

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.
06 20 21 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
АГРОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

(наименование дисциплины)

направление подготовки / специальность

35.03.03. Агрохимия и агропочвоведение

(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) подготовки

Агрохимия и агропочвоведение

(направленность (профиль) подготовки))

г. Владимир
2020

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины **Агрохимические методы исследования** является формирование систематизированных знаний, умений и навыков в области агрохимических методов исследования, являющихся основой для решения профессиональных задач агропочвоведения и агрохимии

Задачи: изучение теоретических основ методики и техники закладки и проведения полевых, вегетационных и лизиметрических опытов с удобрениями; изучение теоретических основ методики и техники закладки и проведения полевых, вегетационных и лизиметрических опытов с удобрениями; изучение методики и техники проведения агрохимического обследования почв

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Агрохимические методы исследования** относится к обязательной части

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	
ОПК-3 Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов;	ОПК-3.1. Умеет выявлять и устраняет проблемы, нарушающие безопасность выполнения производственных процессов ОПК-3.2 Знает, как создать безопасные условия труда и обеспечить проведение профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний ОПК-3.3. Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих вопросы охраны труда в сельском хозяйстве	Знать: - постановку опытов с различными сельскохозяйственными культурами, методику учета урожая и математической обработки результатов опыта. Уметь: - проводить почвенные, агрохимические и агроэкологические обследования земель. Владеть: - основной терминологией в области методики и техники закладки полевого и вегетационного опыта	Тестовые вопросы Ситуационные задачи
ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;	ОПК-4.1. Знает современные технологии ландшафтного анализа территорий ОПК - 4.2. Умеет использовать материалы почвенных и агрохимических исследований, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и экологически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных культур ОПК-4.3. Владеет методами распознавания основных типов почв, оценки уровня их плодородия, использования почв в земледелии, внесения органических и минеральных удобрений при производстве растениеводческой продукции	Знать: проведение оценки и группировки земель по их пригодности для сельскохозяйственных культур. Уметь: провести квалифицированное агрохимическое обследование почв, составить паспорт поля и агрохимический очерк; рассчитывать дозы удобрений на планируемый урожай, готовить питательные смеси. Владеть: навыками самостоятельной постановки исследований в области различных природноантропогенных процессов; методикой определения достоверности и точности опыта	Тестовые вопросы Ситуационные задачи
ПК-1 Способен разрабатывать, организовывать и проводить агротехнические мероприятия по повышению плодородия почв, по защите почв от эрозии и дефляции	ПК-1.1. Знает типы и приемы обработки почв, типы и виды севооборотов, виды систем земледелия, методы борьбы с эрозией и типы и виды мелиоративных мероприятий ПК-1.2. Умеет выявлять причинно-следственные связи между состоянием сельскохозяйственных растений, воздействием факторов внешней среды и проводимыми агротехническими мероприятиями ПК. 1.3. Владеет навыками разработки	знать: основы закладки и проведения полевых, лизиметрических и вегетационных опытов с применением информационнокоммуникационных технологий уметь: разрабатывать рабочую гипотезу и составлять схемы опытов владеть: методами проведения полевых, лизиметрических и	Тестовые вопросы Ситуационные задачи

	рациональных систем обработки почвы в севооборотах с учетом почвенно-климатических условий и рельефа территории для создания оптимальных условий для роста и развития сельскохозяйственных культур и сохранения плодородия почвы	вегетационных опытов	
ПК-4 Способен отбирать пробы и выполнять агрохимический и экологотоксикологический анализ почвенных образцов, вести документацию по агрохимическим исследованиям почв, обрабатывать результаты анализов и систематизировать материалы агрохимического обследования	<p>ПК-4.1. Знает основные методы отбора проб, агрохимического и экологотоксикологического анализа почвенных образцов</p> <p>ПК-4.2. Умеет под руководством специалиста более высокой квалификации определять объекты исследования и использовать современные лабораторные, вегетационные и полевые методы исследований в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии</p> <p>ПК. 4.3. Владеет навыками статистической обработки результатов опытов</p>	<p>знать: основные методы и методики химического анализа почв, растений и удобрений</p> <p>уметь: проводить химический анализ почв, растений и удобрений</p> <p>владеть: методами анализа и методическими подходами к химическому анализу почв, растений и удобрений</p>	Тестовые вопросы Ситуационные задачи

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов

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	История развития опытного дела	5	1-2	4		4		8	
2	История развития опытного дела. Роль отечественных и зарубежных ученых в разработке методики вегетационного и полевого опытов	5	3-4	4		4		8	Р/к 1
3	Агрохимическое обследование почв	5	5-6	4		4		8	
4	Лабораторный этап агрохимического обследования»	5	7-8	4		4		8	
5	Полевой метод исследования	5	9-10	4		4		8	
6	«Основные методические требования к полевому опыту	5	11-12	4		4		8	Р/к 2
7	Планирование и организация полевого опыта	5	13-14	4		4		8	
8	Методика техники закладки и проведения полевого опыта	5	15-16	4		4		8	Р/к 3
9	Вегетационный метод исследования	5	17-18	4		4		8	
Всего за 5 семестр:		5	18	36		36		72	Экзамен (36)
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине		5	18	36		36		72	Экзамен (36)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. История развития опытного дела

Тема 1 Предмет, методы и задачи курса «Агрохимические методы исследования».

