Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Павлов Валентин Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 14.07.2025 11:55:09
Уникальный программный ключ:
a562210a8a161d1bc9a34c4a0a3e820ac76b9d75665849e6d6db2e3a4e71d6ee

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(ФГБОУ ВО БГМУ МИНЗДРАВА РОССИИ)

Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____/В.Е. Изосимова
«27» мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЭКОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ

Уровень образования
Высшее – *Бакалавриат*
Направление подготовки
06.03.01 Биология
Направленность подготовки:
Микробиология
Квалификация
Бакалавр
Форма обучения
Очная
Год начала подготовки: *2025*

Уфа – 2025

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1) ФГОС ВО по направлению подготовки *06.03.01 – Биология*, утвержденный приказом *Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «7 августа» 2020 № 920.*

2) Профессиональный стандарт *«Специалист в области клинической лабораторной диагностики»*, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации *от «14» марта 2018 г. №145н;*

3) Учебный план по направлению подготовки *06.03.01 – Биология*, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России *«29» апреля 2025 г., протокол № 4*.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании *кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии* от «5» марта 2025 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой / Гимранова И.А.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена УМС центра инновационных образовательных программ от «26» марта 2025 г, протокол №7.

Председатель УМС

Центра инновационных образовательных программ / Титова Т.Н.

Разработчики:

Борцова Юлия Львовна, к.б.н., доцент кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ:

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	4
2.	Требования к результатам освоения учебной дисциплины	5
2.1.	Типы задач профессиональной деятельности	5
2.2.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине	5
3.	Содержание рабочей программы	6
3.1.	Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы	6
3.2.	Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины	6
3.3.	Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	8
3.4.	Название тем лекций и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	9
3.5.	Название тем практических занятий и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	9
3.6.	Лабораторный практикум	10
3.7.	Самостоятельная работа обучающегося	10
4.	Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)	12
4.1.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.	12
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине (модуля), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	14
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля)	15
5.1.	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)	15
5.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)	17
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	17
6.1.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	17
6.2.	Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы	18
6.3.	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	20

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору. Дисциплина изучается на 2 курсе во 3 семестре.

Целью освоения учебной дисциплины «Экология микроорганизмов» является приобретение полного объема систематизированных теоретических знаний по экологии микроорганизмов и минимума профессиональных навыков, необходимых для самостоятельной работы.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по учебной дисциплине
ОПК-4. Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии	ОПК-4.1. Использует знания о основах взаимодействия организмов со средой их обитания, факторах среды и механизмах ответных реакций организмов, принципах популяционной экологии, экологии сообществ; основах организации и устойчивости экосистем и биосферы в целом;	Использует знания о факторах среды и механизмах ответных реакций организмов, о структуре пространственно-временных объединений организмов (популяций, сообществ, экосистем, биосферы), о круговороте веществ и потоков энергии в надорганизменных системах, о закономерностях функционирования экосистем и биосферы в целом, теоретическую основу охраны природы.
	ОПК-4.3. Формирует навыки выявления и прогноза реакции живых организмов, сообществ и экосистем на антропогенные воздействия, определения экологического риска.	Формирует навыки выявления и прогноза реакции живых организмов, сообществ и экосистем на антропогенные воздействия, определения экологического риска, от индивидуума через популяцию и сообщество к экосистеме через функции, развитие, регуляцию и адаптации каждого уровня экологической организации со своими структурными и функциональными характеристиками.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Типы задач профессиональной деятельности

Тип задач профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания учебной дисциплины:
- диагностический

2.2. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине

п/№	Номер/ индекс компетенции (или его части) и ее содержание	Номер индикатора компетенции (или его части) и его содержание	Индекс трудовой функции и ее содержание	Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6
1.	ОПК-4. Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии	ОПК-4.1. Использует знания о основах взаимодействия организмов со средой их обитания, факторах среды и механизмах ответных реакций организмов, принципах популяционной экологии, экологии сообществ; основах организации и устойчивости экосистем и биосферы в целом; ОПК-4.3. Формирует навыки выявления и прогноза реакции живых организмов, сообществ и экосистем на антропогенные воздействия, определения экологического риска.		поиск необходимой научной информации; способность самоорганизации и самообразованию	Собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование

3. СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы		Всего часов/ зачетных единиц	Семестры
			№ 3
			часов
Контактная работа (всего), в том числе:		72/2,0	72
Лекции (Л)		22/0,6	22
Практические занятия	Практические занятия (ПЗ)	50/1,4	50
	Практическая подготовка*	17/0,5	17
Семинары (С)		-	-
Лабораторные работы (ЛР)		-	-
Самостоятельная работа обучающегося, в том числе:		36/1,0	36
Реферат (Реф)		6	6
Подготовка к занятиям(ПЗ)		22	22
Подготовка к текущему контролю (ПТК))		4	4
Подготовка к промежуточному контролю (ППК))		4	4
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	З	З
	экзамен (Э)		
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	108	108
	ЗЕТ	3	3

* Практическая подготовка должна составлять 1/3 от общего количества часов практических занятий

3.2. Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины

п/№	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
1.	ОПК-4	Введение в экологию микроорганизмов.	1. Основные законы ЭМ (законы Виноградского - Бейеринка, Вольтерры – Гаузе). 2. Биосферное значение микроорганизмов. 3. Предмет ЭМ. Общее и различное в дисциплинах «Общая экология» и «Экология микроорганизмов». Разделы ЭМ (аутэкология, синэкология, комэкология). 4. Энергетическая, концентрационная, деструктивная, транспортная и средообразующая роль бактерий в биосфере. Значение микроорганизмов в биосферном кругообороте биогенных элементов.
2.	ОПК-4	Аутэкология. Микроорганизмы и	1. Влияние температур, температурные оптимумы и пределы толерантности бактерий. Понятие о

		важнейшие физические и химические факторы среды обитания.	психрофилах, мезофиллах и термофилах. Молекулярные особенности, определяющие границы температурной толерантности бактерий. 2. Влияние излучений. Фототаксис, фотохромность и фотосинтез у микроорганизмов. Механизмы повреждающего действия УФ и ионизирующего излучения. 3. Негалофильные и галофильные микроорганизмы. Отношение микроорганизмов к pH. Ацидофилы, нейтрофилы и алкалофилы.
3.	ОПК-4	Синэкология. Взаимодействия бактерий с низшими формами жизни (бактериями, простейшими и беспозвоночными).	1. Типы взаимодействий между биологическими объектами. Комменсализм, мутуализм, паразитизм, конкуренция и аллелопатия (антибиоз). Факультативные и облигатные симбиозы. Понятие о консорциуме. Взаимодействие бактерий с простейшими. Тройственные симбиозы. 2. Внутриядерный паразитизм бактерий в простейших. 3. Взаимодействие бактерий с насекомыми и его контроль со стороны хозяина.
4.	ОПК-4	Синэкология. Взаимодействие бактерий с растениями, организмом позвоночных и человека.	1. Микрофлора филлосферы и ризосферы растений. Симбиоз бобовых с азотфиксирующими клубеньковыми бактериями. Этапы формирования симбиоза (аттракция, адгезия, интернализация). Понятие о лектинах. Фитопатогены. Особенности паразитизма агробактерий. 2. Понятие об автохтонной и аллохтонной микрофлоре тела позвоночных. Микробиоценозы рубца жвачных животных. Органы свечения глубоководных рыб. 3. Микробная экология тела человека. Нормальная микрофлора кожи, репродуктивного тракта, органов системы пищеварения. Микрофлора ротовой полости. Микрофлора толстого кишечника. Понятие о дисбактериозе. 4. Болезнетворные микроорганизмы и факторы их патогенности.
5.	ОПК-4	Комэкология. Микробиоценозы воздуха и почв	1. Основные понятия комэкологии. Ареалы бактерий. Бактерии как комополиты и их связь с определенными экосистемами. Типичная структура микробиоценоза. 2. Понятие о сукцессии. Аэромикрофлора и источники ее формирования. Факторы, оказывающие влияние на количественный и качественный состав аэропланктона. Микробиологический контроль качества воздушной среды. 3. Микрофлора почв. Структура почвенных микробных сообществ. Представления о r- и K-стратегиях микроорганизмов. Роль микроорганизмов в формировании плодородия почв.

