

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета Института медицины,
экологии и физической культуры
от «17» апреля 2024 г., протокол № 8/259



/ В.В. Машин/
(подпись, расшифровка подписи)
от «17» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Экология микроорганизмов
Факультет	Экологический
Кафедра	Биологии, экологии и природопользования
Курс	3

Направление подготовки: 05.03.06 «Экология и природопользование» (бакалавриат)
(код направления (специальности), полное наименование)

Направленность (профиль/специализация): Экология
(полное наименование)

Форма обучения: очная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: «01» сентября 2024 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Рассадина Екатерина Владимировна	Биологии, экологии и природопользования	Доцент, к.б.н.

СОГЛАСОВАНО	
Заведующий выпускающей кафедрой биологии, экологии и природопользования	
 Подпись	/ Слесарев С.М. / ФИО
« 17 » апреля 2024 г.	

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – формирование у обучающихся теоретической и практической базы, необходимой для изучения микроорганизмов, обитающих в разных средах.

Задачи освоения дисциплины:

- сформировать у студентов современное представление об экологии микроорганизмов как направлении современной микробиологии;
- раскрыть значение микроорганизмов и их сообществ для биосферы, их биогеохимическую роль;
- ознакомить студентов с общими особенностями морфологии, физиологии и генетики микроорганизмов;
- сформировать представления о действии физических, химических, биологических факторов на микроорганизмы;
- сформировать представления об особенностях распространения микроорганизмов в различных средах обитания;
- ознакомить с закономерностями формирования и функционирования микробных сообществ;
- - раскрыть роль и перспективы микробиологии в решении задач биоремедиации, экобиотехнологий, земледелия, растениеводства, генетики и селекции.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Экология микроорганизмов» относится к общепрофессиональным дисциплинам вариативной части модуля Б1.В.1.06. Осваивается на 3 курсе, в 5 семестре.

Обучение студентов осуществляется на основе преемственности знаний, умений и навыков, полученных в ходе освоения дисциплины «Биоразнообразие».

Данная дисциплина является предшествующей для дисциплин «Биогеография», «Экология растений и животных», «Популяционная экология», а также для подготовки к процедуре защиты и защите ВКР.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины «Экология микроорганизмов» в рамках освоения образовательной программы направлено на формирование у обучающихся следующих профессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС по направлению ВО «Экология и природопользование»:

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-15 Владение знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов	Знать: разнообразие микроорганизмов, их классификацию, значение для биосферы и человека, особенности метаболизма, роста и развития микроорганизмов, типы питания, особенности биотических взаимодействий, методы описания, наблюдения, классификации, культивирования микроорганизмов. Уметь: использовать в профессиональной деятельности методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования микроорганизмов; ориентироваться в различных процессах, протекающих в биосфере и связанных с

	<p>микроорганизмами; определять возможность практического использования микроорганизмов.</p> <p>Владеть: методами получения культур микроорганизмов и работы с ними, навыками применения полученных знаний в сфере охраны окружающей среды и экобиотехнологий.</p>
--	---

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 3.

4.2. По видам учебной работы (в часах): 108

Вид учебной работы	Количество часов - 108	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		5
Контактная работа обучающихся с преподавателем	36	36
Аудиторные занятия:	36	36
лекции	18	18
практические и семинарские занятия	не предусмотрены	не предусмотрены
лабораторные работы (лабораторный практикум)	18	18
Самостоятельная работа	72	72
Текущий контроль (контрольная работа, тесты, рефераты)	тестирование, собеседование	тестирование, собеседование
Курсовая работа	не предусмотрена	не предусмотрена
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	зачет	зачет
Всего часов по дисциплине	108	108

4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения очная

Название разделов, тем	Всего	Виды учебных занятий				Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия				
		Лекции	Лабораторная работа	Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
1. Экология микроорганизмов как наука.	6	2	–	–	8	тестирование, устный опрос
2. Морфология, генетика, систематика микроорганизмов.	12	2	6	–	8	тестирование, устный опрос
3. Экофизиология микроорганизмов.	8	2	2	–	8	тестирование, устный опрос
4. Методы экологии микроорганизмов.	10	2	4	–	8	
5. Экология	8	2	2	–	8	тестирование,

