

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  
Н.Н. Смирнова  
28 06 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
БИОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ПОЧВ**

**направление подготовки / специальность**

**35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение**

(код и наименование направления подготовки (специальности))

**направленность (профиль) подготовки**

**Агрохимия и агропочвоведение**

г. Владимир  
2020

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель дисциплины** - ознакомление студентов с биологическими аспектами почвоведения; живым миром населяющим почву и процессами взаимодействия этого мира с твердой жидкой и газообразной составными частями почвы; расширить представления студентов о возможности индикации почв и оценки их экологического состояния с помощью биологических методов.

**Задачи дисциплины** конкретизируются путем решения в процессе обучения частных задач:

- изучение основных групп методов биоиндикации и биотестирования; возможности использования в биоиндикационных исследованиях почв живых организмов
- индикаторных видов, которые в силу своих генетических, физиологических, анатомических и поведенческих особенностей, способны существовать в узком интервале определенного фактора.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Биологическая диагностика 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	Результаты обучения по дисциплине	
ПК – 1 Способен разрабатывать программы мониторинга компонентов агроэкосистем по обеспечению экологической безопасности сельскохозяйственного производства и растениеводческой продукции	<p><b>ПК.1.1. Знает</b> научно-обоснованные принципы чередования культур в севооборотах</p> <p><b>ПК.1.2. Умеет</b> пользоваться материалами почвенных и агрохимических исследований, прогнозами развития вредителей и болезней, справочными материалами для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур</p> <p><b>ПК.1.3. Владеет</b> навыками разработки экологически обоснованной интегрированной системы защиты растений с учетом прогноза развития вредных объектов и фактического фитосанитарного состояния посевов для предотвращения потерь урожая от болезней, вредителей и сорняков</p>	<p><b>Знает</b> экологические основы организации, устойчивости и рационального использования почв и почвенного покрова в целом;</p> <p><b>Умеет</b> использовать в профессиональной деятельности методы анализа и моделирования почвенных процессов, антропогенных воздействий на почвенные системы и экологического прогнозирования; обосновывать экологические принципы рационального землепользования и охраны земельных ресурсов;</p> <p><b>Владеет</b> навыками выявления и прогноза реакции почв и почвенного покрова на антропогенные воздействия, определения экологического риска.</p>	Тестовые вопросы. Ситуационные задачи. Практико-ориентированные задания.
ПК – 8 Способны составлять	<b>ПК-8.1. Знает</b> основные типы почв, их генезис, классификацию, строение, состав и свойства, распознает и анализирует	<b>Знает</b> о биогеоценологических и глобальных функциях почв; о роли почвы в жизни биосферы,	

<p>схемы севооборотов, системы обработки почв и защиты растений, обосновывать экологически безопасные технологии возделывания культур, устанавливать соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур при их размещении на территории землепользования</p>	<p>структуру почвенного покрова и дает ей агрономическую оценку  <b>ПК-8.2. Умеет</b> составлять план распределения удобрений в севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов системы применения удобрений и требований экологической безопасности  <b>ПК. 8.3. Владеет</b> навыками проведения почвенных и агрохимических обследований земель, осуществления анализа, оценки и группировки почв по их качеству и пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур</p>	<p>механизмах устойчивости и саморегуляции почв в изменяющейся системе экологических координат.  <b>Умеет</b> применять на практике базовые общепрофессиональные знания в области экологического почвоведения; оценивать почвенно-экологические условия для различных типов растительных сообществ; применять полученные знания в области экологии и природопользования.  <b>Владеет</b> методами анализа и оценки экологических функций почв в различных системах, навыками соотнесения почвенных условий и характерных для них биоценозов, а также их преобразования в связи с хозяйственным использованием почв</p>	<p>Тестовые вопросы. Ситуационные задачи. Практико-ориентированные задания.</p>
<p>ПК – 11  Способен прогнозировать развитие и выявление численности вредителей, возбудителей болезней и сорной растительности</p>	<p><b>ПК-11.1. Знает</b> методы определения засоренности посевов, а также вредителей и болезни сельскохозяйственных культур, признаки поражения сельскохозяйственных культур вредителями и болезнями  <b>ПК-11.2. Умеет</b> идентифицировать группы и виды культурных и сорных растений по их строению и внешним признакам, определять степень засоренности посевов, идентифицировать поражения сельскохозяйственных культур вредителями и болезнями  <b>ПК. 11.3. Владеет</b> навыками определения видового состава вредителей, плотности их популяций, вредоносности и степени повреждения растений с целью совершенствования системы защиты растений от вредителей</p>	<p><b>Знает</b> о биогеоэкологических и глобальных функциях почв; о роли почвы в жизни биосферы, механизмах устойчивости и саморегуляции почв в изменяющейся системе экологических координат.  <b>Умеет</b> применять на практике базовые общепрофессиональные знания в области экологического почвоведения; оценивать почвенно-экологические условия для различных типов растительных сообществ; применять полученные знания в области экологии и природопользования.  <b>Владеет</b> методами анализа и оценки экологических функций почв в различных системах, навыками соотнесения почвенных условий и характерных для них биоценозов, а также их преобразования в связи с хозяйственным использованием почв</p>	<p>Тестовые вопросы. Ситуационные задачи. Практико-ориентированные задания.</p>