6.	ОПК-4	Комэкология. Микробиоценозы морей и пресных водоемов	1. Гидромикрофлора и ее особенности. Микрофлора стратифицированных пресных водоемов. Движение веществ и энергии в микробиоценозе пресного водоема. Олиготрофные и эвтрофные водоемы и факторы это определяющие. 3. Понятие о сапробности. Методы санитарно-микробиологи-ческого контроля качества вод.
7.	ОПК-4	Использование микроорганизмов при решении экологических проблем. Биоремедиация.	1. Искусственные микробиоценозы очистных сооружений. 2. Микроорганизмы как биодеструкторы. Использование микроорганизмов при очистке окружающей среды от техногенных загрязнений. Микробиологическая очистка сточных вод. Микробиоценоз активного ила. 3. Перспективы генной инженерии в решении экологических проблем.

3.3. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

п/№	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ, ПП*	СР	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	3	Введение в экологию микроорганизмов.	2	-	6	4	12	письменное тестирование, устный опрос
2.	3	Аутэкология. Микроорганизмы и важнейшие физические и химические факторы среды обитания.	2	-	6	4	12	письменное тестирование, устный опрос
3.	3	Синэкология. Взаимодействия бактерий с низшими формами жизни (бактериями, простейшими и беспозвоночными).	4	-	8	6	18	письменное тестирование, устный опрос,
4.	3	Синэкология. Взаимодействие бактерий с растениями, организмом позвоночных и человека.	4	-	8	6	18	письменное тестирование, устный опрос

5.	3	Комэкология. Микробиоценозы воздуха и почв	4	-	8	6	18	письменное тестирование, устный опрос,
6.	3	Комэкология. Микробиоценозы морей и пресных водоемов	2	-	6	4	12	письменное тестирование, устный опрос,
7.	3	Использование микроорганизмов при решении экологических проблем. Биоремедиация.	4	-	8	6	18	письменное тестирование, устный опрос,
		ИТОГО:	**22**	**-**	**50**	**36**	**108**	

3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины

п/№	**Название тем лекций учебной дисциплины**	**Семестры**
		3
1.	Введение в экологию микроорганизмов.	2
2.	Аутэкология. Микроорганизмы и важнейшие физические и химические факторы среды обитания.	2
3.	Синэкология. Взаимодействия бактерий с низшими формами жизни (бактериями, простейшими и беспозвоночными).	4
4.	Синэкология. Взаимодействие бактерий с растениями, организмом позвоночных и человека.	4
5.	Комэкология. Микробиоценозы воздуха и почв	4
6.	Комэкология. Микробиоценозы морей и пресных водоемов	2
7.	Использование микроорганизмов при решении экологических проблем. Биоремедиация.	4
	Итого	22

3.5. Название тем практических занятий, в том числе практической подготовки и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины

п/№	**Название тем практических занятий учебной дисциплины**	**Семестры**
		3
8.	Введение в экологию микроорганизмов.	6
9.	Аутэкология. Микроорганизмы и важнейшие физические и химические факторы среды обитания.	6
10.	Синэкология. Взаимодействия бактерий с низшими формами жизни (бактериями, простейшими и беспозвоночными).	8
11.	Синэкология. Взаимодействие бактерий с растениями, организмом позвоночных и человека.	8
12.	Комэкология. Микробиоценозы воздуха и почв	8
13.	Комэкология. Микробиоценозы морей и пресных водоемов	6
14.	Использование микроорганизмов при решении экологических проблем. Биоремедиация.	8
	Итого	**50**

3.6. Лабораторный практикум не предусмотрен учебным планом.

3.7. Самостоятельная работа обучающегося

3.7.1. Самостоятельная работа (аудиторная) не предусмотрена.

3.7.2. Самостоятельная работа (внеаудиторная работа)

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	3	Введение в экологию микроорганизмов.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, написание рефератов, подготовка к текущему контролю	4
2.		Аутэкология. Микроорганизмы и важнейшие физические и химические факторы среды обитания.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, написание рефератов, подготовка к текущему контролю	4
3.	3	Синэкология. Взаимодействия бактерий с низшими формами жизни (бактериями, простейшими и беспозвоночными).	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, написание рефератов, подготовка к текущему контролю	6
4.		Синэкология. Взаимодействие бактерий с растениями, организмом позвоночных и человека.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, написание рефератов, подготовка к текущему контролю	6
5.		Комэкология. Микробиоценозы воздуха и почв	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, написание рефератов, подготовка к текущему контролю	6
6.		Комэкология. Микробиоценозы морей и пресных водоемов	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, написание рефератов, подготовка к текущему контролю	4
7.		Использование микроорганизмов при решении экологических проблем. Биоремедиация.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, написание рефератов, подготовка к текущему контролю	6
ИТОГО:				**36**

3.7.3. Примерная тематика контрольных вопросов

Семестр №3

Раздел 1. Введение в экологию микроорганизмов. Основные законы ЭМ. Биосферное значение микроорганизмов.

