

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Павлов Валентин Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 08.11.2022 12:42:40

Уникальный программный ключ:

a562210a8a161d1bc7a54c4aba3e82bac76b9d75669849e6dddb2e5a4c71d6ce

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**КАФЕДРА ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ И ПРИКЛАДНОЙ МИКРОБИОЛОГИИ**

УТВЕРЖДАЮ  
Ректор \_\_\_\_\_ В.Н. Павлов  
« 05 » 20 21 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ЭКОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ**

**Направление подготовки (код, специальность) 30.05.01 Медицинская биохимия**

**Форма обучения очная**

**Срок освоения ООП 6 лет**

Курс I

Семестр II

Контактная работа - 72 часа

Зачет II семестр

Лекции - 22 часа

Всего - 108 часов (3 зачетных единицы)

Практические занятия - 50 часов

Самостоятельная работа - 36 часов

Уфа  
2021

УТВЕРЖДАЮ

Председатель УМС

по МПД, МБХ, СД

Галимов Ш.Н.

### ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ

**к рабочей программе, учебно-методическим материалам (УММ)  
и фонду оценочных материалов (ФОМ) учебной дисциплины Экология микроорганизмов  
по специальностям 30.05.01 Медицинская биохимия**

В соответствии с основной образовательной программой высшего образования по 30.05.01 Медицинская биохимия 2022 г. и учебным планом по специальностям 30.05.01 Медицинская биохимия, утвержденным ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России 24.05.2022г., протокол № 5, проведен анализ рабочей программы, УММ и ФОМ учебной дисциплины Экология микроорганизмов

Содержание и структура рабочей программы оценена и пересмотрена в соответствии с ФГОС ВО 3++.

Рабочая программа учебной дисциплины Экология микроорганизмов соответствует ООП 2022г. и учебному плану 2022 г. по специальностям 30.05.01 Медицинская биохимия В рабочей программе дисциплины количество и распределение часов по семестрам, название тем лекций, практических занятий, виды СРО остаются без изменений. УММ составлены в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины Экология микроорганизмов без изменений. ФОСы: актуализированы тестовые задания, вопросы к зачету, разработаны ситуационные задания с учетом развития науки, образования, техники и технологий.

В рабочей программе пересмотрены компетенции и методы оценивания.

Рабочая программа дисциплины Экология микроорганизмов 2022г. актуализирована и адаптирована с учетом вклада биомедицинских наук, которые отражают современный научный и технологический уровень развития клинической практики, а также текущие и ожидаемые потребности общества и системы здравоохранения.

Программа обновлена по результатам внутренней оценки и анализа литературы.

Обсуждено и утверждено на заседании кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии

Протокол №8 «26» мая 2022г.  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Мавзютов А.Р.

Обсуждено и утверждено на заседании ЦМК естественнонаучных дисциплин  
Протокол № 7 от «07» июня 2022 г.

Обсуждено и утверждено на заседании УМС по МПД, МБХ, СД  
Протокол № 11 от «14» июня 2022 г.

При разработке рабочей программы в основу положены:

- 1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования специалитет - по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия (уровень специалитета), утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования РФ № 998 от 13 августа 2020 г.;
- 2) Учебный план по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России 25.05.2021 г., протокол № \_\_\_\_.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии от 26 мая 2021 г. № 10

Зав. кафедрой

А.Р. Мавзютов

Рабочая программа одобрена учебно-методическим советом по специальностям 32.05.01 Медико-профилактическое дело, 30.05.01 Медицинская биохимия и направлению подготовки 34.03.01 Сестринское дело от 25.05.2021 г., протокол № 11.

Председатель учебно-методического совета по специальностям 32.05.01 Медико-профилактическое дело, 30.05.01 Медицинская биохимия и направлению подготовки 34.03.01 Сестринское дело

Ш.Н. Галимов

Разработчик  
зав. кафедрой фундаментальной  
и прикладной микробиологии

А.Р. Мавзютов

Рецензенты:

главный научный сотрудник лаборатории биоинженерии растений и микроорганизмов ИБГ УФИЦ РАН, д.б.н., профессор А.В. Чемерис;

заведующий кафедрой лабораторной диагностики ИДПО ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, профессор, д.м.н. А. Ж. Гильманов.