почвенных микроорганизмов.						устный опрос
6. Экология водных микроорганизмов.	8	2	2	–	8	тестирование, устный опрос
7. Экологические стратегии микроорганизмов во взаимоотношениях с микроорганизмами, растениями и животными.	8	2	2	–	8	тестирование, устный опрос
8. Микрофлора человека. Микробиоценозы различных органов и систем органов.	6	2	–	–	8	тестирование, устный опрос
9. Геохимическая роль микроорганизмов. Практическое значение микроорганизмов для человека.	6	2	–	–	8	тестирование, устный опрос
Всего	72	18	18	–	72	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Тема 1. Экология микроорганизмов как наука.

Экология микроорганизмов как одно из направлений современной микробиологии. Предмет, цели и задачи экологии микроорганизмов, связь с другими науками. Практическое значение экологии микроорганизмов. Основные этапы развития микробиологии. Роль отечественных ученых в развитии микробиологии. Общая характеристика микроорганизмов и их значения для природы и жизни человека.

Тема 2. Систематика, морфология, генетика микроорганизмов.

Систематика и номенклатура микроорганизмов. Особенности морфологии, ультраструктуры и химического состава вирусов, архей, бактерий, микроскопических эукариот (водорослей, грибов, простейших). Организация генетического материала бактериальной клетки (нуклеоид, бактериальная хромосома, плазмиды, транспозоны) и вирусов. Понятие о генотипе и фенотипе микроорганизмов. Виды изменчивости у бактерий и вирусов. Трансформация, трансдукция и конъюгация. Классификация и значение плазмид. Микробиологические основы генной инженерии и биотехнологии.

Тема 3. Экофизиология микроорганизмов.

Особенности метаболизма бактерий. Значение ферментов. Дыхание бактерий. Аэробы, анаэробы, факультативные анаэробы, микроаэрофилы, аэротолерантные. Пути получения энергии у фотоавтотрофов, хемоавтотрофов, хемоорганотрофов. Движение бактерий. Рост и размножение бактерий. Влияние температуры, реакции среды, высушивания, излучений, ультразвука, атмосферного и осмотического давления, химических веществ разных

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

классов на физиологию организмов. Лимитирующие факторы (температура, концентрация водородных ионов, осмотическое давление). Механизмы повреждающего действия указанных факторов. Приспособления микроорганизмов к переживанию неблагоприятных условий. Экологические ниши микроорганизмов. Экстремофильные микроорганизмы. Роль физических и химических факторов среды в пастеризации, стерилизации, дезинфекции.

Тема 4. Методы экологии микроорганизмов.

Выделение микроорганизмов из различных сред. Проблема некультивируемых микроорганизмов. Изучение активности микроорганизмов в природе: микроэлектроды, изотопы, изучение химической активности. Фенотипическое обнаружение микроорганизмов. Анализ микроорганизмов по их липидному составу. Выявление в среде генов и геномных последовательностей. Определение микробной биомассы. Определение численности. Количественная оценка метаболизма микроорганизмов. Микроскопия микроорганизмов. Методы окраски микроорганизмов и их отдельных структур. Культуры клеток. Классификация клеточных культур. Питательные среды для культур клеток. Методы индикации вирусов в культуре клеток. Питательные среды, их классификация. Требования, предъявляемые к питательным средам. Основные принципы культивирования бактерий. Культуральные свойства бактерий. Принципы и методы выделения чистых культур аэробных и анаэробных бактерий.

Тема 5. Экология почвенных микроорганизмов.

Характеристика почвы как среды обитания микроорганизмов. Микроорганизмы почвы. Структура микробных сообществ разных типов почв. Роль почвенных микроорганизмов. Методы определения численности, состава и активности почвенных микроорганизмов. Санитарно-показательные микроорганизмы почвы.

