

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО КГУ)  
Кафедра «Биология»



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

Т. Р. Змызгова

(подпись, Ф.И.О.)

" августа 2023 г.

" " 20 г.  
(дата дополнений и изменений)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ЭКОЛОГИЯ БАКТЕРИЙ

образовательной программы высшего образования –  
программы магистратуры 06.04.01. «Биология»

Направленность «Микробиология»

Форма (формы) обучения: очная, очно-заочная

Курган 2023



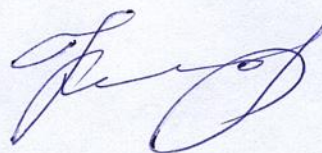
Рабочая программа дисциплины «Экология бактерий» составлена в соответствии с учебными планами по программе магистратуры «Биология» («Микробиология»), утвержденным:

- для очной формы обучения «30» июня 2023 года;
- для очно-заочной формы обучения «30» июня 2023 года.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры «Биология» «30» августа 2023 года, протокол № 1

Рабочую программу составил:

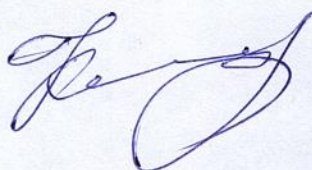
Заведующий кафедрой биологии



О.В.Козлов

Согласовано:

Заведующий кафедрой биологии



О.В. Козлов

Специалист по учебно-методической работе  
учебно-методического отдела



Г.В. Казанкова

Начальник Управления  
образовательной деятельности



И. В. Григоренко



## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 3 зачетных единицы трудоемкости (144 академических часа)

### Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		2
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:</b>	36	36
Лекции	12	12
Лабораторные занятия	12	12
Практические занятия	12	12
<b>Самостоятельная работа, всего часов в том числе:</b>	108	108
Подготовка к экзамену	27	27
Другие виды самостоятельной работы	81	81
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	экзамен	экзамен
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	144	144

### Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		2
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:</b>	30	30
Лекции	10	10
Лабораторные занятия	10	10
Практические занятия	10	10
<b>Самостоятельная работа, всего часов в том числе:</b>	114	114
Подготовка к экзамену	27	27
Другие виды самостоятельной работы	87	87
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	экзамен	экзамен
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	144	144



## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Экология бактерий» (Б1.В.02) входит в обязательную часть магистерской программы «Микробиология», читается в 2-м семестре 1 года подготовки.

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении дисциплин «Спецглавы физических и химических наук», «Современные проблемы биологии», «Систематика бактерий», «Световая микроскопия в ботанике и микробиологии».

Результаты обучения по дисциплине необходимы для освоения ряда дисциплин профессионального цикла в рамках направленности «Микробиология», таких, как «Математическое моделирование биологических процессов», «Физиология и биохимия бактерий», «Санитарная микробиология», «Основы культивирования микроорганизмов и клеток», «Фитопатогенные микроорганизмы», «Фототрофные прокариоты», «Методы микробиологических исследований».

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

**Цель освоения дисциплины** - знакомство магистрантов с глобальной ролью микробного мира в жизни планеты, в частности в превращениях биогенных веществ, а также в практической деятельности человека, ознакомление с основными законами функционирования микробных сообществ и механизмами регуляции микробных популяций.

**Задачами дисциплины** являются: овладение методами микробиологических исследований, в том числе спецметодами изучения экологии популяций и сообществ микроорганизмов в природной среде обитания, методами эффективного использования полезных свойств микроорганизмов в разных сферах деятельности человека.

**Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- ОПК-4 - способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов;
- ОПК-5 - способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать *следующие результаты образования:*

**знать:**

историю становления и задачи экологии микроорганизмов, систематику, строение бактерий и микроскопических эукариот, метаболизм микроорганизмов, отношение микроорганизмов к факторам внешней среды, типы трофических, конкурентных и кооперативных взаимоотношений в сообществе микроорганизмов, характерные особенности микробного сообщества почвы, воды и поверхности растений, превращения микроорганизмами соединений биогенных элементов, микробные процессы в биотехнологии окружающей среды.