В чем общность и в чем различия между экологией микроорганизмов и экологией прочих представителей живого мира?

Какие группы факторов оказывают влияние на экологию микроорганизмов?

Какие основные законы описывают экологию микроорганизмов?

Какую роль играют микроорганизмы в биосфере?

Каковы коэффициенты сопряжения глобальных циклов основных биогенных элементов?

Раздел 2. Аутэкология. Микроорганизмы и важнейшие физические и химические факторы среды обитания.

Что такое оптимум воздействия абиотического фактора на микроорганизм и пределы толерантности последнего?

Какие морфологические структуры лежат в основе способности бактерий к магнетотаксису?

На какие группы на основании отношения к температуре подразделяются микроорганизмы?

Каковы молекулярные особенности, определяющие границы температурной толерантности бактерий?

Что такое фототаксис, фотокинез, фотохромность и фотосинтез у микроорганизмов?

В чем заключаются основные механизмы повреждающего действия УФ и ионизирующего излучения на микроорганизмы?

С чем связана радиорезистентность микроорганизмов?

Что общего и различного в понятиях «водная активность» и «водный потенциал»?

На какие группы по отношению к солености среды могут быть поделены микроорганизмы?

Какими молекулярными механизмами определяется осмотолерантность?

Какие активные формы кислорода могут образовываться в микробной клетке и с какими ферментами связаны процессы их обезвреживания?

Какие группы микроорганизмов могут быть выделены по отношению к pH?

Из каких двух составляющих складывается трансмембранный электрохимический потенциал в бактериальной клетке и как они изменяются в зависимости от pH внешней среды?

Раздел 3. Синэкология. Взаимодействия бактерий с низшими формами жизни (бактериями, простейшими и беспозвоночными).

На каких принципах может складываться взаимоотношение микроорганизмов с иными формами жизни?

Чем отличаются факультативные и облигатные симбиозы?

Что такое консорциум микроорганизмов, его основные характеристики?

Что такое тройственные симбиозы и кто их участники?

Каким микроорганизмам свойственен внутриядерный паразитизм?

Какую роль играют симбиотические бактерии в организме насекомых?

В чем особенность участия микробные симбионтов в жизнедеятельности глубоководных погонофор?

Раздел 4. Синэкология. Взаимодействие бактерий с растениями, с организмом позвоночных и человека.

Что такое «ризосферный эффект» и какие факторы его определяют?

Каковы этапы формирования симбиоза клубеньковых бактерий с корнями бобовых растений?

Что такое «лектины» и какую роль они играют при формировании симбиозов?

Как осуществляется генетический контроль формирования симбиоза со стороны хозяина и бактериальной клетки?

В чем особенности паразитизма агробактерий?

Что такое «автохтонная» и «аллохтонная» микрофлора?

Как структурно-функционально организован микробиоценоз рубца жвачных животных?

Какие экологические ниши могут быть выделены применительно к микробной экологии тела человека?

Что такое «нормальная микрофлора» и каковы ее функции в различных экологических нишах?

Каковы разновидности дисбактериозов и методов их коррекции?

Какие молекулярные механизмы определяют патогенность (болезнетворность) микроорганизмов?

Раздел 5. Комэкология. Микробиоценозы воздуха и почв.

К чему в наибольшей степени привязаны бактерии – к климатическим (географическим) зонам или к конкретным экосистемам?

Какие группы микроорганизмов обычно можно выделить в структуре типичного природного микробиоценоза?

Что определяет количественный и качественный состав микрофлоры атмосферного воздуха и воздуха закрытых помещений?

Как должен проводиться микробиологический контроль воздушной среды?

Есть ли у микроорганизмов «стратегии»? r- и K-стратеги и их основные отличительные характеристики.

Чем определяется роль микроорганизмов в формировании плодородия почв?