Тема 6. Экология водных микроорганизмов.

Характеристика водных объектов как среды обитания микроорганизмов. Основные экологические типы водных микроорганизмов. Экологические связи в микробиоценозах. Методы определения численности, состава и активности водных микроорганизмов. Санитарно-показательные микроорганизмы воды.

Тема 7. Экологические стратегии микроорганизмов во взаимоотношениях с микроорганизмами, растениями и животными.

Комплексность экологической стратегии микроорганизмов. Биотические связи микроорганизмов. Микробы-антагонисты. Паразитизм. Хищничество. Симбиоз. Кооперация и консорциумы у микроорганизмов. Симбиозы прокариот и простейших и их роль в эволюции биосистем. Микрофлора ризосферы. Симбиоз микроорганизмов и растений. Микроорганизмы филлосферы. Роль симбиотических микроорганизмов в питании растительноядных животных. Симбиозы микроорганизмов с водными животными.

Тема 8. Микрофлора человека. Микробиоценозы различных органов и систем органов.

Микробная флора человека. Obligatно-анаэробная микрофлора. Экология, роль в патологии человека. Факультативно-анаэробная и аэробная микрофлора.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

Микроаэрофильные бактерии. Obligatно-аэробные бактерии. Характеристика основных биотопов систем органов. Динамика колонизации и формирование микробиоценоза в процесс онтогенеза. Факторы симбиоза. Формирование микробных ассоциаций. Неспецифические факторы антимикробной резистентности, действующие в различных биотопах. Нормальная микрофлора тела человека, ее роль. Дисбактериоз: диагностика, лечение и профилактика.

Тема 9. Геохимическая роль микроорганизмов. Практическое значение микроорганизмов для человека.

Роль микроорганизмов в круговороте углерода и азота. Микробные превращения соединений железа, фосфора, серы, калия, марганца и др. Биоразрушения. Роль микроорганизмов в разрушении горных пород, почвообразовании. Биоремедиация загрязненных почв, грунтов, воды с помощью микроорганизмов. Микробиологическая промышленность. Переработка органических отходов с помощью микроорганизмов. Использование микроорганизмов в биомониторинге воздуха, почвы, воды.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Лабораторная работа № 1.

Приготовление и стерилизация питательных сред.

Посуда для проведения микробиологического анализа

Задачи работы

1. Ознакомиться с требованиями, предъявляемыми к питательным средам, с различными классификациями и химическим составом питательных сред, правилами их приготовления и целью использования.
2. Приобрести навыки подготовки посуды для проведения микробиологических исследований.
3. Ознакомиться с различными способами стерилизации питательных сред, посуды, инструментов, с устройством парового стерилизатора и принципом его работы.

Лабораторная работа № 2.

Устройство микроскопа и правила работы с ним. Виды микроскопии.

Приготовление фиксированных препаратов бактерий и окраска их простыми методами

Задачи работы

1. Изучить устройство светового биологического микроскопа и освоить правила работы с ним.
2. Ознакомиться с различными видами микроскопии.
3. Приобрести навыки по приготовлению фиксированных препаратов бактерий и освоить технику окраски препаратов бактерий простыми методами.

Лабораторная работа № 3.

Изучение морфологии бактерий.

Сложные и дифференциальные методы окраски бактерий

Задачи работы

1. Ознакомиться с морфологическим разнообразием бактерий и основными признаками, используемыми при их идентификации.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

- Изучить различные сложные и дифференциальные методы окраски бактерий и их структур и разобраться в сущности этих методов и цели их использования.
- Освоить технику окраски бактерий по Граму и спор бактерий по Шефферу-Фултону.

Лабораторная работа № 4.

Изучение морфологических и культуральных признаков микроскопических грибов.

Приготовление препаратов «раздавленная капля».

Задачи работы

- Ознакомиться с морфологическими особенностями микроскопических грибов.
- Освоить технику микроскопического исследования грибов в препаратах «раздавленная капля».