## Содержание рабочей программы

1. Пояснительная записка .....	4
2. Вводная часть .....	5
2.1. Цель и задачи освоения дисциплины .....	5
2.2. Место учебной дисциплины в структуре ООП .....	5
2.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины .....	6
3. Основная часть .....	9
3.1.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы .....	9
3.2.1. Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами.....	9
3.2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	10
3.2.3. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины .....	11
3.2.4. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины .....	11
3.2.5. Лабораторный практикум .....	12
3.3. Самостоятельная работа обучающегося.....	12
3.3.1. Виды СРО .....	12
3.3.2. Примерная тематика рефератов .....	13
3.4. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины .....	14
3.4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств .....	14
3.4.2. Примеры оценочных средств .....	15
3.5. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины .....	16
3.6. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины .....	18
3.7. Образовательные технологии .....	18
3.8. Разделы учебной дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами .....	18
4. Методические рекомендации по организации изучения .....	20
5. Протоколы согласования рабочей программы дисциплины с другими дисциплинами	
6. Протоколы утверждения	
7. Рецензии	

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В системе классического образования подготовка обучающихся по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия необходимо получение ими фундаментальных знаний в области экологии микроорганизмов, которые необходимы для формирования базовых представлений о разнообразии биологических объектов, современных представлений о принципах структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмах гомеостатической регуляции, принципах клеточной организации биологических объектов, о биофизических и биохимических основах, мембранных процессах и молекулярных механизмах жизнедеятельности.

Клиническая микробиология исследует микробиологические аспекты патогенеза, лабораторной диагностики, специфической профилактики и химиотерапии инфекционных болезней. Для решения задач клинической микробиологии микробиолог должен располагать необходимой информацией о составе и свойствах представителей нормальной микрофлоры, характерной для различных биотопов тела человека, и возбудителях инфекций различных систем организма. В рамках клинической микробиологии наряду с условно-патогенными микроорганизмами, вызывающими оппортунистические инфекции, рассматривают патогенные микроорганизмы и вызываемые ими инфекции.

Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся комплекса научных знаний по современной микробиологии. В процессе изучения дисциплины у обучающихся формируются следующие универсальные и общепрофессиональные компетенции:

УК -1, ОПК-1.

В процессе изучения дисциплины «Экология микроорганизмов» преподаватель демонстрирует современные методы бактериологических исследований. Изложение и интерпретация материала сопровождается показом необходимых иллюстраций и демонстрационных материалов.

Теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в ходе самостоятельной работы с учебниками и методической литературой, закрепляются на клинических занятиях, на которых обучающиеся знакомятся с методами бактериологических исследований.

В рабочей программе предусмотрены следующие методы обучения: лекции, клинические занятия, контроль знаний с помощью вопросов эвристического характера, ситуационных задач и тестовых заданий, самостоятельная (внеаудиторная) работа. Итоговый контроль знаний осуществляется на зачете.

## 2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

*Цель* освоения учебной дисциплины (модуля) состоит в приобретении полного объема систематизированных теоретических знаний по экологии микроорганизмов и минимума профессиональных навыков, необходимых для самостоятельной работы.

При этом *задачами* дисциплины являются:

- приобретение обучающимися знаний важнейших законов экологии микроорганизмов и их роли в становлении и развитии природных экосистем, особенностей организации и функционирования микробных биоценозов в естественных (природных) и искусственных экосистемах;
- приобретение обучающимися знаний об основных возможностях использования микроорганизмов при решении экологических проблем;
- обучение обучающихся важнейшим методам изучения микроорганизмов в природных и искусственных экосистемах;
- обучение обучающихся умению проводить изучение микробных биоценозов в полевых и лабораторных условиях;
- обучение обучающихся умению теоретической оценки влияния абиотических и биотических факторов на микроорганизмы, проводить микробиологический мониторинг состояния природной среды, оценку антропогенных воздействий на нее;
- формирование навыков изучения научной литературы и официальных статистических обзоров;
- формирование у обучающегося навыков общения с коллективом.

### 2.2. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре ООП специальности

2.2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Экология микроорганизмов» относится к блоку Б1.В.ДВ.2 Дисциплины по выбору.

2.2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) обучающийся должен по предметам:

#### *Биология*

##### **Знать:**

клеточно-организменный уровень организации жизни; многообразие организмов на Земле; надорганизменные системы и эволюция органического мира; особенности строения и функционирования микроорганизмов.

##### **Уметь:**

сопоставлять особенностей строения и функционирования организмов разных царств и организма человека; сопоставление биологических объектов, процессов, явлений на всех уровнях организации жизни; установление последовательностей экологических и эволюционных процессов, явлений, объектов.

##### **Владеть:**

работой с текстом, рисунками, проведение научно-исследовательских работ с последующей интерпретацией полученных результатов.

Сформировать компетенции: УК -1,ОПК-1.