Раздел 6. Комэкология. Микробиоценозы морей и пресных водоемов.

Как распределена микрофлора в стратифицированных пресных водоемах?

Какие основные факторы определяют олиготрофность или эвтрофикацию водоемов?

Что такое сапробность и как ее определить?

Как должен проводиться микробиологический контроль водной среды?

Раздел 7. Использование микроорганизмов при решении экологических проблем. Биоремедиация. Искусственные микробиоценозы очистных сооружений.

Каким требованиям должны соответствовать микроорганизмы, потенциально используемые как биодеструкторы?

В чем суть метода микробиологической очистки сточных вод?

Какие микроорганизмы играют ведущую роль в формировании структуры активного ила?

Каковы перспективы генной инженерии в решении экологических проблем?

4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции:
ОПК-4. Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	**Результаты обучения по дисциплине**	**Критерии оценивания результатов обучения**	
		Не зачтено	**Зачтено**

ОПК-4. Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии.	Знает о факторах среды и механизмах ответных реакций организмов, о структуре пространственно-временны**х** объединений организмов (популяций, сообществ, экосистем, биосферы), о круговороте веществ и потоков энергии в надорганизменных системах, о закономерностях функционирования экосистем и биосферы в целом, теоретическую основу охраны природы.	Не знает способы использования специализированных знаний о факторах среды и механизмах ответных реакций организмов, о структуре пространственно-временны**х** объединений организмов (популяций, сообществ, экосистем, биосферы), о круговороте веществ и потоков энергии в надорганизменных системах, о закономерностях функционирования экосистем и биосферы в целом, теоретическую основу охраны природы.	Хорошо знает способы использования специализированных знаний о факторах среды и механизмах ответных реакций организмов, о структуре пространственно-временны**х** объединений организмов (популяций, сообществ, экосистем, биосферы), о круговороте веществ и потоков энергии в надорганизменных системах, о закономерностях функционирования экосистем и биосферы в целом, теоретическую основу охраны природы.
	Владеет методами анализа и моделирования экологических процессов, владеет специфическими методами экологии - количественный анализ структуры и функционирования надорганизменных систем, владеет методами оценки антропогенных воздействий на живые	Не владеет методами анализа и моделирования экологических процессов, не владеет специфическими методами экологии - количественный анализ структуры и функционирования надорганизменных систем, не владеет методами оценки антропогенных воздействий на живые организмы и экологические системы	Хорошо владеет методами анализа и моделирования экологических процессов, владеет специфическими методами экологии - количественный анализ структуры и функционирования надорганизменных систем, владеет методами оценки антропогенных воздействий на живые организмы и экологические системы.

	организмы и экологические системы		
	Умеет использовать навыки выявления и прогноза реакции живых организмов, сообществ и экосистем на антропогенные воздействия, определения экологического риска, от индивидуума через популяцию и сообщество к экосистеме через функции, развитие, регуляцию и адаптации каждого уровня экологической организации со своими структурными и функциональными характеристикам и.	Не умеет использовать навыки выявления и прогноза реакции живых организмов, сообществ и экосистем на антропогенные воздействия, определения экологического риска, от индивидуума через популяцию и сообщество к экосистеме через функции, развитие, регуляцию и адаптации каждого уровня экологической организации со своими структурными и функциональными характеристиками.	Хорошо умеет использовать навыки выявления и прогноза реакции живых организмов, сообществ и экосистем на антропогенные воздействия, определения экологического риска, от индивидуума через популяцию и сообщество к экосистеме через функции, развитие, регуляцию и адаптации каждого уровня экологической организации со своими структурными и функциональными характеристиками.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	**Результаты обучения по дисциплине**	**Оценочные средства Тесты (Т)**
ОПК-4.1. Использует знания об основах взаимодействия организмов со средой их обитания, факторах среды и механизмах ответных реакций организмов,	Знает основы взаимодействия организмов со средой их обитания, о факторах среды и механизмах ответных реакций организмов, принципах	ЭВРИБИОНТЫ ПО СРАВНЕНИЮ СО СТЕНОБИОНТАМИ ХАРАКТЕРИЗУЮТСЯ: А. более широкими пределами выносливости Б. более узкими пределами выносливости