Лабораторная работа № 5.

Выявление микроорганизмов в пробах почвы. Культивирование микроорганизмов

Задачи работы

- Изучить методы отбора проб почвы для микробиологических исследований.
- Освоить методы количественного подсчета микроорганизмов в пробах.
- Ознакомиться с методами получения накопительных и чистых культур микроорганизмов.
- Освоить технику посева микроорганизмов на плотные и жидкие питательные среды.

Лабораторная работа № 6.

Выявление микроорганизмов в пробах воды и воздуха

Задачи работы

- Изучить методы отбора проб воды и воздуха для микробиологических исследований.
- Освоить методы количественного подсчета микроорганизмов в пробах.
- Закрепить технику посева микроорганизмов на плотные и жидкие питательные среды.

Лабораторная работа № 7.

Изучение культуральных свойств и морфологии выделенных культур

Задачи работы

- Закрепить технику посева микроорганизмов на плотные и жидкие питательные среды и методики выделения чистых и накопительных культур из различных объектов окружающей среды.
- Научиться описывать культуральные свойства микроорганизмов.

Лабораторная работа № 8.

Определение чувствительности микроорганизмов к химическим веществам

Задачи работы

- Закрепить технику посева микроорганизмов на плотные питательные среды.
- Изучить чувствительность различных микроорганизмов к антибиотикам.
- Исследовать чувствительность различных микроорганизмов к фитонцидам.

Лабораторная работа № 9.

Изучение биотических отношений микроорганизмов

Задачи работы

- Закрепить технику посева микроорганизмов на плотные питательные среды.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

- Исследовать антагонистические отношения между различными группами микроорганизмов.

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

- Экология микроорганизмов как одно из направлений современной микробиологии. Предмет, цели и задачи экологии микроорганизмов, связь с другими науками.
- Основные этапы развития микробиологии. Роль отечественных ученых в развитии микробиологии.
- Общая характеристика микроорганизмов.
- Морфология, ультраструктура и химический состав вирусов. Функции основных химических компонентов вируса.
- Систематика и номенклатура вирусов. Принципы современной классификации вирусов.
- Систематика и номенклатура архей, бактерий, микроскопических эукариот (водорослей, грибов, простейших).
- Понятие о виде, варианте, культуре, популяции, штамме бактерий.
- Особенности морфологии, ультраструктуры и химического состава прокариот.
- Отличия бактерий от археев.
- Особенности морфологии, ультраструктуры и химического состава микроскопических эукариот.
- Организация генетического материала бактериальной клетки (нуклеоид, бактериальная хромосома, плазмиды, транспозоны).
- Понятие о генотипе и фенотипе микроорганизмов.
- Виды изменчивости у бактерий и вирусов. Трансформация, трансдукция и конъюгация.
- Особенности метаболизма бактерий. Ферменты бактерий, их классификация.
- Дыхание бактерий. Аэробы, анаэробы.
- Питание бактерий. Источники основных элементов. Классификация бактерий по типам питания.
- Движение бактерий.
- Рост и размножение бактерий. Кинетика размножения бактериальной популяции.
- Влияние физических факторов на физиологию микроорганизмов.
- Влияние химических факторов на физиологию микроорганизмов.
- Лимитирующие факторы (температура, концентрация водородных ионов, осмотическое давление). Механизмы повреждающего действия указанных факторов.
- Приспособления микроорганизмов к переживанию неблагоприятных условий.
- Экологические ниши микроорганизмов.
- Экстремофильные микроорганизмы.
- Механизмы пастеризации и стерилизации.
- Методы микроскопии.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