**уметь:**

моделировать микробные ассоциации, оценивать типы взаимоотношений и экологические стратегии компонентов микробного сообщества.

**владеть:**

методами выделения и учета микроорганизмов отдельных физиологических групп



в объектах внешней среды; экологическими методами изучения почвенных микроорганизмов; методами выделения чистых культур микроорганизмов и определения их биологических свойств.

#### 4.1. Учебно-тематический план

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем					
			Очная форма			Очно-заочная форма		
			Лекции	Лабораторные	Практические	Лекции	Лабораторные	Практические
Рубеж 1	Р1	Введение в экологию бактерий	4	6	4	4	5	4
		Рубежный контроль №1	-	-	2	-	-	1
Рубеж 2	Р2	Аутэкология бактерий и экология бактериальных сообществ.	8	6	4	6	5	4
		Рубежный контроль №2	-	-	2	-	-	1
<b>Всего:</b>			12	12	12	10	10	10

#### 4.2. Содержание лекционных занятий:

##### *Тема 1. Введение в экологию бактерий.*

Предмет, цель и задачи курса. Содержание и развитие экологии бактерий. основополагающие работы в области экологии микроорганизмов С.Н.Виноградского, М.В.Бейеринка, Н.Г.Холодного и современных микробиологов. Методы экологии бактерий. Значение экологии бактерий.

##### *Тема 2. Аутэкология бактерий и экология бактериальных сообществ.*

Отношение микробов к физическим факторам среды (температура, свет и др.). Отношение микробов к химическим факторам среды (рН, ксенобиотики и др.). Группировки организмов по используемым субстратам. Экология почвенных микроорганизмов. Экология водных микроорганизмов. Микробиология атмосферы и филлосферы растений. Взаимоотношения микроорганизмов друг с другом, растениями и животными. Роль микроорганизмов в глобальных циклах элементов. Микробные процессы и биотехнология.

#### 4.3. Практические занятия

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование работы	Норма времени, час.
			Практические
1	Введение в экологию бактерий	Экология микроорганизмов почвы	2
		Экология микроорганизмов воды	2
		Экология микроорганизмов атмосферы	-
Рубежный контроль 1			2



2	Аутэкология бактерий и экология бактериальных сообществ	Методы экологии бактерий	1
		Биотические взаимоотношения микроорганизмов	1
		Микроорганизмы, участвующие в круговороте углерода и азота в природе	2
Рубежный контроль 2			2
<b>Итого:</b>			<b>12</b>
			<b>12</b>

### ОЧНО – ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Номер раздела темы	Наименование раздела, темы	Наименование работы	Норма времени, час.
			Практические
1	Введение в экологию бактерий	Экология микроорганизмов почвы	-
		Экология микроорганизмов воды	2
		Экология микроорганизмов атмосферы	2
Рубежный контроль 1			1
2	Аутэкология бактерий и экология бактериальных сообществ	Методы экологии бактерий	2
		Биотические взаимоотношения микроорганизмов	2
		Микроорганизмы, участвующие в круговороте углерода и азота в природе	-
Рубежный контроль 2			1
<b>Итого:</b>			<b>10</b>
			<b>10</b>

#### 4.4. Лабораторные занятия

### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Номер раздела темы	Наименование раздела, темы	Наименование работы	Норма времени, час.
			Лабораторные
1	Введение в экологию бактерий	Экология микроорганизмов почвы	2
		Экология микроорганизмов воды	2
		Экология микроорганизмов атмосферы	2
Рубежный контроль 1			
2	Аутэкология бактерий и экология бактериальных сообществ	Методы экологии бактерий	2
		Биотические взаимоотношения микроорганизмов	2
		Микроорганизмы, участвующие в круговороте углерода и азота в природе	2
Рубежный контроль 2			
<b>Итого:</b>			<b>12</b>

### ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Номер раздела темы	Наименование раздела, темы	Наименование работы	Норма времени, час.
			Лабораторные
1	Введение в экологию бактерий	Экология микроорганизмов почвы	1
		Экология микроорганизмов воды	2