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 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	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Предмет и методы биологической диагностики почв.	4	1-2	2		4		10	
2	Фитодиагностика и индикация почв.	4	3-4	2		4		10	
3	Влияние геохимической среды на развитие и химический состав растений.	4	5-6	2		4		10	Рейтинг-контроль № 1
4	Фитодиагностика химического состава почв с помощью сельскохозяйственных культур.	4	7-8	2		4		10	
5	Зоодиагностика и индикация почв.	4	9-10	2		4		10	
6	Альгодиагностика и индикация почв.	4	11-12	2		4		10	Рейтинг-контроль № 2
7	Микробиологическая и биохимическая диагностика и индикация почв.	4	13-14	2		4		10	
8	Биодиагностика и индикация антропогенно нарушенных почв.	4	15-16	2		4		10	
9	Биомониторинг состояния почвенного покрова с помощью почвенной биоты.	4	17-18	2		4		10	Рейтинг-контроль № 3
Всего за 4 семестр:			18	18		36		90	
Наличие в дисциплине КП/КР									
<b>Итого по дисциплине</b>				<b>18</b>		<b>36</b>		<b>90</b>	<b>Зачет</b>

##### Содержание лекционных занятий по дисциплине

**Раздел 1.** Предмет и методы биологической диагностики почв.

**Тема 1.** Понятие биодиагностики и биоиндикации почв и ее цели. Основные принципы биологической диагностики почв. Биологический контроль окружающей среды по методу биотестирования.

**Тема 2.** Общие принципы использования биоиндикаторов. Требования, предъявляемые к биоиндикаторным организмам. Специфическая форма и преимущества биоиндикаторов. Чувствительная и кумулятивная формы биоиндикаторов. Уровни и методы биоиндикации почв.

## **Раздел 2. Фитодиагностика и индикация почв.**

**Тема 1.** Понятие индикаторов и индикатов. Основные задачи фитоиндикационных исследований. Понятие достоверности и значимости фитоиндикационных наблюдений.

**Тема 2.** Экологическая компенсация факторов фитоиндикации. Климатический, эдафоклиматический, эдафический типы компенсации факторов. Ландшафтные принципы фитоиндикации. Зональные, региональные, локальные индикаторы. Объекты фитоиндикации. Зональные особенности фитоиндикационных исследований.

## **Раздел 3. Влияние геохимической среды на развитие и химический состав растений.**

**Тема 1.** Факторы, влияющие на химический состав растений. Диапазоны содержания химических элементов в почве. Барьерные и безбарьерные химические элементы почвы. Пороговые концентрации элементов в почве. Физиологические и морфологические изменения у фитоиндикаторов.

**Тема 2.** Биогеохимическая активность вида фитоиндикаторов. Пороговые концентрации химических элементов для сельскохозяйственных растений. Дефицитные и избыточные элементы. Распределение химических элементов по органам растений. Организмы - концентраторы.

