

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор Института  
Смирнова Н.Н.  
2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
МИКРОБИОЛОГИЯ ПОЧВ**

(наименование дисциплины)

**направление подготовки / специальность**

05.03.06 Экология и природопользование

(код и наименование направления подготовки (специальности))

**направленность (профиль) подготовки**

Экология и природопользование

(направленность (профиль) подготовки)

г. Владимир

2022

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Микробиология почв» состоит в формировании знаний, умений и навыков по общей и почвенной микробиологии, понимания роли почвенных микроорганизмов в агроэкологических процессах.

Задачи: изучение основ общей микробиологии; в области почвенной микробиологии - изучение почвенных микробных комплексов как факторов почвенного плодородия, овладение методами определения почвенных микроорганизмов, при этом основное внимание в курсе уделено прокариотным микроорганизмам, поскольку свойства эукариотных микроорганизмов (грибов, водорослей и простейших) освещаются в других курсах.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Микробиология почв» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-2 Способен использовать знания в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды при решении научно-исследовательских задач	ПК-2.1 Применяет знания, подходы и методический аппарат экологических наук для решения профильных научно-исследовательских задач	<i>Знает</i> навыки и организацию полевых и камеральных работ в области микробиологии почв <i>Умеет</i> обрабатывать результаты почвенных исследований, при проведении полевых и камеральных работ <i>Владеет</i> методами в области микробиологии почв для решения профильных научно-исследовательских задач	Вопросы
ПК-4 Способен принимать участие в осуществлении мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности в организации и ведении документации в соответствии с установленными требованиями	ПК 4.1 Выполняет отдельные мероприятия по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности в рамках действующего в организации плана ПК-4.2 Ведет документацию и оформляет отчетность по природоохранным мероприятиям, производственному экологическому контролю,	<i>Знает</i> основные мероприятия по охране почв от негативного воздействия <i>Умеет</i> обрабатывать результаты почвенных исследований, при проведении полевых и камеральных работ <i>Владеет</i> методами оценки воздействия на почвы, выявляет источники, виды и масштабы техногенного воздействия на почвенный покров и оценивать его	Вопросы

	<p>экологическим платежам, результатам экологического надзора в соответствии с установленными требованиями</p> <p>ПК-4.3 Применяет способы и методы оценки воздействия на окружающую среду, выявляет источники, виды и масштабы техногенного воздействия, оценивает его негативные последствия для здоровья населения</p> <p>ПК-4.4 Проводит анализ проектов повышения экологической эффективности организации</p> <p>ПК-4.5 Выбирает технические средства и методы (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР</p>	<p>негативные последствия для здоровья населения</p>	
<p>ПК-6 Способен разрабатывать отдельные блоки экологических разделов проектной документации на основе проведения полевых и камеральных работ в рамках инженерно-экологических изысканий</p>	<p>ПК 6.1 Участвует в подготовительных, полевых и лабораторных работах при проведении инженерно-экологических изысканий</p> <p>ПК 6.2 Участвует в камеральных работах и подготовке отчетной документации инженерно-экологических изысканий</p>	<p><i>Знает</i> методы подготовки полевых и лабораторных работ при проведении почвенных исследований в области микробиологии почв</p> <p><i>Умеет</i> проводить полевые исследования и камеральную обработку результатов в области микробиологии почв</p> <p><i>Владеет</i> методами подготовки отчетности в области микробиологии почв</p>	<p>Вопросы</p>