27. Методы окраски микроорганизмов и их отдельных структур.
28. Культуры клеток. Классификация клеточных культур. Питательные среды для культур клеток. Методы индикации вирусов в культуре клеток.
29. Пастеризация, стерилизация и дезинфекция. Методы стерилизации питательных сред и лабораторной посуды.
30. Питательные среды, их классификация. Требования, предъявляемые к питательным средам.
31. Основные принципы культивирования бактерий. Факторы, влияющие на рост и размножение бактерий. Культуральные свойства бактерий.
32. Принципы и методы выделения чистых культур аэробных и анаэробных бактерий.
33. Методы выявления микроорганизмов в объектах окружающей среды.
34. Определение микробной биомассы и численности микробов.
35. Характеристика почвы как среды обитания микроорганизмов.
36. Микрофлора почвы. Структура микробных сообществ разных типов почв.
37. Роль почвенных микроорганизмов.
38. Методы определения численности, состава и активности почвенных микроорганизмов.
39. Характеристика водных объектов как среды обитания микроорганизмов.
40. Микрофлора воды. Основные экологические типы водных микроорганизмов.
41. Методы определения численности, состава и активности водных микроорганизмов.
42. Санитарно-показательные микроорганизмы. Коли-титр, коли- индекс, методы определения.
43. Комплексность экологической стратегии микроорганизмов.
44. Микробы – антагонисты, их использование в производстве антибиотиков и других лечебных препаратов.
45. Паразитизм и микроорганизмы.
46. Микробы-хищники.
47. Симбиотические взаимоотношения между микроорганизмами. Кооперация и консорциумы у микроорганизмов.
48. Симбиозы прокариот и простейших и их роль в эволюции биосистем.
49. Микрофлора ризосферы. Симбиоз микроорганизмов и растений. Микроорганизмы филлосферы.
50. Роль симбиотических микроорганизмов в питании растительоядных животных.
51. Симбиозы микроорганизмов с водными животными.
52. Характеристика основных биотопов систем органов человека.
53. Динамика колонизации и формирование микробиоценоза в процесс онтогенеза. Микрофлора тела человека в различные возрастные периоды.
54. Нормальная микрофлора тела человека, ее роль.
55. Роль микроорганизмов в патологии человека.
56. Дисбактериоз: диагностика, лечение и профилактика.
57. Роль микробов – постоянных обитателей тела человека – в физиологических процессах.
58. Понятие о дисбактериозе, его классификация, проявления и методы лечения.
59. Роль микроорганизмов в круговороте углерода и азота.
60. Микробные превращения соединений железа, фосфора, серы, калия, марганца и др.
61. Биоразрушения. Роль микроорганизмов в разрушении горных пород, почвообразовании.
62. Биоремедиация загрязненных почв, грунтов, воды с помощью микроорганизмов.
63. Микробиологическая промышленность.
64. Переработка органических отходов с помощью микроорганизмов.
65. Использование микроорганизмов в биомониторинге воздуха, почвы, воды.

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019 г.).

Форма обучения – очная.

№	Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.)	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
1.	Экология микроорганизмов как наука.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к тестированию. Подготовка к сдаче зачета.	8	тестирование, устный опрос
2.	Морфология, генетика, систематика микроорганизмов.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к тестированию. Подготовка к сдаче зачета.	8	тестирование, устный опрос
3.	Экофизиология микроорганизмов.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к тестированию. Подготовка к сдаче зачета.	8	тестирование, устный опрос
4.	Методы экологии микроорганизмов.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к тестированию. Подготовка к сдаче зачета.	8	тестирование, устный опрос
5.	Экология почвенных микроорганизмов.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к тестированию.	8	тестирование, устный опрос

		Подготовка к сдаче зачета.		
6.	Экология водных микроорганизмов.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к тестированию. Подготовка к сдаче зачета.	8	тестирование, устный опрос
7.	Экологические стратегии микроорганизмов во взаимоотношениях с микроорганизмами, растениями и животными.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к тестированию. Подготовка к сдаче зачета.	8	тестирование, устный опрос
8.	Микрофлора человека. Микробиоценозы различных органов и систем органов.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к тестированию. Подготовка к сдаче зачета.	8	тестирование, устный опрос
9.	Геохимическая роль микроорганизмов. Практическое значение микроорганизмов для человека.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к тестированию. Подготовка к сдаче зачета.	8	тестирование, устный опрос