## **Раздел 4. Фитодиагностика химического состава почв с помощью сельскохозяйственных культур.**

**Тема 1.** Фитодиагностика химического состава почв с помощью сельскохозяйственных культур. Основы физиологического механизма индикаторной способности у растений.

**Тема 2.** Визуальная диагностика. Реутилизируемые и нереутилизируемые элементы. Признаки визуальной диагностики при остром недостатке или токсическом избытке элементов у сельскохозяйственных растений. Оптимизация питания сельскохозяйственных культур по данным растительной диагностики.

## **Раздел 5. Зоодиагностика и индикация почв.**

**Тема 1.** Предпосылки для применения почвенно - зоологических методов почвенной диагностики. И. С. Гиляров - основоположник зоологических методов диагностики почв.

**Тема 2.** Эврибионты и стенобионты. «Правило смены местообитаний» Т.Я. Бей - Биенко. Значение педобионтов для индикации солевого режима почв. Использование педобионтов для характеристик ЭПА.

## **Раздел 6. Альгодиагностика и индикация почв.**

**Тема 1.** Типы структурной организации таллома почвенных водорослей. Классификация почвенных водорослей: зеленые, желтозеленые, диатомовые, синезеленые водоросли.

**Тема 2.** Экологические особенности почвенных водорослей и их роль в процессах почвообразования. Особенности распространения в различных типах почв. Использование почвенных водорослей для характеристики водно- физических свойств почвы. Специфичность альгосинузий в особенностях почвообразовательных процессов. Зональные особенности альгосинузий.

**Раздел 7.** Микробиологическая и биохимическая диагностика и индикация почв.

**Тема 1.** Основы микробиологической диагностики почв. Функциональная, морфологическая, таксономическая, экологическая структура микробных сообществ почвы. Эколого - географические особенности микробных сообществ при индикационных исследованиях. Микробный пул. Биохимические показатели в диагностике почв. Ферментативная активность почв. Актуальная и потенциальная биологическая активность почвы. Основные показатели биологической активности почвы.

**Раздел 8.** Биодиагностика и индикация антропогенно нарушенных почв.

**Тема 1.** Формы воздействия на почву физических факторов в природных, агрогенных и антропогенных ландшафтах. Рекреационная нагрузка на почвенный покров. Индикация загрязнения почв агрохимикатами. Биоиндикация химического и радиоактивного загрязнения почв.

**Тема 2.** Загрязнение почв ТМ с помощью ранней и косвенной индикации. Биотический потенциал педобионтов при радиоактивном загрязнении почвы. Биологическое загрязнение почвы и способность ее к самоочищению. Выбор отдельных видов популяций для диагностики состояния почвенной среды.

**Раздел 9.** Биомониторинг состояния почвенного покрова с помощью почвенной биоты.

**Тема 1.** Особенности биомониторинговых исследований в почвоведении. Пассивный и активный мониторинг. Комплекс почвенных микрогрибов - как основной биопоказатель состояния почвенного покрова.

**Тема 2.** Антропогенное воздействие на комплекс микромицетов на локальном, региональном, зональном уровне. Микробные комплексы урбанизированных территорий. Патогенные группы микроорганизмов при деградации почвы.

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

**Раздел 1.** Предмет и методы биологической диагностики почвы.

**Лабораторная работа:** Биологический контроль окружающей среды по методу биотестирования.

**Раздел 2.** Фитодиагностика и индикация почв.

**Лабораторная работа:** Экологическая компенсация факторов фитоиндикации.

**Раздел 3.** Влияние геохимической среды на развитие и химический состав растений.

**Лабораторная работа:** Распределение химических элементов по органам растений.

**Раздел 4.** Фитодиагностика химического состава почв с помощью сельскохозяйственных культур.

**Лабораторная работа:** Оптимизация питания сельскохозяйственных культур по данным растительной диагностики.

**Раздел 5.** Зоодиагностика и индикация почв.

*Лабораторная работа:* Эврибионты и стенобионты.

**Раздел 6.** Альгодиагностика и индикация почв.

*Лабораторная работа:* Зональные особенности альгосинузий.

**Раздел 7.** Микробиологическая и биохимическая диагностика и индикация почв.

*Лабораторная работа:* Ферментативная активность почв.