#### *Химия*

##### **Знать:**

химические элементы, молекулы, катионы, анионы, химические связи; принципы построения неорганических и органических молекул; особенности образования химических связей; физико-химические свойства неорганических и органических веществ и их биологическое значение.

##### **Уметь:**

сопоставлять особенности строения химических веществ с их физико-химическими и биологическими свойствами; сопоставление особенностей строения химических веществ с их реакционной способностью и условиями протекания химических реакций.

##### **Владеть:**

составлением реакций синтеза и распада; составление химических уравнений и определение конечных продуктов химических реакций.

Сформировать компетенции: УК -1,ОПК-1.

### **2.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля)**

**2.3.1. Перечислить виды профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания данной дисциплины:**

1. Медицинская

**2.3.2. Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК) и общепрофессиональных (ОПК) компетенций:**

№ п/п	Номер/ индекс компетенции (или её части) и его содержание	Номер индикатора компетенции (или её части) и его содержание	Индекс трудовой функции	Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6
1	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1 - Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними		поиск необходимой научной информации; способность самоорганизации и самообразованию	Контрольная работа, собеседование, ситуационные задачи, письменное тестирование, домашнее задание
12	ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1 - Применяет фундаментальные естественнонаучные знания для решения профессиональных задач  ОПК-1.2 - Применяет прикладные естественнонаучные знания для решения профессиональных задач	А/01.7	в практической профессиональной деятельности сохранение биоразнообразия видов; устойчивости биосферы; владение методами наблюдения, описания, определения, культивирования биологических объектов  в практической профессиональной деятельности сохранение биоразнообразия видов; устойчивости биосферы; владение методами наблюдения, описания, определения, культивирования биологических объектов	Контрольная работа, собеседование, ситуационные задачи, письменное тестирование, домашнее задание



### 3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

#### 3.1.1. Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

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

#### 3.2.1 Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

п/№	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
1.	УК-1 ОПК-1	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.	УК-1 ОПК-1	Аутэкология. Микроорганизмы и важнейшие физические и химические факторы среды обитания.	1. Влияние температур, температурные оптимумы и пределы толерантности бактерий. Понятие о психрофилах, мезофилах 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 рН. Ацидофилы, нейтрофилы и алкалофилы.

3.	УК-1 ОПК-1	Синэкология. Взаимодействия бактерий с низшими формами жизни (бактериями, простейшими и беспозвоночными).	<ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>2. Внутрядерный паразитизм бактерий в простейших.</li> <li>3. Взаимодействие бактерий с насекомыми и его контроль со стороны хозяина.</li> </ol>
4.	УК-1 ОПК-1	Синэкология. Взаимодействие бактерий с растениями, организмом позвоночных и человека.	<ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>2. Понятие об автохтонной и аллохтонной микрофлоре тела позвоночных. Микробиоценозы рубца жвачных животных. Органы свечения глубоководных рыб.</li> <li>3. Микробная экология тела человека. Нормальная микрофлора кожи, репродуктивного тракта, органов системы пищеварения. Микрофлора ротовой полости. Микрофлора толстого кишечника. Понятие о дисбактериозе.</li> <li>4. Болезнетворные микроорганизмы и факторы их патогенности.</li> </ol>
5.	УК-1 ОПК-1	Комэкология. Микробиоценозы воздуха и почв	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия комэкологии. Ареалы бактерий. Бактерии как комополиты и их связь с определенными экосистемами. Типичная структура микробиоценоза.</li> <li>2. Понятие о сукцессии. Аэромикрофлора и источники ее формирования. Факторы, оказывающие влияние на количественный и качественный состав аэропланктона. Микробиологический контроль качества воздушной среды.</li> <li>3. Микрофлора почв. Структура почвенных микробных сообществ. Представления о r- и K-стратегиях микроорганизмов. Роль микроорганизмов в формировании плодородия почв.</li> </ol>
6.	УК-1 ОПК-1	Комэкология. Микробиоценозы морей и пресных водоемов	<ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>3. Понятие о сапробности. Методы санитарно-микробиологического контроля качества вод.</li> </ol>
7.	УК-1 ОПК-1	Использование микроорганизмов при решении экологических проблем. Биоремедиация.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Искусственные микробиоценозы очистных сооружений.</li> <li>2. Микроорганизмы как биодеструкторы. Использование микроорганизмов при очистке окружающей среды от техногенных загрязнений. Микробиологическая очистка сточных вод. Микробиоценоз активного ила.</li> <li>3. Перспективы генной инженерии в решении экологических проблем.</li> </ol>

### 3.2.2. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля

п/ №	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	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,
		<b>ИТОГО:</b>	22	-	50	36	108	

### 3.2.3. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)

п/№	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	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

### 3.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

#### 3.3.1. Виды СРО

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРО	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.		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
<b>ИТОГО:</b>				36

#### 3.3.2. Примерная тематика рефератов, курсовых работ, 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 осмоотолерантность?