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часа

##### Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)		
				Лекции	Практические занятия <sup>1</sup>	Лабораторные работы в форме практической подготовки <sup>2</sup>				
1	Введение в дисциплину. История развития научных взглядов.	5	1-2	2		4	4	10		
2	Систематика, морфология, строение и размножение бактерий прокариот	5	3-4	2		4	4	10		
3	Генетика микроорганизмов	5	5-6	2		4	4	10	Рейтинг-контроль №1	
4	Микроорганизмы и окружающая среда, взаимоотношения микроорганизмов между собой	5	7-8	2		4	4	10		
5	Метаболизм микроорганизмов, питание микроорганизмов и биосинтез	5	9-10	2		4	4	10		
6	Превращение микроорганизмами соединений углерода	5	11-12	2		4	4	10	Рейтинг-контроль №2	
7	Превращение микроорганизмами соединений азота, фосфора, серы, железа и других элементов	5	13-14	2		4	4	10		
8	Микробиология почвы, система использования почвы и микробиологические основы повышения ее плодородия	5	15-18	4		8	8	29	Рейтинг-контроль №3	
Всего за 5 семестр:						18	36	36	99	Экзамен (27)
Итого по дисциплине						18	36	36	99	Экзамен (27)

##### Содержание лекционных занятий по дисциплине

1. Объекты, история, задачи, направления и перспективы развития микробиологии. Объекты и история микробиологии. Значение микроорганизмов в природе и жизнедеятельности человека. Задачи и основные направления в микробиологии.

<sup>1</sup> Распределение общего числа часов, указанных на практические занятия в УП, с учетом часов на КП/КР

<sup>2</sup> Данный пункт включается в рабочую программу только при формировании профессиональных компетенций.

2. Морфология и систематика микроорганизмов. Основные группы микроорганизмов. Строение бактериальной клетки. Рост и размножение бактерий. Особенности строения клеток эукариот. Морфология и структура прокариот, способы их репродукции. Методы микроскопии и приготовления препаратов. Общие сведения по систематике и номенклатуре прокариот. Принципы фенотипической и филогенетической систематики. Основные таксономические группы бактерий.

3. Отношение микроорганизмов к факторам внешней среды. Зависимость микроорганизмов от водного режима и кислотности среды, температуры, давления, химических веществ, радиации. Отношение микроорганизмов к кислороду. Различие реакции на внешние воздействия вегетативных клеток и эндоспор бактерий. Предотвращение развития микроорганизмов с помощью физических, химических и биологических факторов в быту, промышленности, сельском хозяйстве.

4. Способы и типы питания микроорганизмов. Способы питания, поступление питательных веществ в клетку. Ферменты в жизнедеятельности микробной клетки. Пищевые потребности микроорганизмов и типы питания. Приготовление питательных сред для микроорганизмов и методы стерилизации.

5. Распространение микроорганизмов в различных субстратах: почве, навозе, зерне и др. Методы количественного учета микроорганизмов. Определение качественного состава микрофлоры. Выделение чистых культур микроорганизмов.

6. Метаболизм микроорганизмов. Превращение микроорганизмами соединений углерода. Метаболические процессы: энергетический и конструктивный обмен (катаболизм и анаболизм). Получение и запасание энергии в клетке. Сходство и различие брожения, дыхания, анаэробного дыхания. Химизм и энергетика брожения, дыхания. Анаэробное дыхание с использованием кислорода нитратов и сульфатов.

7. Виды брожений, осуществляемых микроорганизмами. Окисление органических соединений микроорганизмами. Спиртовое брожение, химизм, возбудители. Эффект Пастера. Значение спиртового брожения в промышленности и сельском хозяйстве. Микробиологические основы виноделия. Типы молочнокислого брожения, возбудители. Роль молочнокислых и пропионовокислых бактерий в жизнедеятельности человека, здравоохранении, приготовлении кисломолочных продуктов, кормопроизводстве. Свойства возбудителей этих процессов, распространение и значение их в природе и сельском хозяйстве. Окисление клетчатки, жира и других органических соединений. Возбудители и ход процессов окисления, их значение в природе и сельском хозяйстве.