**Раздел 8.** Биодиагностика и индикация антропогенно нарушенных почв.

*Лабораторная работа:* Формы воздействия на почву физических факторов в природных, агрогенных и антропогенных ландшафтах.

**Раздел 9.** Биомониторинг состояния почвенного покрова с помощью почвенной биоты.

*Лабораторная работа:* Патогенные группы микроорганизмов при деградации 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. Вопросы к рейтинг-контролю.**

#### **Рейтинг-контроль № 1.**

1. Понятие биоиндикации почвы.
2. Цель биоиндикации и биодиагностики почвенного покрова.
3. Особенности и различия биоиндикационных исследований и биотестирования.
4. Понятие экологической толерантности биоиндикаторных организмов.
5. Преимущества живых биоиндикаторов.
6. Специфическая и неспецифическая биоиндикация.
7. Требования к биоиндикаторам.
8. Чувствительные и аккумулятивные биоиндикаторы.
9. Биохимический и физиологический уровень биоиндикации.
10. Морфологический и анатомический уровень биоиндикации.
11. Популяционно - динамический уровень биоиндикации.
12. Ценотический и биоценотический уровень биоиндикации.
13. Ландшафтный уровень биоиндикации.
14. Особенности фитоиндикационных исследований.
15. Индикаторы и индикаты.
16. Подбор и выявление фитоиндикаторов.
17. Три типа компенсации факторов в фитоиндикации.
18. Зональные, региональные, локальные фитоиндикаторы.
19. Прогнозная и предваряющая фитоиндикация состояния почвенного покрова.
20. Зональные особенности фитоиндикационных исследований.

## **Рейтинг-контроль № 2.**

1. Факторы, влияющие на химический состав растений.
2. Деление растений на барьерные и безбарьерные по типу поглощения элементов из почвы.
3. Дефицитные и избыточные элементы.
4. Деление растений на базипетальные и акропетальные.
5. Концентрационная функция живого вещества и организмы - концентраторы.
6. Основы физиологического механизма индикаторной способности у растений.
7. Сущность и особенности визуальной диагностики сельскохозяйственных культур.
8. Реутилизируемые и нереутилизируемые элементы.
9. Признаки визуальной диагностики
10. Симптоматические изменения у растений при недостатке и избытке азота в почве.
11. Визуальная диагностика растений при недостатке фосфора и калия.
12. Симптомы при магниевом- кальциевом недостатке питания у растений.
13. Оптимизация питания растений по данным растительной диагностики.
14. Особенности почвенно- зоологического метода для почвенной диагностики.
15. Диагностика плотности, скважности почвы с помощью мезофауны почвы.
16. Дождевые черви и их диагностическая роль свойств почвы.
17. Использование педобионтов для характеристики ЭПА.
18. Характеристика почвенных водорослей.
19. Использование почвенных водорослей для характеристики водно- физических свойств почвы.
20. Специфичность альгосинузий в особенностях индикации почвообразовательных процессов.
21. Зональные особенности альгосинузий.

## **Рейтинг-контроль № 3.**

1. Основы микробиологической диагностики почв. Структуры микробных сообществ.
2. Эколого географические особенности микробных сообществ при индикационных исследованиях.
3. Значение микробного пула и структуры биомассы в биоиндикационных исследованиях почв.
4. Биохимические показатели в диагностике почв.
5. Ферментативная активность почвы как показатель биологической активности почвы.
6. Актуальная и потенциальная биологическая активность почвы.
7. Формы антропогенного воздействия на почву.
8. Формы воздействия на почву физических факторов в агрогенных и антропогенных ландшафтах.
9. Биоиндикация химического и радиоактивного загрязнения почвы.
10. Биоиндикация почвы, загрязненной ТМ.
11. Индикация биологического загрязнения почвы.
12. Особенности биомониторинговых исследований в почвоведении.
13. Грибной пул- как показатель состояния различных экосистем.
14. Использование азотобактера как показателя экологического состояния и плодородия почвы.



