

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
И.И. Смирнова
28 2024 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПОЧВЕННЫЕ БИОТЕХНОЛОГИИ**

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 «Почвенные биотехнологии» 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	
<p>ПК – 10 Способен вести агрономическую документацию с использованием современных технологий, производить статистическую обработку результатов, проводить работы по применению новых технологий, новейших сортов сельскохозяйственных культур</p>	<p>ПК-10.1. Знает современные технологии обработки и представления экспериментальных данных, методы расчета агрономической и экономической эффективности внедрения инноваций</p> <p>ПК-10.2. Умеет вести первичную документацию по опытам в соответствии с требованиями методики опытного дела, обрабатывать результаты исследований с использованием методов математической статистики</p> <p>ПК. 10.3. Владеет навыками обработки результатов, полученных в опытах с использованием методов математической статистики</p>	<p>Знает о биогеоэкологических и глобальных функциях почв; о роли почвы в жизни биосферы, механизмах устойчивости и саморегуляции почв в изменяющейся системе экологических координат.</p> <p>Умеет 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.</p> <p>Владеет методами анализа и оценки экологических функций почв в различных системах, навыками соотнесения почвенных условий и характерных для них биоценозов, а также их преобразования в</p>	<p>Тестовые вопросы. Ситуационные задачи. Практико-ориентированные задания.</p>

		связи с хозяйственным использованием почв	
<p>ПК – 11 Способен прогнозировать развитие и выявление численности вредителей, возбудителей болезней и сорной растительности</p>	<p>ПК-11.1. Знает методы определения засоренности посевов, а также вредителей и болезни сельскохозяйственных культур, признаки поражения сельскохозяйственных культур вредителями и болезнями</p> <p>ПК-11.2. Умеет 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</p> <p>ПК. 11.3. Владеет навыками определения видового состава вредителей, плотности их популяций, вредоносности и степени повреждения растений с целью совершенствования системы защиты растений от вредителей</p>	<p>Знает о биогеоценотических и глобальных функциях почв; о роли почвы в жизни биосферы, механизмах устойчивости и саморегуляции почв в изменяющейся системе экологических координат.</p> <p>Умеет 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.</p> <p>Владеет 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 почвы.	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									
Итого по дисциплине				18		36		90	Зачет

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Предмет и методы почвенной биотехнологии.

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 почвенных биотехнологий. 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 почв.

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 агроэкосистем.
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
Основная литература*			
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: https://znanium.com/catalog/product/1039237
Степанов. Н.В. Ботаника: систематика высших	2017	7	https://znanium.com/

споровых растений : учеб. пособие / Н.В. Степанов. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т. 2017. - 204 с. - ISBN 978-5-7638-3684-4.			catalog/product/1031869
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	https://znanium.com/catalog/product/515928
Дополнительная литература			
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	http://znanium.com/bookread2.php?book=514088

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

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)