9. Почвенная микробиология. Микробиологические почвенные процессы превращения веществ и энергии. Маслянокислое, ацетонобутиловое брожения, брожение пектиновых веществ, брожение клетчатки, разложение гемицеллюлозы, лигнина, пектиновых веществ, окисление углеводов в почве. Участие микроорганизмов в круговороте азота в природе. Процессы минерализации, иммобилизации, нитрификации и денитрификации. Регуляция денитрификации и иммобилизации агротехническими приемами. Меры борьбы с диссимиляторной денитрификацией в почве. Биологическая фиксация молекулярного азота атмосферы. Масштабы и значение биологической азотфиксации в природе. Энергоэффективность и «экологическая чистота» биологического азота. Свободноживущие, ассоциативные и симбиотические азотфиксаторы. Симбиотическая азотфиксация у бобовых и небобовых растений. Листовые клубеньки. Сочетание биологического и минерального азота в сельском хозяйстве. Агроэкологическая роль почвенных микроорганизмов. Значение почвенных микроорганизмов в плодородии почвы. Ассоциации микроорганизмов с корневой системой растений: ризосфера и ризоплана. Роль почвенных микроорганизмов в образовании и разрушении гумуса. Экологическая, биохимическая и микробиологическая концепции гумусообразования. Значение почвенной микрофлоры при рекультивации земель. Действие органических и минеральных удобрений, различных приемов обработки почвы и мелиорации на почвенные микроорганизмы. Деграция почвенными микроорганизмами пестицидов и других синтетических химических веществ.

### **Содержание лабораторных занятий по дисциплине**

По всем разделам дисциплины «Микробиология почв».

1. Микроскоп. Ознакомление с иммерсионной системой микроскопа.
2. Методы приготовления препаратов микроорганизмов.
3. Выявление включений. Окраска спор. Окраска по Граму.
4. Микробиологическая техника и аппаратура.
5. Приготовление питательных сред.
6. Количественный учет микроорганизмов в воде. Санитарная оценка воды.
7. Количественный учет микроорганизмов в воздухе.
8. Количественный учет микроорганизмов в почве.
9. Выделение чистой культуры микроорганизмов.
10. Превращение микроорганизмами соединений углерода.
11. Аммонификация белковых веществ и мочевины.
12. Превращение микроорганизмами азотсодержащих и безазотистых соединений.
13. Азотофиксирующие бактерии. Бактериальные удобрения.
14. Превращение микроорганизмами соединений фосфора, серы, железа
15. Оценка биологической активности почвы.

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

#### *Рейтинг-контроль 1.*

1. Эукариоты и прокариоты, представители тех и других. Отличительные признаки.
2. Строение клетки бактерий (как представителя прокариотической клетки). Дать полную характеристику всех структур клетки: капсулы или слизистого слоя, клеточной стенки, цитоплазматической мембраны, нуклеоида, мезосом, рибосом, указав функции каждой структуры и химический состав. Способность клеток окрашиваться по Грамму, причина разной окрашиваемости по Грамму, значение этой окраски для практических целей.
3. Типы движений бактерий. Строение, функции и химический состав жгутиков, функции фимбрий. Расположение жгутиков у бактерий.
4. Споры и цисты бактерий, их отличие. Количество образующихся спор у бактерий. Процесс спорообразования для бактериальной клетки. Устойчивость спор к неблагоприятным факторам внешней среды и причины этого явления.
5. Размножение бактерий. Деление и половой процесс. Цикл и фазы развития бактерий.
6. Принципы номенклатуры и классификации микроорганизмов-прокариот.
7. Характеристика основных групп бактерий: Псевдомонады. Отношение к кислороду, способность к спорообразованию, окраска по Грамму, расположение жгутиков, форма клетки. Значение в природе. примеры процессов, которые они вызывают.
8. Другие неспорообразующие бактерии. Процессы, вызываемые бактериями данной группы.
9. Спорообразующие бактерии. Отношение к кислороду, способность к спорообразованию, окраска по Грамму, расположение жгутиков, форма клетки. Значение в природе и процессы, которые они вызывают.

10. Кокковые и спиралевидные формы. Подразделение кокков по расположению относительно друг друга после деления. Отличие вибрионов и спирилл. Роль кокковых и спиралевидных форм в природе.

11. Почкующиеся бактерии. Цикл развития. Образование экзоспор. Отличие от эндоспор. Процессы, вызываемые почкующимися бактериями.