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 рН?

Из каких двух составляющих складывается трансмембранный электрохимический потенциал в бактериальной клетке и как они изменяются в зависимости от рН 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 симбионты 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?

### **3.4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

#### **3.4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств**

0	№ семестра	Виды контроля <sup>1</sup>	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов в задании	К-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1.	3	<b>ВК, ТК</b>	1. Введение в экологию микроорганизмов.	Тесты (Т) Билеты (Б)	<b>Т-10 Б-3</b>	<b>Т-2 (2x2 ПЗ) Б-2</b>
2.	3	<b>ВК, ТК</b>	2. Аутэкология. Микроорганизмы и важнейшие физические и химические факторы среды обитания.	Тесты (Т) Билеты (Б)	<b>Т-10 Б-3</b>	<b>Т-2 (2x2 ПЗ) Б-2</b>
3.	3	<b>ВК, ТК</b>	3. Синэкология. Взаимодействия бактерий с низшими формами жизни (бактериями, простейшими и беспозвоночными).	Тесты (Т) Билеты (Б)	<b>Т-10 Б-3</b>	<b>Т-2 (2x2 ПЗ) Б-2</b>
4.	3	<b>ВК, ТК</b>	4. Синэкология. Взаимодействие бактерий с растениями, организмом позвоночных и человека.	Тесты (Т) микрорефераты (Пр) Билеты (Б)	<b>Т-10 Б-3</b>	<b>Т-2 (2x2 ПЗ) Б-2</b>
5.	3	<b>ВК, ТК</b>	5. Комэкология. Микробиоценозы воздуха и почв	Тесты (Т) микрорефераты (Пр) Билеты (Б)	<b>Т-10 Б-3</b>	<b>Т-2 (2x2 ПЗ) Б-2</b>
6.	3	<b>ВК, ТК</b>	6. Комэкология. Микробиоценозы морей и пресных водоемов	Тесты (Т) микрорефераты (Пр) Билеты (Б)	<b>Т-10 Б-3</b>	<b>Т-2 (2x2 ПЗ) Б-2</b>
7.	3	<b>ВК, ТК</b>	7. Использование микроорга-	Тесты (Т)	<b>Т-10</b>	<b>Т-2 (2x2 ПЗ)</b>

<sup>1</sup> Входной контроль (ВК), текущий контроль (ТК), промежуточный контроль (ПК)

			низмов при решении экологических проблем. Биоремедиация.	Билеты (Б)	Б-3	Б-2
8.	3	ПК	8. Зачет	Тесты (Т), собеседование	Т-10 Б-3	Т-2 (2x2 ПЗ) Б-2

### 3.4.2. Примеры оценочных средств:

для входного контроля (ВК) Тесты (Т)	Характерные типы взаимоотношения для микроорганизмов...
	Микроорганизмы, осуществляющие 2 фазу нитрификации относятся к роду...
	Для афтохтонной микрофлоры характерно присутствие...
для текущего контроля (ТК) Билеты (Б) тесты (Т) микрорефераты (Пр)	1. Отношение микроорганизмов к активности воды и солености. 2. Изучение активности микроорганизмов в природе микроэлектродами 3. Централизованные очистные сооружения.
	Эпифитной микрофлорой называются микробы, растущие... По источнику углерода прокариоты подразделяются на... Микроорганизмы, осуществляющие процесс фоторедукции, используют свет с длиной волны...
	Приготовление микропрепарата, проведение микроскопического анализа препарата.
	1. Экофизиология микроорганизмов. Предмет и задачи. Отношение микроорганизмов к температуре. Отношение микроорганизмов к кислотности среды. 2. Микробно-растительные взаимодействия в ризосфере и ризоплане. 3. Обработка твердых бытовых отходов (ТБО) методом компостирования.
для промежуточного контроля (ПК) собеседование тесты (Т) микрорефераты (Пр)	При уничтожении естественной микрофлоры человека наступает... Раздел экологии, изучающий взаимоотношение особей (организмов) с окружающей средой называется... Какой фактор является лимитирующим для живых организмов в наземно-воздушной среде...
	Приготовление микропрепарата, проведение микроскопического анализа препарата.