принципах популяционной экологии, экологии сообществ; основах организации и устойчивости экосистем и биосферы в целом	популяционной экологии, экологии сообществ; об основах организации и устойчивости экосистем и биосферы в целом	В. одинаковыми пределами выносливости, но разными критическими точками Г. усредненными пределами выносливости
ОПК-4.3. Формирует навыки выявления и прогноза реакции живых организмов, сообществ и экосистем на антропогенные воздействия, определения экологического риска.	Умеет использовать специализированные знания о выявлении и прогнозе реакции живых организмов, сообществ и экосистем на антропогенные воздействия, определения экологического риска.	КАКОЙ ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ ФАКТОРОВ ЧАЩЕ ВСЕГО ЯВЛЯЕТСЯ ЛИМИТИРУЮЩИМ В ВОДНОЙ СРЕДЕ: А. температура, Б. содержание кислорода, В. рельеф Г. содержание азота

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины

Основная литература		
1.	Зверев, В. В. Микробиология, вирусология : учеб. пособие / под ред. Зверева В. В. , Бойченко М. Н. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 368 с. - ISBN 978-5-9704-5205-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970452059.html	Неограниченный доступ
2.	Зверева, В. В. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология : Т. 1 : учебник / ред. Зверева В. В. , Бойченко М. Н. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 448 с. - ISBN 978-5-9704-5835-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970458358.html	Неограниченный доступ
3.	Зверева, В. В. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология : Т. 2 : учебник / под ред. Зверева В. В. , Бойченко М. Н. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 472 с. - ISBN 978-5-9704-5836-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970458365.html	Неограниченный доступ
4.	Медицинская микробиология, вирусология, иммунология : учебник в 2 томах : Т. 1 / под ред.: В. В. Зверева, М. Н. Бойченко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-МЕДИА, 2021. - 446 с.	204
5.	Медицинская микробиология, вирусология, иммунология : учебник в 2 томах : Т. 2 / под ред.: В. В. Зверева, М. Н. Бойченко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-МЕДИА, 2021. - 468 с.	203
6.	Медицинская микробиология, вирусология и иммунология [Текст] : учебник / под ред. А. А. Воробьева. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : МИА, 2012. - 702 с.	821
Дополнительная литература		
1.	Зверев, В. В. Микробиология, вирусология : руководство к практическим занятиям : учеб. пособие / Зверев В. В. [и др.	Неограниченный доступ

	]; под ред. В. В. Зверева, М. Н. Бойченко - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 360 с. - ISBN 978-5-9704-4006-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970440063.html	
2.	Левинсон, Уоррен. Медицинская микробиология и иммунология [Текст] : [учебное издание] / У. Левинсон ; пер.: К. А. Луста, А. А. Митрохин ; ред. В. Б. Белобородов. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 1181 с. : ил.	30
3.	Микробиология, вирусология и иммунология : руководство к лабораторным занятиям : учеб. пособие / под ред.: В. Б. Сбойчакова, М. М. Карапаца. - М. : Гэотар Медиа, 2014. - 320 с.	890
4.	Сбойчаков, В. Б. Микробиология, вирусология и иммунология : руководство к лабораторным занятиям / под ред. В. Б. Сбойчакова, М. М. Карапаца - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 320 с. - ISBN 978-5-9704-3066-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970430668.html	Неограниченный доступ
5.	Сборник ситуационных задач по дисциплине "Микробиология, вирусология" [Текст] / ФГБОУ ВО «Баш. гос. мед. ун-т» МЗ РФ; сост. Г. К. Давлетшина [и др.]. - Уфа, 2018. - 131,[1] с. : ил.	210
6.	Сборник ситуационных задач по дисциплине "Микробиология, вирусология" [Электронный ресурс] / ФГБОУ ВО «Баш. гос. мед. ун-т» МЗ РФ; сост. Г. К. Давлетшина [и др.]. - Электрон. текстовые дан. - Уфа, 2018. – Текст: электронный // БД «Электронная учебная библиотека». – URL: http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib686.1.pdf	Неограниченный доступ
7.	Муштоватова Л. С. Практикум по частной микробиологии / Л. С. Муштоватова. - т : Издательство СибГМУ, 2020. - 200 с. - Текст : электронный // ЭБС "Букап" : [сайт]. - URL : https://www.books-up.ru/ru/book/praktikum-po-chastnoj-mikrobiologii-10237547/	Неограниченный доступ
8.	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО	www.studmedlib.ru
9.	База данных «Электронная учебная библиотека»	http://library.bashgmu.ru
10.	ЭБС "Букап	https://www.books-up.ru