12. Нитчатые бактерии, образующие влагалище. Наличие слизистой капсулы (влагалища) и особенности размножения бактерий этой группы. Клетки роения. Местообитание.

13. Спирохеты. Особенности строения клеток спирохет.

14. Миксобактерии. Формы клетки и особенности клеточной стенки. Отсутствие ригидности. Характер движения. Образование плодовых тел. Процессы, вызываемые миксобактериями и цитофагами. Актиномицеты. Черты, сближающие актиномицеты с микроскопическими грибами. Отношение к кислороду. Процессы, вызываемые актиномицетами. Охарактеризовать представителей разных родов и подчеркнуть их различия.

15. Характеристика вирусов, как неклеточной формы существования жизни. Форма и строение вирусов. Использование вирусов в сельском хозяйстве.

16. Фаги. Значение фагов.

### *Рейтинг-контроль 2.*

1. Зависимость отдельных групп микроорганизмов от водного режима среды, отношение микроорганизмов к разным уровням увлажнения, осмотическое давление в клетке.

2. Отношение микроорганизмов к температурному фактору, деление на психрофилы, мезофилы и термофилы.

3. Отношение микроорганизмов к кислороду, аэробные, анаэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы.

4. Влияние кислотности среды на развитие отдельных микроорганизмов, критическое значение pH в жизнедеятельности микроорганизмов.

5. Влияние давления, ядовитых веществ и радиации на микроорганизмы.

6. Предупреждение развития микроорганизмов с помощью физических и химических факторов.

7. Антимикробные вещества, их природа, специфичность и механизм действия, области применения.

8. Характер взаимоотношений между микроорганизмами: метабиоз, симбиоз, антагонизм, конкуренция, паразитизм; практическое использование симбиоза и антагонизма в сельском хозяйстве и медицине.

9. Сапрофитные и паразитные микроорганизмы.

10. Инфекция и иммунитет у растений, животных и человека.

### *Рейтинг-контроль 3.*

1. Биологический цикл соединений серы. Образование сероводорода из серосодержащих органических и минеральных соединений, микроорганизмы, вызывающие эти процессы.

2. Окисление микроорганизмами сероводорода в серу и серную кислоту. Серные и тионовые бактерии. Значение сульфификации в плодородии почвы.

3. Превращение микроорганизмами органических и минеральных соединений фосфора. Роль микроорганизмов в фосфорном питании растений.

4. Окисление и восстановление соединений железа микроорганизмами. Характеристика основных представителей железобактерий. Участие железобактерий в оглеении почв.

5. Трансформация микроорганизмами соединений кальция, магния, кремния, калия, других элементов.

6. Влияние на микроорганизмы пестицидов и их трансформация в почве. Факторы, определяющие скорость разложения пестицидов в почве.

7. Преимущества микробиологических средств защиты растений перед химическими.

8. Микробиологические средства защиты растений от болезней. Микробиологические средства защиты растений от насекомых-вредителей.

9. Ризосферные бактерии и их значение в жизни растений.

10. Микоризация растений.

11. Микробные почвоудобрительные препараты, особенности их хранения и использования. Эффективность.

12. Роль инокуляции бобовых растений клубеньковыми бактериями. Эффективность инокуляции.

### **5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен).**

1. Предмет микробиологии и ее роль в системе биологических и сельскохозяйственных наук. Краткая история развития науки.

2. Методы исследования в микробиологии, задачи, значение в практической деятельности агронома.

3. Роль микроорганизмов в природе и сельскохозяйственном производстве.

4. Прокариотные и эукариотные микроорганизмы. Характерные особенности и различия.

5. Строение клетки бактерий как представителя прокариот. Химический состав и функциональные особенности органелл клетки.

6. Морфология бактерий, спирихет, актиномицет и грибов.

7. Типы движения бактерий. Строение, функции и химический состав жгутиков. Скользящие формы бактерий.

8. Споры и цисты бактерий. Процесс спорообразования у бактериальных клеток. Причины устойчивости спор к неблагоприятным условиям.