		Экология микроорганизмов атмосферы	2
Рубежный контроль 1			
2	Аутэкология бактерий и экология бактериальных сообществ	Методы экологии бактерий	1
		Биотические взаимоотношения микроорганизмов	2
		Микроорганизмы, участвующие в круговороте углерода и азота в природе	2
Рубежный контроль 2			
<b>Итого:</b>			<b>10</b>

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующего практического и лабораторного задания.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций **технологии учебной дискуссии**. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

В организационном плане практические занятия – это совместное проективно-деятельностное решение магистрами и преподавателем познавательных задач, возникающих в ходе учебного процесса. В ходе практических занятий следует уделять большое внимание усвоению студентами базовых понятий учебного курса. При этом надо ориентировать студента не на «заучивание» того или иного определения, а на необходимость его самостоятельного конструирования.

Формы проведения практических занятий:

- опрос;
- устные сообщения и доклады, презентации (5-7 минут) и их обсуждение;
- обсуждение ситуационных задач прикладной тематики;
- тематические дискуссии.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторных занятий.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных занятиях технологий коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных заданий и защиты отчетов, а также обсуждение результатов выполнения работ.

Для текущего контроля успеваемости (для очной, очно-заочной формы обучения) преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, к рубежным контролям, подготовку к экзамену. Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:



## Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма	Очно-заочная форма
	3 семестр	3 семестр
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины</b>		
Экология микроорганизмов почвы	53	63
Микроорганизмы, участвующие в круговороте углерода и азота в природе	27	32
<b>Подготовка к лабораторным занятиям</b> (по 2 на каждое лабораторное занятие)	26	31
<b>Подготовка к практическим занятиям</b> (по 2 часа на каждое практическое занятие)	12	10
<b>Подготовка к рубежным контролям</b> (по 2 часа на каждый рубеж)	12	10
<b>Подготовка к экзамену</b>	4	4
	27	27
<b>Всего:</b>	<b>108</b>	<b>114</b>

### 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### 6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности магистрантов в КГУ (для очной, очно-заочной форм обучения).
2. Отчеты магистрантов по лабораторным занятиям
3. Банк заданий к экзамену.
4. Банк заданий к рубежным контролям № 1 и 2.

#### 6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы магистрантов по дисциплине

Наименование	Содержание для очной формы обучения					
	Распределение баллов за семестр					
Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения магистрантов на первом учебном занятии)	Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по практическим и лабораторным занятиям	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Экзамен
	Балльная оценка:	до 12	до 20	до 19	до 19	до 30
	Примечания:	6 лекций по 2 балла	2 балла за занятие 10 x 2 балла	на 4-м практическом занятии	на 6-м практическом занятии	
Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамене	60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61...73 – удовлетворительно; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично					
Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического	Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным					



<p>зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов</p>	<p>испытаниям он не допускается.</p> <p>Для получения экзамена без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность.</p> <p>Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается.</p> <p>За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30.</p> <p>Основанием для получения дополнительных баллов являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение дополнительных заданий по дисциплине; дополнительные баллы начисляются преподавателем;</li> <li>- участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.</li> </ul>
<p>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) магистрантов для получения недостающих баллов в конце семестра</p>	<p>В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра.</p> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>

Наименование	Содержание					
<p>Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения магистрантов на первом учебном занятии)</p>	Распределение баллов за семестр для очно-заочной формы обучения					
	Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по практическим и лабораторным занятиям	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Экзамен
	Балльная оценка:	до 12	до 40	до 9	до 9	до 30
Примечания:	6 лекций по 2 балла	4 балла за занятие 10 x 4 балла	на 4-м практическом занятии	на 6-м практическом занятии		
Критерий пересчета	60 и менее баллов – неудовлетворительно;					



та баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамене	61...73 – удовлетворительно; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично
Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается.</p> <p>Для получения экзамена без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность.</p> <p>Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается.</p> <p>За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30.</p> <p>Основанием для получения дополнительных баллов являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение дополнительных заданий по дисциплине; дополнительные баллы начисляются преподавателем;</li> <li>- участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.</li> </ul>
Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) магистрантов для получения недостающих баллов в конце семестра	<p>В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра.</p> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>

### 6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли и экзамен проводятся в форме устного опроса.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает с магистрантами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Варианты заданий для рубежного контроля № 1, 2 состоят из 9 вопросов.