15. Микробные комплексы урбанизированных территорий.
16. Токсичность почвы. Микозы.
17. Патогенные группы микроорганизмов при деградации почвенного покрова.
18. Методы определения общей токсичности почвы и токсичности комплекса микромицетов.
19. Величина эмиссии закиси азота как показатель экологического состояния почв агросистем.
20. Понятие «дыхание почвы» и ее нитрифицирующая способность как индикаторная характеристика состояния почвенного покрова сельскохозяйственных угодий.

## **5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

### **Вопросы к зачету**

1. Методологические основания и принципы биоиндикации состояния почв.
2. Фитоиндикация. Основные направления и особенности фитоиндикации.
3. Растения-индикаторы содержания элементов питания в почвах, кислотности почв, гранулометрического состава. Отношение растений-индикаторов к увлажнению почв.
4. Палеоиндикация почв. Фитолитный метод. Спорово-пыльцевой анализ.
5. Индикация морских, аллювиальных и озерно-болотных отложений.
6. Индикация в лесной зоне.
7. Индикация серых лесных почв.
8. Индикация луговых почв лесной зоны.
9. Индикаторные группы растений - показатели обеспеченности элементами питания и кислотности почв.
10. Индикация болотных биогеоценозов и процессов заболачивания.
11. Индикация степени засоленности почв. Гидроиндикация.
12. Раковинные амёбы, их особое положение в индикации свойств почв (ризоподный анализ).
13. Биогенная аккумуляция химических элементов в почвах. Микропалеонтологические методы: фитолитный и диатомовый анализ.
14. Почвенно-альгологическая индикация.
15. Микробиологическая диагностика и биологическая активность почв.
16. Представители почвенной микрофауны как индикаторы почв.
17. Методы сбора, фиксации и учета крупных почвенных беспозвоночных.
18. Микроморфологические методы оценки вклада почвенной фауны в оструктурирование почв, разложение растительного опада.
19. Вопросы устойчивости комплексов почвообитающих беспозвоночных животных к антропогенным воздействиям.
20. Биодиагностика и индикация антропогенно-нарушенных почв.

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

1. Понятие биобезопасности. Микробиология и исторические этапы ее развития.
2. Краткая история развития и задачи санитарной микробиологии.
3. Значение микробиологического контроля качества и безопасности продукции для науки, практики и охраны окружающей среды. Предмет и задачи дисциплины.

4. Размещение, конструкция, требования к оснащению помещений микробиологической лаборатории. Обеспечение асептических условий в микробиологической лаборатории.
5. Оборудование и используемый инструментарий в микробиологической лаборатории.
6. Техника безопасности при работе в микробиологической лаборатории. Действия при авариях и чрезвычайных ситуациях.
7. Питательные среды: классификация и характеристика.
8. Питательные среды: приготовление, стерилизация, хранение, контроль качества.
9. Уровни организации, принципы и критерии систематики и классификации микроорганизмов.
10. Прокариоты: морфология, систематика и классификация.
11. Эукариоты: морфология, систематика и классификация.
12. Влияние факторов окружающей среды на рост и метаболические функции микроорганизмов.
13. Обмен веществ у микроорганизмов.
14. Методы качественного и количественного учета микроорганизмов: получение смывов с навески продукта, приготовление разведений, техника посева.
15. Выделение чистых культур микроорганизмов и изучение морфологии, цитологии, культуральных и физиолого-биохимических свойств микроорганизмов
16. Национальная коллекция микроорганизмов Республики Беларусь. Правила патентования и регистрации музейных культур.
17. Санитарно-показательные микроорганизмы: история использования, критерии.
18. Бактерии группы кишечных палочек (колиформные микроорганизмы): классификация, основные представители, общая характеристика, свойства, способность к токсинообразованию, содержание и нормирование в продовольственном сырье и пищевых продуктах, санитарно-эпидемическое значение.
19. Энтерококки: классификация, основные представители, общая характеристика, свойства, способность к токсинообразованию, содержание и нормирование в продовольственном сырье и пищевых продуктах, санитарно-эпидемическое значение.
20. Сульфитредуцирующие клостридии: классификация, основные представители, общая характеристика, свойства, способность к токсинообразованию, содержание и нормирование в продовольственном сырье и пищевых продуктах, санитарно-эпидемическое значение.
21. Бактерии группы протей: классификация, основные представители, общая характеристика, свойства, способность к токсинообразованию, содержание и нормирование в продовольственном сырье и пищевых продуктах, санитарно-эпидемическое значение.
22. Пищевые отравления: классификация и общая характеристика.
23. Токсикоинфекции и их характеристика.
24. Токсикозы и их характеристика.
25. Сальмонеллы: классификация, основные представители, общая характеристика, свойства, резистентность, способность к токсинообразованию, основные пути контаминации, признаки пищевого отравления, содержание и нормирование в продовольственном сырье и пищевых продуктах.