9. Размножение бактерий. Деление и половой процесс. Фазы развития в культуре микроорганизмов.

10. Систематика микроорганизмов. Принципы систематики и номенклатуры, классификация прокариот.

11. Характеристика групп кокковых и спорных бактерий. Значение их в природе и сельском хозяйстве.

12. Характеристика групп бактерий: почкующиеся, нитчатые, спирихеты, миксобактерии, актиномицеты. Их отличительные особенности и роль в природе.

13. Вирусы и фаги, их строение и функции. Значение в практике сельского хозяйства. Заслуга Д.И. Ивановского в открытии вирусов.

14. Влияние влажности среды и различных концентраций солей на микроорганизмы. Осмотическое давление клеток у разных групп микроорганизмов. Засухоустойчивые микроорганизмы.

15. Влияние температуры и кислотности среды на жизнедеятельность микроорганизмов. Практическое использование действия низких и высоких температур.

16. Отношение микроорганизмов к кислороду, радиации и химическим веществам. Практическое использование этих знаний.

17. Взаимоотношения микроорганизмов между собой и другими организмами, их значение.

18. Антибиотики. Специфичность и механизм действия. Применение в применении в сельском хозяйстве.

19. Сущность стерилизации и дезинфекции. Методы и режимы. Использование в применении в сельском хозяйстве и других областях.

20. Питание микроорганизмов Химический состав клеток. Механизм поступления питательных веществ в клетку.

21. Классификация микроорганизмов по способам питания и источникам энергии. Сущность автотрофного и гетеротрофного питания.

22. Фотоавтотрофы. Пурпурные и зеленые серные бактерии. Их строение и физиологические особенности. Значение в природе.

23. Хемоавтотрофы. Основные представители. Их морфологические и физиологические особенности. Роль работ С.Н. Виноградского в их изучении.

24. Азот в питании микроорганизмов. Источники азотистой пищи. Сапрофиты и паразиты.

25. Ферменты, их классификация, химическая природа. Механизм и сущность действия. Эндо - и экзоферменты.

26. Способы получения энергии и пути ее превращения у микроорганизмов. Типы дыхания. Брожение.

27. Микроорганизмы как источник кормового белка и других продуктов.

28. Спиртовое брожение. Химизм и динамика процесса. Условия, возбудители. Их морфологические и физиологические особенности. Значение.

29. Получение глицерина. Причины и условия переключения спиртового брожения на глицериновое.

30. Молочнокислое брожение. Химизм. Морфологические особенности возбудителей. Использование молочнокислых бактерий.

31. Силовосование кормов. Методы силосования. Микробиологические процессы при силосовании. Причины порчи силоса.

32. Микробиологические основы процессов консервирования плодов и овощей. Причины порчи и пути предупреждения.

33. Типичное маслянокислое брожение, его химизм, особенности возбудителей. Значение. Условия переключения на ацетоно-бутиловое брожение.

34. Разложение пектиновых веществ в аэробных и анаэробных условиях. Химизм. Возбудители. Значение процесса в почвообразовании. Применение.

35. Аэробное и анаэробное разложение клетчатки и участвующие в нем микроорганизмы. Химизм. Значение работ Л.В. Омелянского.

36. Микроорганизмы, окисляющие жиры и углеводороды. Конечные продукты. Значение этих процессов.

37. Окисление лигнина. Роль этого процесса в почвообразовании. Микроорганизмы, химизм процесса.

38. Значение процессов превращения соединений углерода и роль микроорганизмов в нем.

39. Аммонификация белковых веществ в аэробных и анаэробных условиях. Возбудители. Условия протекания процесса.

40. Аммонификация гумуса. Влияние органических и минеральных удобрений на этот процесс. Оптимальные условия для аммонификации гумуса.

41. Аммонификация нуклеиновых кислот и хитина. Возбудители, ход процесса.

42. Аммонификация мочевины. Химизм, возбудители. Использование мочевины для повышения белковости корма.