На каждый опрос при рубежном контроле магистранту отводится время не менее 30 минут. Преподаватель оценивает в баллах результаты опроса каждого магистранта по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Экзамен проводится по билетам, включающим в себя один вопрос. Итоговая оценка за экзамен составляет максимально 30 баллов, в зависимости от уровня устного ответа магистранта на вопрос. На подготовку к ответу отводится 30 минут.

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку магистранта.

#### **6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачета**

##### ***Пример перечня вопросов для рубежного контроля № 1:***

1. Предмет экологии бактерий, содержание и место курса.
2. Значение экологии бактерий и ее задачи.
3. История становления и развития экологии бактерий.
4. Морфология основных форм прокариот.
5. Строение бактериальной клетки.
6. Основы систематики микроорганизмов.
7. Обмен веществ микроорганизмов. Типы питания.
8. Адаптация клетки. Рост и размножение бактерий.
9. Методы экологии бактерий.

##### ***Пример перечня вопросов для рубежного контроля № 2:***

1. Отношение микробов к физическим факторам среды (температура, свет и др).
2. Отношение микробов к химическим факторам среды (рН, ксенобиотики и др.).
3. Группировки организмов по используемым субстратам.
4. Почва как экологическая среда. Почвенные микробоценозы.
5. Влияние антропогенных факторов на почвенную микрофлору.
6. Характеристика водоемов как среды обитания микроорганизмов. Основные экологические типы водных микроорганизмов.
7. Зоны сапробности воды и соответствующая им микрофлора.
8. Состав и особенности микрофлоры воздуха. Сезонные и пространственные изменения микрофлоры атмосферы.
9. Особенности экологической стратегии и биотических связей в микробном сообществе.

##### ***Перечень вопросов для экзамена:***

1. Морфология и систематика микроорганизмов.
2. Микроорганизмы и факторы внешней среды.
3. Физиологические группы микроорганизмов по типам питания
4. Физиологические группы микроорганизмов по местообитанию и используемым субстратам.
5. Биотические связи и экологические стратегии микроорганизмов.
6. Общая характеристика микробного сообщества.
7. Взаимоотношения микроорганизмов в сообществе.
8. Общая схема трофических отношений в бактериальном сообществе.
9. Микрофлора почвы.
10. Микрофлора воды.
11. Микрофлора атмосферы.
12. Микрофлора поверхности растений.
13. Микробо-растительные консорции.
14. Участие микроорганизмов в глобальных циклах элементов.



15. Бактериальные биоразрушения.
16. Биологическая утилизация органических отходов.
17. Биоремедиация загрязненных почв и грунтов.
18. Методы выделения микроорганизмов из объектов окружающей среды.
19. Изучение активности микроорганизмов в природе.
20. Интродукция микроорганизмов в природные ценозы.
21. Люминесцентно-микроскопические методы исследования.
22. Иммунофлуоресцентные методы в экологии бактерий.
23. Методы молекулярной экологии микроорганизмов.
24. Бактерии, участвующие в биогеохимическом цикле углерода.
25. Бактерии, участвующие в биогеохимическом цикле азота.
26. Бактерии, участвующие в биогеохимическом цикле серы.
27. Бактерии, участвующие в биогеохимическом цикле фосфора и железа.
28. Работы основоположника экологического направления в микробиологии – С.Н. Виноградского.
29. Основные понятия экологии микроорганизмов.
30. Дыхание микробов (сущность процесса, типы дыхания).

### 6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

## 7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 7.1. Основная литература

1. **Экология микроорганизмов:** Учеб. для студ. вузов / Под ред. А.И. Нетрусова. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 272 с.
2. **Заварзин Г.А., Колотилова Н.Н.** Введение в природоведческую микробиологию. - М., 2001.
3. **Мишустин Е.Н., Емцев В.Т.** Микробиология. - М.: Агропромиздат, 1993.
4. **Колешко О.И.** Экология микроорганизмов почвы: Лаб. практикум. – Мн.: Выш. школа, 1981. – 176 с.
5. **Градова Н.Б.** и др. Лабораторный практикум по общей микробиологии. - М.: ДеЛи принт, 2001. – 131 с.
6. **Теппер Е.З. и др.** Практикум по микробиологии. – М.: Колос, 1993. – 175 с.
7. **Науменко З.С.** Основные имена и даты в истории микробиологии (методические указания).- Курган: КГУ, 2006.- 35 с.
8. **Науменко З.С.** Микробиология с основами вирусологии (методические указания) /На правах рукописи.- Курган: КГУ, 2017.- 35 с.
9. **Науменко З.С., Науменко Н.И.** Изучение биоразнообразия растений, грибов, микроорганизмов и вирусов [Электронный ресурс]: методические указания к курсам «Альгология и микология», «Высшие растения», «Микробиология», «Вирусология» для студентов специальности БИОЛОГИЯ (020201, 050102) / Министерство образования и науки Российской Федерации [и др.] ; [сост.: З.С. Науменко, Н.И. Науменко]. - Электрон. текстовые дан. (тип файла: pdf ; размер: 650 Kb). - Курган: Издательство Курганского государственного университета, 2009. - 46 с. - Доступ из ЭБС КГУ

### 7.2. Дополнительная литература

1. **Бабьева И.П., Зенова Г.М.** Биология почв. – М.: МГУ, 1989. -



2. Громов Б.В., Павленко Г.В. Экология бактерий. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1989. – 248 с.
3. Гусев М.В., Минеева Л.А. Общая микробиология. – М.: МГУ, 1993.
4. Жизнь микробов в экстремальных условиях / Под ред. Д. Кашнера. – М.: Мир, 1981. – 519 с.
5. Кожевин П.А. Микробные популяции в природе. – М.: Изд-во МГУ, 1989. – 175 с.
6. Методы почвенной микробиологии и биохимии: Учеб. Пособие / Под ред. Д.Г. Звягинцева. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 304 с.
7. Молекулярная биология клетки: В 3-х т. Т.1. – М.: Мир, 1994. – 517 с.
8. Одум Ю. Экология: В 2 т. – М.: Мир, 1986. – Т.1,2.
9. Паников Н.С. Кинетика роста микроорганизмов. – М.: Наука, 1991. -
10. Промышленная микробиология. – М.: Высшая школа, 1989. – 688 с.
11. Руководство к практическим занятиям по микробиологии: Практ. пособие / Под ред. Н.С. Егорова. – М.: Изд-во МГУ, 1983. – 215 с.
12. Стейниер Р. и др. Мир микробов. Т. 1 - 3. - М.: Мир, 1987. .
13. Шлегель Г.Г. История микробиологии: Пер. с нем. – М.: Едиториал УРСС, 2002. – 304 с.

#### **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Евсеев В.В. Лабораторный практикум по экологии микроорганизмов. – Учебное пособие. – Курган: Изд-во КГУ, 2007. – 128 с.

#### **9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4. «Гарант» - справочно-правовая система

#### **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

#### **11. ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объём дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п.6.2. либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учётом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.



Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**«ЭКОЛОГИЯ БАКТЕРИЙ»**  
образовательной программы высшего образования –  
программы магистратуры  
**06.04.01 – Биология**

Направленность:  
**Микробиология**

Трудоемкость дисциплины: 4 ЗЕ (144 академических часа – очная форма, очно-заочная форма обучения));

Семестр: 2

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

***Содержание дисциплины***

Таксономия и эколого-физиологические особенности микроорганизмов, распределение в среде обитания, классификация по типам питания; методы исследования экологических функций микроорганизмов; влияние водно-термического режима, физико-химических свойств почв, климата на микроорганизмы; сезонные и несезонные изменения численности почвенных микроорганизмов; участие микроорганизмов в превращениях веществ и энергии в экосистемах; закономерности функционирования микробных популяций, взаимоотношения микроорганизмов с растениями, биотические сообщества в зональных типах почв; влияние антропогенных факторов.