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	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
<b>Основная литература*</b>			
Агеева, Е.С. Общая биология и микробиология: методические указания по организации лабораторной и самостоятельной работы [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Электрон. дан. - Иваново: ИГХТУ (Ивановский государственный химико-технологический университет), 2012 - 65 с— DOI 10.12737/1039237. - ISBN 978-5-16-107943-0. с.	2018	5	URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1039237">https://znanium.com/catalog/product/1039237</a>
Степанов. Н.В. Ботаника: систематика высших споровых растений : учеб. пособие / Н.В. Степанов. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т. 2017. - 204 с. - ISBN 978-5-7638-3684-4.	2017	7	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1031869">https://znanium.com/catalog/product/1031869</a>
Казеев К. Ш. Биологическая диагностика и индикация почв: методология и методы исследований / К. Ш. Казеев, С. И. Колесников, В. Ф. Вальков; Рост. гос. ун-т, Лаб. экологии и биологии почв РГУ и Ин-та почвоведения МГУ Рос. акад. наук. - Ростов н/Д : Изд-во Рост. ун-та, 2013. - 202, [1] с. : ил.; 21 см.; ISBN 5-9275-0065-X : 500	2017	4	<a href="https://znanium.com/catalog/product/515928">https://znanium.com/catalog/product/515928</a>
<b>Дополнительная литература</b>			
Лысак Л. В. Методы оценки бактериального разнообразия почв и идентификации почвенных бактерий : Учеб. пособие для студентов вузов, специализирующихся в обл. почв. биологии, микробиологии, почвоведения, экологии по спец. 01.30.00 "Почвоведение" / Л.В. Лысак, Т.Г. Добровольская, И.Н. Скворцова; МГУ им. М.В. Ломоносова. - М. : МАКС Пресс, 2013. - 120 с. : ил.; 21.; ISBN 5-317-00902-2	2009	3	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=514088">http://znanium.com/bookread2.php?book=514088</a>

### 6.2. Периодические издания

1. журнал Почвоведение (<http://sciencejournals.ru/journal/pochved/>)
2. журнал Агрохимия (<http://sciencejournals.ru/journal/agro/>)
3. журнал Земледелие (<http://jurzemledelie.ru/>)

### 6.3. Интернет-ресурсы

- Электронная библиотека факультета Почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова  
<http://www.pochva.com/>

- Единый государственный реестр почвенных ресурсов России <http://egrpr.esoil.ru/>
- <http://egrpr.soil.msu.ru/>
- <http://Почвовед.рф>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лабораторные, практические и лекционные занятия проводятся в «Лаборатории химического анализа почв» ауд. 415 -1. Перечень используемого лицензионного программного обеспечения Windows 7, Microsoft Office 2010.

Рабочую программу составил:

ст.преподаватель кафедры ПАЛД Захаренко К.А.



Рецензент (представитель работодателя):

заместитель директора ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ» д.с.-х.н. Зинченко С.И.

(место работы, должность, ФИО, подпись)



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Почвоведения, агрохимии и лесного дела

Протокол № 46 от 28.06.2021 года

Заведующий кафедрой Мазиров М.А.

(ФИО, подпись)



Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 06.03.02 Почвоведение

Протокол № 46 от 28.06.2021 года

Председатель комиссии Мазиров М.А.

(ФИО, подпись)



в рабочую программу дисциплины  
**Биологическая диагностика почв**  
образовательной программы направления подготовки  
35.03.03 *Агрохимия и агропочвоведение*,  
направленность: *Агрохимия и агропочвоведение (бакалавр)*

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

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / Мазиров М.А.  
*Подпись* *ФИО*