43. Иммобилизация азота в почве. Условия накопления аммиака в почве. Значение этого процесса в земледелии.

44. Нитрификация. Возбудители, их характерные особенности. Значение процесса в почве при хранении навоза.

45. Денитрификация. Возбудители. Химизм ассимиляторной и диссимиляторной денитрификации. Значение процесса в природе и применение в сельском хозяйстве.

46. Фиксация атмосферного азота свободноживущими аэробными микроорганизмами. Особенности возбудителей и их практическое использование.

47. Анаэробные азотофиксаторы. Влияние почвенных факторов на их жизнедеятельность. Активность фиксации азота.

48. Симбиотические азотфиксирующие микроорганизмы рода *Rhizobium*, их свойства. Механизм их влияния на растения. Практическое использование.

49. Ассоциативная азотфиксация. Ее роль в повышении плодородия почв. Микроорганизмы, участвующие в ассоциативной азотфиксации. Механизм их влияния на растения.

50. Роль микроорганизмов в круговороте серы. Серобактерии. Значение сульфатификации и десульфатификации.

51. Роль микроорганизмов в превращении органического и минерального фосфора. Ход процессов. Возбудители. Значение в плодородии почв.

52. Микробиологические превращения железа. Характеристика процессов. Возбудители. Значение. Роль микроорганизмов в оглеении почв.

53. Участие микроорганизмов в круговороте азота в природе. Значение процессов в природе и сельском хозяйстве.

54. Развитие взглядов на роль микроорганизмов в почвообразовании. Вклад русских и советских ученых в развитие почвенной микробиологии.

55. Роль микроорганизмов в формировании почв и ее плодородия.

56. Распространение микроорганизмов в почвах. Качественный и количественный состав микрофлоры разных типов почв.

57. Общая характеристика методов изучения состава и численности почвенного населения.

58. Микрофлора почв различных типов. Закон горизонтальной и вертикальной зональности применительно к почвенной микрофлоре.

59. Роль микроорганизмов в почвообразовательном процессе, в образовании перегноя и структуры почвы.

60. Воздушный режим почвы, как фактор, определяющий направленность микробиологических процессов в почве. Распространение микроорганизмов в профиле почв.

61. Влияние активной кислотности на микрофлору почв. Методы ее регулирования.

62. Влияние температуры и влажности почвы на жизнедеятельность микроорганизмов.

63. Закономерности распределения микроорганизмов в различных почвах.

64. Микробиологическая диагностика и индикация типа и окультуренности почв.

65. Влияние приемов обработки почв на интенсивность микробиологических процессов.

66. Влияние органических и минеральных удобрений на микрофлору почв, изменение ее состава и численности, на процессы гумусообразования.

67. Влияние мелиорации почв на микробиологические процессы и состав микронаселения. Использование микробиологических показателей при оценке эффективности мелиорации почв.

68. Закономерности, определяющие накопление перегноя в почвах разных климатических зон.

69. Влияние окультуренности на численность и состав микрофлоры почв. Микроорганизмы – индикаторы плодородия и окультуренности почв.

70. Распад минеральных и органических удобрений в почве. Распад в почве пестицидов и других токсичных веществ.

### **5.3. Самостоятельная работа обучающегося.**

*Контрольные вопросы для самостоятельного изучения*

1. Состав почвенно-биотического комплекса.
2. Почва как среда обитания организмов.
3. Этносферные функции почв.
4. Влияние состава и свойств почв на растительность.
5. Растительные сообщества и их влияние на почвенные процессы.
6. Экологическое значение азотификации.
7. Роль почвообитающих животных в экологических функциях почв.
8. Осуществление почвой санитарных функций.
9. Роль почвенных микроорганизмов.
10. Роль микроорганизмов в биоценологических функциях почв.
11. Экологические функции лесных почв.
12. Роль почвы в формировании состава атмосферы.
13. Плодородие почвы как важнейший экологический фактор в жизни человека.
14. Загрязнение почв тяжелыми металлами.