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины

1. https://www.medicinform.net/ (Медицинская информационная сеть)
2. https://www.studentlibrary.ru/ (Консультант студента)

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине

6.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине

Таблица

№	Наименование вида	Наименование объекта,	Адрес

п/п	образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), подвида дополнительного образования	подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования	(местоположение) объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, (с указанием номера такового объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации)
1	2	3	4
1	Уровень образования Высшее – специалитет Специальность 32.05.01 Медико-профилактическое дело	**Учебный корпус №7 ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии Учебная аудитория № 514 для проведения занятий лекционного типа:** Рабочее место для преподавателя (1 стол, 1 стул); рабочее место для обучающихся (парты на 25 посадочных мест); письменная доска, ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет, мультимедийный проектор, экран, стенды с учебно-методическими материалами. **Учебная комната № 516** для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудована рабочим местом для преподавателя (1 преподавательский стол, 1 стул); рабочими местами для обучающихся (столы ученические – 25 шт.); : микроскопы, ламинарный бокс, термостат, весы лабораторные, сухожаровой шкаф, холодильник, лабораторная посуда, питательные среды, красители и расходный материал **Учебная лаборатория № 515**: микроскопы, ламинарный бокс, термостат, весы лабораторные, сухожаровой шкаф, холодильник, автоклав ВК-75 -2, лабораторная	450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Пушкина, №96/98, 5 этаж, № 514 450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Пушкина, №96/98, 5 этаж, № 516 450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Пушкина, №96/98, 5 этаж, № 515

		посуда, питательные среды, красители и расходный материал, холодильник, электроплитка, миницентрифуга-вортекс, оборудование для пцр-анализа в «реальном времени» в комплекте, отсасыватель медицинский, термошейкер	

6.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

http://www.studmedlib.ru/ - многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронно-библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, в том числе аудио, видео, анимации, интерактивным материалам, тестовым заданиям и др.

http://e.lanbook.com - электронно-библиотечная система издательства «Лань» - ресурс, включающий в себя электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы по естественным и гуманитарным наукам.

https://www.books-up.ru/ - электронно-библиотечная система «Букап» - это новый формат библиотечной системы, в которой собраны книги медицинской тематики: электронные версии качественных первоисточников от ведущих издательств со всего мира.

https://rusneb.ru/ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ граждан Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры до новейших авторских произведений.

https://www.ras.ru/ - электронные версии **коллекции журналов «Российской академии наук» (РАН)**

https://dlib.eastview.com/ - коллекция журналов «Медицина и здравоохранение» на платформе компании ИВИС. В коллекцию входят журналы как за текущий год, так и архив номеров.

http://ovidsp.ovid.com/ - полнотекстовая коллекция журналов от ведущего международного медицинского издательства LWW, в которых публикуются актуальные исследования и материалы по различным областям медицины.

https://link.springer.com/ - полнотекстовая коллекция электронных книг и полнотекстовая политематическая коллекция журналов издательства Springer Nature на английском языке по различным отраслям знаний.

http://onlinelibrary.wiley.com - полнотекстовые коллекции, которые включают в себя как текущие, так и архивные выпуски из более чем 1700 журналов издательства John Wiley & Sons, Inc., охватывающие такие области как гуманитарные, естественные, общественные и технические науки, а также сельское хозяйство, медицину и здравоохранение.

https://www.cochranelibrary.com - базы данных Кокрейновской библиотеки предоставляют информацию и доказательства для поддержки решений, принимаемых в медицине и других областях здравоохранения, а также информируют тех, кто получает медицинскую помощь. Ресурс позволяет найти информацию о клинических испытаниях, кокрейновских обзорах, некокрейновских систематических обзорах, методологических исследованиях, технологических и экономических оценках по определенной теме или заболеванию.

https://www.orbit.com/ - база данных патентного поиска, объединяющая информацию о более чем 122 миллионах патентных публикаций, полученную из 120 международных

патентных ведомств, включая РосПатент, Всемирную организацию интеллектуальной собственности (ВОИС), Европейскую патентную организацию.