## 3.5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1. Основная литература<sup>2</sup>

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	7	8
1.	Медицинская микробиология, вирусология и иммунология Т. 1.	В. В. Зверев, М. Н. Бойченко.	М. : Гэотар Медиа, 2014	1200	-
1.	Медицинская микробиология, вирусология и иммунология Т. 2.	В. В. Зверев, М. Н. Бойченко.	М. : Гэотар Медиа, 2014	1200	-
2.	Медицинская микробиология, иммунология и вирусология	А. И. Коротяев, С. А. Бабичев.	СпецЛит, 2010.	1200	-

<sup>2</sup> Основная учебная литература включает в себя 1-2 учебника, изданных за последние 10 лет, 1-3 учебных пособий, изданных за последние 5 лет, лекции (печатные и/или электронные издания) по учебным дисциплинам (модулям) всех циклов

### 3.5.2. Дополнительная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	7	8
1.	Микробиология, вирусология: руководство к практическим занятиям	В. В. Зверева, М. Н. Бойченко	ГЭОТАР-Медиа, 2015	1200	-
2.	Электронно библиотечная система «Консультант студента» для ВПО	<a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a> -			
3.	База данных «Электронная учебная библиотека»	<a href="http://library.bashgmu.ru">http://library.bashgmu.ru</a> -			
4.	Электронно-библиотечная система eLIBRARY. Коллекция российских научных журналов по медицине и здравоохранению	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> -			

### 3.6. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

Использование лабораторий, лабораторного и инструментального оборудования, учебных комнат для работы обучающихся.

Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), телевизор, видеокамера, слайдоскоп, видеомангофон, ПК, видео- и DVD проигрыватели, мониторы. Наборы слайдов, таблиц/мультимедийных наглядных материалов по различным разделам дисциплины. Тестовые задания по изучаемым темам. Доски.

### 3.7. Образовательные технологии

Используемые образовательные технологии при изучении данной дисциплины  
30% интерактивных занятий от объема контактной работы

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

имитационные технологии: ролевые и деловые игры, тренинг, игровое проектирование др.;

неимитационные технологии: лекции (проблемные, визуализация и др.), дискуссии (с «мозговым штурмом» и без него).

### 3.8. Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

п/№	Наименование последующих дисциплин	Раздела данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин			
		1	2	3	4
		Аутэкология.	Синэкология.	Комэкология.	Использование микроорганизмов при решении экологических проблем. Биоремедиация.
1.	Микробиология, вирусология	+	+	+	+
2.	Нормальная физиология	-	+	-	-



#### **4. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:**

Обучение складывается из контактной работы (72 час.), включающих лекционный курс (22 час.) и практические занятия (50 час.), и самостоятельной работы (36 час.). Основное учебное время выделяется на практическую работу.

При изучении учебной дисциплины (модуля) необходимо использовать знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами (биология, школьный курс), и освоить практические умения - в полевых и лабораторных условиях проводить изучение микробных биоценозов; уметь проводить микробиологический мониторинг состояния природной среды, оценку антропогенных воздействий на нее; владеть основными принципами использования микроорганизмов для решения экологических проблем.

Практические занятия проводятся в виде устного опроса и контрольных работ, предусматривают демонстрацию мультимедийных презентаций, таблиц, слайдов, макро- и микропрепаратов, ответы на тестовые задания.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий (ролевые и деловые игры, тренинг, игровое проектирование, компьютерная симуляция, ситуация-кейс). Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 30% от контактной работы.

Самостоятельная работа обучающихся подразумевает подготовку к практическим занятиям, текущему и промежуточному контролю и включает работу с основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, написание рефератов.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине Биология и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРО).

Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры.

По каждому разделу учебной дисциплины разработаны методические указания для обучающихся, «Методические указания по самостоятельной (внеаудиторной) работе обучающихся» и соответствующие методические указания для преподавателей.

Во время изучения учебной дисциплины обучающиеся самостоятельно проводят макро- и микроскопический анализ препаратов, оформляют рисунки в альбомах и представляют краткие конспекты занятия на подпись преподавателю.

Написание реферата способствует формированию навыков работы с литературными источниками, анализа данных и изложения материала в логической последовательности.

Работа обучающегося в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность.

Исходный уровень знаний обучающихся определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом в ходе занятий, при решении типовых ситуационных задач и ответах на тестовые задания.

В конце изучения учебной дисциплины (модуля) проводится промежуточный контроль знаний с использованием тестового контроля, устного ответа на вопросы по билетам, проверкой практических умений и решением ситуационных задач.

**5. Протоколы согласования** рабочей программы дисциплины Экология микроорганизмов с другими дисциплинами по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия.

**6. Протоколы утверждения** заседания кафедры, ЦМК, УМС

**7. Рецензии**