15. Загрязнение почв радионуклидами.
16. Агроэкологическое состояние почв сельхозугодий Владимирской области.
17. Глобальный характер угрозы современной деградации почвенного покрова.
18. Проблемы охраны почв.
19. Состав почвенного микробиоценоза. Основные группы почвенных микроорганизмов.
20. Почва как эволюционная площадка. Основные морфо-анатомические особенности почвенных организмов.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература*		
1. Звягинцев Д.Г. Биология почв : учебник / Звягинцев Д.Г., Бабьева И.П., Зенова Г.М.. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2005. — 445 с. — ISBN 5-211-04983-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/13055.html">https://www.iprbookshop.ru/13055.html</a>	2005	<a href="https://www.iprbookshop.ru/13055.html">https://www.iprbookshop.ru/13055.html</a>
2. Павлович С.А. Микробиология с микробиологическими исследованиями : учебное пособие / Павлович С.А.. — Минск : Вышэйшая школа, 2009. — 502 с. — ISBN 978-985-06-1498-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/20093.html">https://www.iprbookshop.ru/20093.html</a>	2009	<a href="https://www.iprbookshop.ru/20093.html">https://www.iprbookshop.ru/20093.html</a>
3. Невенчанная, Н.М. Почвоведение : учебное пособие / Н.М. Невенчанная, Л.Н. Андриенко. — Омск : Омский ГАУ, 2019. — 111 с. — ISBN 978-5-89764-821-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/126620">https://e.lanbook.com/book/126620</a>	2019	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
Дополнительная литература		
1. Околелова, А.А. Экологическое почвоведение и законы экологии : учебное пособие / А.А. Околелова, В.Ф. Желтобрюхов, Г.С. Егорова. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2017. — 220 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/107857">https://e.lanbook.com/book/107857</a>	2017	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
2. Почвоведение : учебное пособие / Л.П. Степанова, Е.А. Коренькова, Е.И. Степанова, Е.В. Яковлева ; под общей редакцией Л.П. Степановой. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-3174-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/110926">https://e.lanbook.com/book/110926</a>	2018	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>

### 6.2. Периодические издания

1. Почвоведение.
2. Агрохимия.
3. Почвы и окружающая среда.

### **6.3. Интернет-ресурсы**

1. База данных "Электронная библиотечная система. Консультант студента".
2. Справочная-правовая система "Консультант плюс".
3. Электронно-библиотечная система "Лань".
4. Электронно-библиотечная система IPRbooks.
5. Электронно-библиотечная система eLibrary.

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

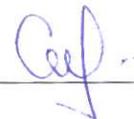
Для реализации данной дисциплины имеется помещения для проведения лекций и лабораторных занятий по микробиологии почв – 326а-1 (лаборатория экологического мониторинга).

Теоретический курс: лекции (презентации).

Лабораторные занятия:

1. Фотоколориметр «КФК-3» – 2 шт.
2. Весы аналитические, технические.
3. Иономеры 001.
4. Посуда мерная, вспомогательная, штативы.
5. Реактивы для приготовления стандартных и вспомогательных растворов для проведения анализов.

Рабочую программу составил Савельев О.В., доцент кафедры БЭ  
(ФИО, должность, подпись)



Рецензент

(представитель работодателя) ОАО «Владимирский завод «Электроприбор», ведущий инженер по охране окружающей среды, Бахирева Д.А.

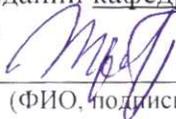


(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии и экологии

Протокол № 32 от 27.06.22 года

Заведующий кафедрой Трифонова Т.А.



(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании учебно-методической комиссии направления 05.03.06 Экология и природопользование

Протокол № 10 от 27.06.22 года

Председатель комиссии Трифонова Т.А., зав. каф. БЭ



(ФИО, должность, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**

в рабочую программу дисциплины

**НАИМЕНОВАНИЕ**образовательной программы направления подготовки код и наименование ОП, направленность:  
наименование (указать уровень подготовки)

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

*Подпись**ФИО*