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

основная:

1. Ермаков В. В. Экология микроорганизмов / В. В. Ермаков; Ермаков В. В. - Самара : СамГАУ, 2021. - 52 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции СамГАУ - Ветеринария и сельское хозяйство. - <https://e.lanbook.com/book/222149>. - <https://e.lanbook.com/img/cover/book/222149.jpg>. - Режим доступа: ЭБС "Лань"; для авторизир. пользователей. URL: https://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=413989&idb=0
2. Нетрусов А. И. Экология микроорганизмов : учебник для бакалавров / А. И. Нетрусов. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2024. - 267 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/556606>. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-19539-2. URL: https://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=545989&idb=0

дополнительная литература:

1. Климентова Е. Г. Экология микроорганизмов: электронный учебный курс / Е. Г. Климентова, Ж. А. Антонова, Е. В. Рассадина. - Ульяновск: УлГУ, 2018. - URL: <https://portal.ulsu.ru/course/view.php?id=94017>. - Режим доступа: Портал ЭИОС

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

УлГУ. - Текст : электронный. URL:
https://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=410296&idb=0

2. Лыков И. Н. Микроорганизмы. Биология и экология / И. Н. Лыков, Г. А. Шестакова ; И. Н. Лыков, Г. А. Шестакова. - Калуга : Издатель Захаров С.И. («СерНа»), 2014. - 400 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Весь срок охраны авторского права. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/32840.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-905849-24-4. URL: https://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=127975&idb=0
3. Овчинников Д. К. Экология растений, животных и микроорганизмов: учебное пособие / Д. К. Овчинников, И. Г. Кадермас ; Овчинников Д. К., Кадермас И. Г. - Омск : Омский ГАУ, 2023. - 163 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции Омский ГАУ - Экология. - URL: <https://e.lanbook.com/book/349817>. - <https://e.lanbook.com/img/cover/book/349817.jpg>. - Режим доступа: ЭБС "Лань"; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-907687-36-3. URL: https://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=513767&idb=0

учебно-методическая:

1. Антонова Ж. А. Экология микроорганизмов: учебно-методическое пособие для лабораторных работ и самостоятельной работы студентов экологического факультета направления подготовки бакалавриата 05.03.06 - Экология и природопользование / Ж. А. Антонова; УлГУ, Экол. фак. - 2019. - Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 716 КБ). - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. URL: https://lib.ulsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=40272&idb=0

Согласовано:

Директор научной библиотеки / Бурханова М.М. /  / 2024
Должность сотрудника научной библиотеки ФИО Подпись дата

б) программное обеспечение

1. ОС MicrosoftWindows
2. MicrosoftOffice 2016
3. «МойОфис Стандартный»

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг». – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». – Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

3. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

6. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Инженер ведущий



Щуренко Ю.В.

2024

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе.

Перечень оборудования, используемого в учебном процессе:

- ноутбук,
- мультимедийный проектор,
- микроскопы Биолам,
- биноклярные микроскопы,
- микропрепараты.

Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов 230 с доступом к ЭБС. Компьютерный класс укомплектован специализированной мебелью на 32 посадочных мест и техническими средствами обучения (16 персональных компьютеров) с доступом к сети «Интернет», ЭИОС, ЭБС. Площадь 93,51 кв. м.

Читальный зал научной библиотеки (аудитория 237) с зоной для самостоятельной работы, Wi-Fi с доступом к ЭИОС, ЭБС. Аудитория укомплектована специализированной мебелью на 80 посадочных мест и оснащена компьютерной техникой с доступом к сети «Интернет», ЭИОС, ЭБС, экраном и проектором. Площадь 220,39 кв. м.

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

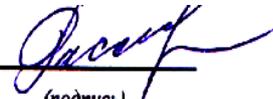
– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

– в случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик


(подпись)

доцент

(должность)

Е.В. Рассадина

(ФИО)