http://search.ebscohost.com/ - полнотекстовая коллекция, которая включает 144 электронные книги от ведущих научных и университетских издательств и охватывает все дисциплины, изучаемые в медицинском вузе.

https://nmal.nucleusmedicalmedia.com/home - база изображений Nucleus Medical Art Library (NMAL). Созданная Nucleus Medical Art, NMAL содержит растущую коллекцию высококачественных иллюстраций и анимаций, изображающих анатомию, физиологию, хирургию, патологию, болезни, состояния, травмы, эмбриологию, гистологию и другие медицинские темы.

www.jaypeedigital.com - комплексная платформа медицинских ресурсов для студентов, преподавателей, научных и медицинских работников охватывает более 60 медицинских специальностей, включая смежные области – стоматологию, уход за больными, физиотерапию, фармакологию. Цифровой контент JAYPEE DIGITAL содержит клиническую диагностику, лабораторные исследования, современные хирургические процедуры, клинические методы от лучших специалистов отрасли по всему миру.

https://eduport-global.com/ - электронная библиотека медицинской литературы от CBS Publishers & Distributors Pvt. Ltd., одного из ведущих издательств на Индийском субконтиненте, известного своими качественными учебниками по медицинским наукам и технологиям.

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование	Описание	Кол-во	Поставщик	Где установлено
1.	Права на программу для ЭВМ корпоративная лицензия на специальный набор программных продуктов **Microsoft Desktop School** ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcadenicEdition Enterprase	Операционная система Microsoft Windows + офисный пакет Microsoft Office	200	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
2.	Права на программу для ЭВМ набор веб-сервисов, предоставляющих доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office для образования **Microsoft Office 365 A5 for faculty - Annually**	Организация ВКС Microsoft Teams	25	ООО «Софтлайн Трейд»	Лекционные аудитории Кафедры и подразделения Университета
3.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты персональных компьютеров **Dr.Web Desktop Security Suite** Комплексная защита + Центр управления	Антивирусная защита (российское ПО)	1750	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервера, кафедры и подразделения Университета
4.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов **Kaspersky Endpoint Security для бизнеса** – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License	Антивирусная защита (российское ПО)	450	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
5.	Права на программу для ЭВМ Офисное программное обеспечение **МойОфис Стандартный**	Офисный пакет (российское ПО)	120	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
6.	Права на программу для ЭВМ Операционная система для образовательных	Операционная система (российско	40	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета

	учреждений **Астра Linux Common Edition**	е ПО)			
7.	Права на программу для ЭВМ Система контент-фильтрации **SkyDNS**	Фильтрация интернет-контента (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
8.	Права на программу для ЭВМ Система для организации и проведения веб-конференций, вебинаров, мастер-классов **Mirapolis Virtual Room**	Организации веб-конференций, вебинаров, мастер-классов (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
9.	Права на программу для ЭВМ Система дистанционного обучения **Русский Moodle 3KL**	Учебный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	«Софтлайн Трейд»	Хостинг на внешнем ресурсе
10.	Права на программу для ЭВМ **"АИС «БИТ: Управление вузом»"**	Электронный деканат (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО) (российское ПО)	1	Компания «Первый БИТ"	Сервер
11.	Права на программу для ЭВМ **«1С-Битрикс: Внутренний портал учебного заведения»** (неогр. кол-во пользователей)	Корпоративный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Сервер
12.	Права на программу для ЭВМ **«1С-Битрикс: Управление сайтом - Эксперт»**	Сайт ОО (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
13.	Права на программу для ЭВМ **«1С-Битрикс: Сайт учебного заведения»**		1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
14.	Права на программу для ЭВМ пакет для	Пакет для статистиче	10	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра общественного

	статистического анализа **Statistica Basic Academic for Windows 12 Russian/12 English**	ского анализа данных			здоровья и организации здравоохранения
15.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа **Statistica Basic Academic for Windows 10 Russian/13 English**		11	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра эпидемиологии – 3 шт., Кафедра патофизиологии – 4 шт., Кафедра эпидемиологии – 3 шт., Кафедра фармакологии – 1 шт.
16.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа **Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English**		5	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра нормальной физиологии – 4 шт., Кафедра стоматологии детского возраста и ортодонтии – 1 шт.
17.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа **Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English**		75	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра медицинской физики
18.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа **Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English** (сетевая)		50	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер