным цели и задачам, изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения.

7-5 баллов - содержание недостаточно полно соответствует поставленным цели и задачам исследования, работа выполнена на недостаточно широкой источниковой базе и не учитывает новейшие достижения, 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.

4-2 балла - содержание не отражает особенности проблематики избранной темы, - содержание работы не полностью соответствует поставленным задачам, источниковая база является фрагментарной и не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи, работа не учитывает новейшие достижения историографии темы, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы.

2-0 балла - работа не имеет логичной структуры, содержание работы в основном не соответствует теме, источниковая база исследования является недостаточной для решения поставленных задач, студент показал неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию.

Для оценки тестовых работ используются следующие критерии:

0-20 % правильных ответов оценивается как «неудовлетворительно» (2-балла); 30-50% - «удовлетворительно» (3-5 баллов); 60-80% - «хорошо» (6-8 баллов); 80-100% - «отлично» (8-10 баллов).

Шкала оценивания опроса и собеседования

Уровень оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Опрос и собеседование	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 подготовки и сдачи коллоквиума

Уровень оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Коллоквиум	Ответы на вопросы коллоквиума даны в развернутом виде, с соответствующими пояснениями, при необходимости иллюстрациями.	10
	Ответы на вопросы коллоквиума даны с небольшими неточностями (ошибками)	8-9
	Ответы на вопросы даны краткие, без пояснений, с использованием некорректной терминологии	5-7
	Ответы на вопросы «слабые», студент не владеет научной терминологией и материалом	0-4

Максимальное количество баллов - 20.

Шкала оценивания доклада

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

Шкала оценивания презентации

Показатель	Балл
------------	------

Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Широко использованы возможности технологии Power Point.	5
Представляемая информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Возможны незначительные ошибки при оформлении в Power Point (не более двух).	2
Представляемая информация не систематизирована и/или не совсем последовательна. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы. Возможности технологии Power Point использованы лишь частично.	1

Оценивание ответа на экзамене

Критерий оценивания	Баллы
Полно раскрыто содержание материала в объеме программы;	20
четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; для доказательства использованы различные умения, выводы из наблюдений и опытов; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.	
Раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов.	15
Усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий.	10
Основное содержание вопроса не раскрыто; не даны ответы на вспомогательные вопросы; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.	5

Максимальное количество баллов - 20

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Емцев, В. Т. Общая микробиология : учебник для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — Москва : Юрайт, 2021. — 248 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/471797>
2. Нетрусов, А.И. Микробиология : теория и практика: учебник для вузов в 2-х ч. / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - М. : Юрайт, 2020. – Текст: непосредственный.
3. Шапиро, Я.С. Микробиология : учеб.пособие. - 3-е изд. - СПб. : Лань, 2020. - 308с. – Текст: непосредственный.

Дополнительная литература:

1. Госманов, Р.Г. Микробиология и иммунология : учеб.пособие / Р. Г. Госманов, А. К. Галиуллин, А. И. Ибрагимова. - 2-е изд. - СПб. : Лань, 2019. - 240с. – Текст: непосредственный.
2. Емцев, В. Т. Микробиология : учебник для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — 8-е изд. — Москва : Юрайт, 2021. — 428 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/468659>
3. Кузнецова, Е. А. Микробиология: часть 1: учеб.пособие / Е. А.Кузнецова, А. А. Князев. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 88 с. — Текст: электронный. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79327.html>
4. Леонова, И.Б. Основы микробиологии : учебник и практикум для вузов. - М. : Юрайт, 2018. - 299с. – Текст: непосредственный.
5. Микробиология : учеб. пособие для вузов / Госманов Р.Г.[и др.]. - 3-е изд. - СПб. : Лань, 2019. - 496с. – Текст: непосредственный.
6. Микробиология с основами биотехнологии (теория и практика) : учеб. пособие / Шуваева Г.П. и др. - Воронеж : ВГУИТ, 2017. - 315 с. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785000322390.html>
7. Мурадова, Е. О. Микробиология: полный курс . – 2-е изд. – Саратов : Научная книга, 2020. – 335 с. – Ткест: электронный. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578516>
8. Общая биология и микробиология : учебное пособие / А. Ю. Просеков, Л. С. Солдатова, И. С. Разумникова, О. В. Козлова. — Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2017. — 320 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/35796.html>
9. Сахарова, О.В. Общая микробиология и общая санитарная микробиология: учеб.пособие для вузов / О. В. Сахарова, Т. Г. Сахарова. - 2-е изд. - СПб. : Лань, 2019. - 224с. с. — Текст: электронный. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66069.html>

Интернет-ресурсы:

www.ecosystema.ru/
<http://timacad.ru/>
<http://www.aggregateria.com/P/pochvovedenie.html>
www.soil-science.ru

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по подготовке и проведению практических и лабораторных работ для направления подготовки 06.03.01 – Биология, профиль «Биоэкология», квалификация (степень) выпускника бакалавр [Текст]. — М., 2021.
2. Методические рекомендации по выполнению самостоятельных работ, предусмотренных в рамках направления подготовки 06.03.01 – Биология, профиль «Биоэкология», квалификация (степень) выпускника бакалавр [Текст]. — М., 2021.

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

pravo.gov.ru

www.edu.ru

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

7-zip

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием.
- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные мебелью (шкафы/стеллажи), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями.