

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.10.01 Экология микроорганизмов

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Профиль подготовки Микробиология

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Экология микроорганизмов» являются: формирование у будущего биолога научного мировоззрения о многообразии мира микроорганизмов, об их роли в общебиологических процессах, об основах микробной экологии, а также возможностях их использования для оценки экологической ситуации и планирования природоохранной деятельности, а также для создания представления о многообразии взаимодействия между микроорганизмами.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Экология микроорганизмов» относится к вариативной части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Экология микроорганизмов» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенции	Дисциплина
ОПК-3, ПК-2	Зоология
ОПК-3, ПК-2	Ботаника

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенции	Дисциплина
ОПК-3, ПК-2	Частная микробиология и систематика микроорганизмов

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-3: способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, культивирования биологических объектов	1 этап: знать о разнообразии микроорганизмов, их роли в формировании биосферы и ее устойчивости; 2 этап: о структуре микробного сообщества, кооперативных и конкурентных взаимоотношениях, о влиянии абиотических факторов на состав микробиома.	1 этап: уметь правильно отбирать материал для микробиологических исследований; получать чистые культуры микроорганизмов; 2 этап: давать количественную оценку влияния различных экологических факторов на жизнедеятельность микроорганизмов на уровне	1 этап: владеть способами изучения физиолого-биохимических свойств чистых культур микроорганизмов разных сред обитания; 2 этап: микробиологическими методами наблюдения и описания структурных компонентов микробных сообществ, а так же регуляции их функций.

		популяции и сообщества.	
ПК-2: способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований	1 этап: знать современную терминологию, основные закономерности распространения абиотических и биотических факторов; 2 этап: критерии описания, идентификации, классификации микроорганизмов в разных средах обитания.	1 этап: применять методы описания, наблюдения и идентификации микроорганизмов в соответствии с требуемыми критериями; 2 этап: компетентно предоставлять полученные результаты исследований.	1 этап: владеть навыками анализа полученных результатов и применения их на практике; 2 этап: опытом работы при проведении микробиологических исследований.

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Экология микроорганизмов» составляет 2 зачетные единицы (72 академических часа), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 –Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр № 5	
				КР	СР
1	2	3	4	5	6
1	Лекции (Л)	16	-	16	-
2	Лабораторные работы (ЛР)	30	-	30	-
3	Практические занятия (ПЗ)	-	-	-	-
4	Семинары(С)	-	-	-	-
5	Курсовое проектирование (КП)	2	10	2	10
6	Рефераты (Р)	-	-	-	-
7	Эссе (Э)	-	-	-	-
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	-	-	-	-
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИБ)	-	10	-	10
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)	-	-	-	-
11	Промежуточная аттестация	4	-	4	-
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	зачёт	
13	Всего	52	20	52	20

5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Структура дисциплины

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Раздел 1. Введение в экологию микроорганизмов	5	2	2	-	-	-	х	-	-	-	х	ОПК - 3, ПК-2
1.1.	Тема 1. Предмет, задачи экологии микроорганизмов	5	0,5	2	-	-	-	х	-	-	-	х	ОПК - 3
1.2.	Тема 2. Методы экологии микроорганизмов	5	0,5	-	-	-	-	х	-	-	-	х	ОПК - 3, ПК-2
1.3.	Тема 3. Краткая история экологии микроорганизмов	5	1	-	-	-	-	х	-	-	-	х	ОПК - 3
2.	Раздел 2. Аутэкология	5	2	4	-	-	3	х	-	-	-	х	ОПК - 3
2.1	Тема 4. Экологические факторы. Классификация	5	1	2	-	-	1	х	-	-	-	х	ОПК - 3
2.2	Тема 5. Понятие об абиотических факторах и экологической физиологии. Пределы толерантности	5	1	-	-	-	1	х	-	-	-	х	ОПК - 3
2.3.	Тема 6. Итоговое занятие 1 модуль	5	-	2	-	-	1	х	-	-	-	х	ОПК - 3
3.	Раздел 3. Демэкология	5	2	6	-	-	3	х	-	-	-	х	ОПК - 3, ПК-2
3.1.	Тема 7. Определение популяции в экологии, микробной экологии и генетике	5	0,5	2	-	-	-	х	-	-	-	х	ОПК - 3

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3.2.	Тема 8. Статистические и динамические характеристики микробной популяции	5	0,5	-	-	-	-	х	-	-	-	х	ОПК - 3, ПК-2
3.3.	Тема 9. Рост микробной популяции. Экспоненциальная модель роста микроорганизмов	5	0,5	-	-	-	1	х	-	-	-	х	ОПК - 3, ПК-2
3.4.	Тема 10. Проблема динамики численности микробной популяции и различные подходы к ее решению. Концепция саморегуляции популяции	5	-	2	-	-	1	х	-	-	-	х	ОПК - 3, ПК-2
3.5.	Тема 11. Факторы, регулирующие динамику популяций. Управление динамикой численности популяции	5	0,5	-	-	-	1	х	-	-	-	х	ОПК - 3, ПК-2
3.6.	Тема 12. Итоговое занятие 2 модуль	5	-	2	-	-	-	х	-	-	-	х	ОПК - 3, ПК-2
4.	Раздел 4. Синэкология	5	4	8	-	-	2	х	-	-	-	х	ОПК - 3, ПК-2
4.1.	Тема 13. Взаимодействие микробных популяций. Основные типы межпопуляционных взаимодействий и их разновидности	5	1	2	-	-	0,5	х	-	-	-	х	ОПК - 3, ПК-2
4.2.	Тема 14. Основные типы экологических стратегий	5	0,5	-	-	-	0,5	х	-	-	-	х	ПК-2
4.3.	Тема 15. Формы взаимоотношения микроорганизмов	5	0,5	-	-	-	-	х	-	-	-	х	ОПК - 3

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
4.4.	Тема 16. Взаимоотношение бактерий с беспозвоночными и позвоночными животными	5	1	2	-	-	0,5	х	-	-	-	х	ОПК - 3
4.5.	Тема 17. Взаимоотношения бактерий и растений	5	1	2	-	-	0,5	х	-	-	-	х	ОПК - 3
4.6.	Тема 18. Итоговое занятие 3 модуль	5	-	2	-	-	-	х	-	-	-	х	ОПК - 3, ПК-2
5.	Раздел 5. Микроорганизмы и биосфера	5	6	10	-	-	2	х	-	-	-	х	ОПК - 3, ПК-2
5.1.	Тема 19. Экология водных микроорганизмов	5	1	2	-	-	0,5	х	-	-	-	х	ОПК - 3, ПК-2
5.2.	Тема 20. Экология воздушных микроорганизмов	5	1	2	-	-	0,5	х	-	-	-	х	ОПК - 3, ПК-2
5.3.	Тема 21. Экология почвенных микроорганизмов	5	1	2	-	-	0,5	х	-	-	-	х	ОПК - 3
5.4.	Тема 22. Роль микроорганизмов в глобальных циклах элементов	5	1	2	-	-	-	х	-	-	-	х	ОПК - 3, ПК-2
5.5.	Тема 23. Сообщества бактерий. Ареалы бактерий	5	-	-	-	-	0,5	х	-	10	-	х	ОПК - 3, ПК-2
5.6.	Тема 24. Микробиологические процессы в биотехнологии окружающей среды	5	2	-	-	-	-	х	-	-	-	х	ОПК - 3, ПК-2
5.7.	Тема 25. Итоговое занятие 4 модуль	5	-	2	-	-	-	х	-	-	-	х	ОПК – 3, ПК-2
6.	Контактная работа	5	16	30	-	-	2	х	-	-	-	4	х

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
7.	Самостоятельная работа	5	-	-	-	-	10	х	-	10	-	х	х
8.	Объем дисциплины в семестре	5	16	30	-	-	12	х	-	10	-	4	х
9.	Всего по дисциплине	х	16	30	-	-	12	х	-	10	-	4	х

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Предмет, задачи, методы экологии микроорганизмов. Краткая история экологии микроорганизмов	2
Л-2	Аутэкология	2
Л-3	Демэкология	2
Л-4-5	Синэкология	4
Л-6-7	Микроорганизмы и биосфера	4
Л-8	Микробиологические процессы в биотехнологии окружающей среды	2
Итого по дисциплине		16

5.2.2 Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы занятия	Объем, академические часы
ЛР-1	Введение в экологию микроорганизмов. Экологическая классификация микроорганизмов.	2
ЛР-2	Экологические факторы. Концепция экологической ниши.	2
ЛР-3	Понятие популяции в микробной экологии. Статические и динамические характеристики.	2
ЛР-4	Итоговое занятие за 1 модуль.	2
ЛР-5	Проблема динамики численности микробной популяции и подходы к ее решению. Основные типы экологических стратегий.	2
ЛР-6	Взаимодействие микробных популяций. Основные типы межпопуляционных взаимодействий и их разновидности.	2
ЛР-7	Взаимоотношение микроорганизмов с беспозвоночными и позвоночными животными.	2
ЛР-8	Итоговое занятие за 2 модуль.	2
ЛР-9	Взаимоотношения микроорганизмов и растений.	2
ЛР-10	Экология водных микроорганизмов.	2
ЛР-11	Экология воздушных микроорганизмов.	2
ЛР-12	Итоговое занятие за 3 модуль.	2
ЛР-13	Экология почвенных микроорганизмов.	2
ЛР-14	Роль микроорганизмов в глобальных циклах элементов.	2
ЛР-15	Итоговое занятие за 4 модуль.	2
Итого по дисциплине		30

5.2.3 Темы практических занятий не предусмотрены РУП.

5.2.4 Темы семинарских занятий не предусмотрены РУП.

5.2.5 Темы курсовых работ (проектов).

1. Основатели экологии микроорганизмов за рубежом.
2. Основатели экологии микроорганизмов в России.
3. Определение популяции в экологии, микробной экологии и генетике. Статические и динамические характеристики микробной популяции.

4. Проблема динамики численности микробной популяции. Факторы, регулирующие динамику популяций.
5. Взаимодействие микробных популяций. Основные типы межмикробных взаимодействий и их разновидности.
6. Микроорганизмы в биосферном цикле углерода.
7. Микроорганизмы в биосферном цикле азота.
8. Микроорганизмы в биосферном цикле фосфора и серы.
9. Микроорганизмы в биосферном цикле кислорода и воды.
10. Экстремофильные микроорганизмы.
11. Микробиота атмосферного воздуха различных природных и антропогенных ландшафтов.
12. Микробиота воздуха различных помещений.
13. Микробиота естественных и искусственных водных объектов.
14. Микробные сообщества Байкала.
15. Микробные сообщества Черного моря
16. Микробиота почв различных экосистем.
17. Взаимоотношение микроорганизмов с беспозвоночными животными
18. Взаимоотношение микроорганизмов с позвоночными животными.
19. Взаимоотношение микроорганизмов с человеком.
20. Взаимоотношение микроорганизмов с растениями.

5.2.6 Темы рефератов не предусмотрены РУП.

5.2.7 Темы эссе не предусмотрены РУП.

5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий не предусмотрены РПД.

5.2.9 Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	Сообщества бактерий. Ареалы бактерий	Метаногенное сообщество	2
2.		Сульфидогенное сообщество	2
3.		Аноксигенное фототрофное сообщество	2
4.		Бактериальный окислительный фильтр и газотрофы	2
5.		Анаэробное сообщество	2
Итого по дисциплине			10

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Коростелёва, Л.А. Основы экологии микроорганизмов. [Электронный ресурс] / Л.А. Коростелёва, А.Г. Коцаев. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2013. — 240 с. — <http://e.lanbook.com/book/4872>.

6.2 Дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Ковалев Н.А. Мир микроорганизмов в биосфере [Электронный ресурс]/ Ковалев Н.А., Красочко П.А., Литвинов В.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2014. — 532 с. — <http://www.iprbookshop.ru/29476>. — ЭБС «IPRbooks».

2. Лыков И.Н. Микроорганизмы. Биология и экология [Электронный ресурс]/ Лыков И.Н., Шестакова Г.А. – Электрон. текстовые данные. – Калуга: Издатель Захаров С.И. («СерНа»), 2014. – 400 с. – <http://www.iprbookshop.ru/32840>. – ЭБС «IPRbooks».

6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям

1. Электронное учебное пособие включающее:
 - конспект лекций;
 - методические указания по выполнению лабораторных работ.

6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

- Электронное учебное пособие включающее:
- методические рекомендации для студентов по самостоятельной работе;
 - методические рекомендации по выполнению курсовой работы.

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Open Office.
2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun).

6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <https://ru.wikipedia.org/>
2. <http://www.algaebase.org/> – база данных, включающая информацию о современной номенклатуре, систематике и биогеографии водорослей и цианобактерий.
3. http://protist.i.hosei.ac.jp/Protist_menuE.html – база данных по протистам, в т.ч. водорослям.
4. <http://elementy.ru/>
5. <http://www.lichen.com/portraits.html>
6. <http://www.lichen.com/biology.html>
7. <http://www.agroatlas.spb.ru>
8. <http://mykoweb.com>
9. <http://www.mycotaxon.com/resources.html>
10. <http://mycology.cornell.edu/>

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение лабораторных работ

Номер ЛР	Тема лабораторного занятия	Название специализированной лаборатории	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
1	2	3	4	5
ЛР-1	Введение в экологию микроорганизмов.	Учебная аудитория	Мультимедиа проектор, экран, компью-	JoliTest (JTRun, JTEdi-

	Экологическая классификация микроорганизмов.		тер, учебная доска	tor, TestRun), Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 № 2009613178 Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004 г.
ЛР-2	Экологические факторы. Концепция экологической ниши.	Учебная аудитория	Мультимедиа проектор, экран, компьютер, учебная доска	
ЛР-3	Понятие популяция в микробной экологии. Статические и динамические характеристики.	Учебная аудитория	Мультимедиа проектор, экран, компьютер, учебная доска	
ЛР-4	Итоговое занятие за 1 модуль.	Учебная аудитория	Мультимедиа проектор, экран, компьютер, учебная доска	
ЛР-5	Проблема динамики численности микробной популяции и подходы к ее решению. Основные типы экологических стратегий.	Учебная аудитория	Мультимедиа проектор, экран, компьютер, учебная доска	
ЛР-6	Взаимодействие микробных популяций. Основные типы межпопуляционных взаимодействий и их разновидности.	Учебная аудитория	Микроскопы световые, спиртовые горелки, предметные и покровные стёкла, красители.	
ЛР-7	Взаимоотношение микроорганизмов с беспозвоночными и позвоночными животными.	Учебная аудитория	Микроскопы световые, спиртовые горелки, предметные и покровные стёкла, красители, живые культуры и фиксированные препараты.	
ЛР-8	Итоговое занятие за 2 модуль.	Учебная аудитория	Мультимедиа проектор, экран, компьютер, учебная доска	
ЛР-9	Взаимоотношения микроорганизмов и растений.	Учебная аудитория	Микроскопы световые, спиртовые горелки, предметные и покровные стёкла, красители, живые культуры и фиксированные препараты.	
ЛР-10	Экология водных микроорганизмов.	Учебная аудитория	Микроскопы световые, спиртовые горелки, предметные и покровные стёкла, красители, живые культуры и фиксированные препараты.	
ЛР-11	Экология воздушных микроорганизмов.	Учебная аудитория	Микроскопы световые, спиртовые горел-	

			ки, предметные и покровные стёкла, красители, живые культуры и фиксированные препараты, аппарат Кротова.	
ЛР-12	Итоговое занятие за 3 модуль.	Учебная аудитория	Мультимедиа проектор, экран, компьютер, учебная доска	
ЛР-13	Экология почвенных микроорганизмов.	Учебная аудитория	Микроскопы световые, спиртовые горелки, предметные и покровные стёкла, красители, живые культуры и фиксированные препараты, стекла обрастания.	
ЛР-14	Роль микроорганизмов в глобальных циклах элементов.	Учебная аудитория	Мультимедиа проектор, экран, компьютер, учебная доска	
ЛР-15	Итоговое занятие за 4 модуль.	Учебная аудитория	Мультимедиа проектор, экран, компьютер, учебная доска	

Занятия лекционного типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий лекционного типа с набором специализированной мебели: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов и набор демонстрационного оборудования с возможностью использования мультимедиа: стационарный проектор EPSON TV FK, ноутбук, средства звуковоспроизведения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий семинарского типа, укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и набором демонстрационного оборудования с возможностью использования мультимедиа: переносной проектор NEC NP-215, ноутбук, средства звуковоспроизведения. Оборудование для проведения занятий: микроскопы бинокулярные XSP-103P, РН-метр-150 м, аппарат «Анаэрометр», весы лабораторные ВЛКТ-500, аппарат Флоринского, колориметр КФК, прибор Кротова, магнитная мешалка ММ-5, центрифуга К-24, стол инструментальный, термостат суховоздушный, ультратермостат ТС-80М, холодильник «Апшерон», шкаф медицинский, электроплита, аквадистиллятор ДЭ-25, бидистиллятор стеклянный типа БС, холодильник «Апшерон», стерилизатор ГК-100-3 М, стерилизатор ГК-100-3, шкаф сухожаровой, центрифуга ОПН-3.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещении для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью (посадочные места для студен-

тов), и техническими средствами обучения и оснащенном компьютерной техникой (персональные компьютеры, учебно-методические пособия, комплекс лицензионного программного обеспечения) с возможностью подключения к сети Интернет (ЭБС "Юрайт", IPRbooks, ООО "Издательство Лань", Национальная электронная библиотека) и доступом в электронную образовательную среду университета.

Выполнение курсовой работы проводится в учебной аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), укомплектованной специализированной мебелью: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов и оснащенном компьютерной техникой (персональные компьютеры, комплекс лицензионного программного обеспечения, ЭБС «Юрайт», IPRbooks, ООО «Издательство Лань», Национальная электронная библиотека) и доступом в электронную образовательную среду университета, сеть Интернет. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования укомплектованы стеллажами.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования укомплектованы стеллажами.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

Разработал: _____

Т.М. Пашкова