Тема 2 Содержание и задачи курса «Агрохимические методы исследований». Методы исследований, используемых агрохимиками.

Тема 3 Биологические методы: полевой, вегетационный, лизиметрический (краткая характеристика, значение).

Раздел 2 История развития опытного дела. Роль отечественных и зарубежных ученых в разработке методики вегетационного и полевого опытов

Тема 1 Развитие сети полевых опытов с удобрениями в России в 1920-1930г.г.

Тема 2 Массовые опыты 1926-1930г.г. под руководством НИУ (цель, основное содержание, значение, результаты).

Тема 3 Опыты 1932-1935г.г. под руководством ВИУА (особенности, результаты, значение).

Тема 4 Создание географической сети опытов с удобрениями.

Раздел 3 Агрохимическое обследование почв

Тема 1 Государственная агрохимическая служба. Агрохимическое обследование почв.

Тема 2 Агрохимическая служба.

Тема 3 Подготовительный и полевой этапы агрохимического обследования почв.

Тема 4 Предпосылки создания агрохимслужбы. Организация и задачи.

Тема 5 Организация ЦИНАО и его задачи.

Тема 6 Агрохимическая служба в современных условиях.

Тема 7 Агрохимическое обследование почв. Задачи, периодичность. Организация работ.

Тема 8 Подготовительный этап: работа с картографическим материалом, предварительный выезд в поле; разбивка полей на элементарные участки; их форма.

Тема 9 Размер элементарных участков в зависимости от почвенно-климатической зоны, уровня применения удобрений и типа с.-х. угодий.

Тема 10 Полевой этап (отбор образцов): маршрутные ходы; используемые буры; пробы точечные, объединенные и средние; основные правила отбора проб; количество индивидуальных проб на элементарном участке в зависимости от почвенно-климатической зоны; глубина отбора; масса пробы.

Раздел 4 «Лабораторный этап агрохимического обследования»

Тема 1 Подготовка почвенных образцов для анализов: (образцы для определения массовых агрохимических показателей; образцы для определения микроэлементов и ТМ).

Тема 2 Стандартные методы определения подвижных фосфора и калия (основные методические условия).

Тема 3 Допустимые погрешности при массовых анализах.

Тема 4 Оформление агрохимических картограмм – группировка почв по P_2O_5 , K_2O и $pH_{КС1}$; правила объединения элементарных участков в контуры; цветовое и штриховое обозначение классов обеспеченности; совмещенные картограммы.

Тема 5 Паспортизация полей; составление агрохимического очерка.

Тема 6 Использование результатов агрохимического обследования почв.

Раздел 5 Полевой метод исследования

Тема 1 Полевой опыт- определение, значение, использование

Тема 2 Виды полевых опытов.

Тема 3 Определение; значение; использование; место полевых опытов в ряду других агрохимических исследований.

Тема 4 Слабые стороны полевого опыта.

Тема 5 Применение полевого опыта для расчета коэффициента использования питательных веществ почв и удобрений.

Тема 6 Виды полевых опытов: стационарные; мелкоделяночные и микрополевые; кратковременные, многолетние и длительные; одно- и многофакторные; единичные и массовые; производственные, (назначение, место проведения, характерные особенности, использование результатов, примеры).

Тема 7 Учет эффективности удобрений в производственных условиях.

Тема 8 Основные понятия, встречающиеся в методике полевого опыта: схема опыта, вариант, опытная делянка, повторность и повторение в опыте.

Раздел 6 «Основные методические требования к полевому опыту

Тема 1 Типичность – в отношении природных, а также организационнохозяйственных условий.

Тема 2 Возможные отступления от типичных агротехнических приемов.

Тема 3 Агротехнические требования, которые в плане типичности должны выполняться обязательно.

Тема 4 Наличие сравнимости и соблюдение принципа единственного различия.

Тема 5 Возможные отступления от формального соблюдения принципа единственного различия (использование принципа целесообразности и оптимальности).

Тема 6 Точность количественных результатов.

Тема 7 Три группы ошибок. Случайные (причины, особенности). Систематические (причины, свойства). Грубые (причины, последствия);

Тема 8 НСР – ее использование.

Тема 9 Достоверность опыта по существу.

Тема 10 Оценка достоверности опыта (примеры).

Тема 11 Документация. Дневник полевых работ и журнал полевого опыта.

Раздел 7 Планирование и организация полевого опыта

Тема 1 Определение темы опыта. Разработка рабочей гипотезы.

Тема 2 Построение схем полевых опытов.

Тема 3 Основные принципы составления схем полевого опыта (соблюдение принципа единственного различия; выбор контрольных вариантов; минимализация числа вариантов).

Тема 4 Восемьмерная схема Жоржа Вилля для изучения эффективности видов удобрений; возможные пути ее сокращения.

Тема 5 Построение схем в опытах с формами удобрений; особенности.

Тема 6 Схема опытов по изучению форм фосфорных удобрений; схемы опытов при изучении сложных и концентрированных удобрений.

Тема 7 Схемы полевых опытов при изучении доз удобрений.

Тема 8 Вопросы, решаемые в опытах с дозами удобрений.

- Тема 9** Типичная форма кривой зависимости урожая растений от доз удобрений.
- Тема 10** Относительность оптимальных доз удобрений.
- Тема 11** Схема полевых опытов с изучением доз и соотношений N, P, K.
- Тема 12** Схема полевых опытов со сроками и способами внесения удобрений.
- Тема 13** Схема опытов по изучению сравнительного действия навоза и минеральных удобрений.
- Тема 14** Принципы составления схем многофакторных полевых опытов.
- Тема 15** Особенности; эффект взаимодействия; исследование качественных и количественных факторов. Пути сокращения многовариантных схем (выборки). Кодирование вариантов.

Раздел 8 Методика техники закладки и проведения полевого опыта

- Тема 1** Выбор участка для полевого опыта. Изучение почвенных условий. История участка.
- Тема 2** Требования к рельефу.
- Тема 3** Подготовка участка для полевого опыта; уравнительный и рекогносцировочные посевы; использование результатов рекогносцировочных посевов.
- Тема 4** Размещение опыта на площади участка.
- Тема 5** Величина, форма и направление опытных делянок; влияние этих показателей
- Тема 6** на точность опыта.
- Тема 7** Повторность в опыте и ее влияние на точность исследований. Защитные полосы – назначение, ширина.
- Тема 8** Общее расположение опыта (сплошное, разбросное). Способы расположения делянок (однорядное последовательное, многорядное ступенчатое).
- Тема 9** Распределение вариантов (систематическое, рендомизированное). Число и расположение контролей, стандартные методы. Техника закладки и проведения полевого опыта с удобрениями. Разбивка и фиксирование опытного участка в поле.
- Тема 10** Допустимые неувязки при разбивке участка; реперы.
- Тема 11** Подготовка и внесение минеральных и органических удобрений; расчет доз удобрений на делянку. Обработки почвы на опытном участке; уход за опытом. Сопутствующие наблюдения и учеты в период вегетации в опыте.
- Тема 12** Учет урожая. Прямой метод учета урожая. Учет урожая по пробному снопу.
- Тема 13** Учет эффективности удобрений в хозяйственных условиях.

Раздел 9 Вегетационный метод исследования

- Тема 1** Значение вегетационного метода при изучении питания растений, свойств почвы и удобрений
- Тема 2** Вегетационный метод исследования, его место в агрохимических исследованиях. Значение вегетационного метода при изучении питания растений, свойств почвы и удобрений. Роль зарубежных ученых: Теодора де Соссюра, Ж.Буссенго, С.Горстмара, Ю.Сакса, В.Кнопа, Г.Гельригеля, П.Вагнера, Э.Митчерлиха и отечественных исследователей Д.И.Менделеева, К.А.Тимирязева, Д.Н.Прянишникова, П.С.Коссовича, К.К.Гедройца Н.К.Недокучаева, И.С.Шулова,

И.Г.Дикуссара, И.С.Шувалова, М.К.Домонтовича, З.И.Журбицкого и др. в разработке вегетационного метода.

Тема 3 Модификации вегетационного метода исследований.

Тема 4 Планирование и организация вегетационного метода исследований.

Содержание лабораторных работ по дисциплине

Раздел 1. История развития опытного дела

Лабораторная работа Основные статистические показатели

Раздел 2 История развития опытного дела. Роль отечественных и зарубежных ученых в разработке методики вегетационного и полевого опытов

Лабораторная работа Разработка полевого и вегетативного опыта

Раздел 3 Агрохимическое обследование почв

Лабораторная работа Алгоритм проведения агрохимического обследования почв

Раздел 4 «Лабораторный этап агрохимического обследования»

Лабораторная работа Делянки и опытные поля

Раздел 5 Полевой метод исследования

Лабораторная работа Статистический анализ данных многофакторного полевого опыта

Раздел 6 «Основные методические требования к полевому опыту

Лабораторная работа Статистический анализ данных однофакторного полевого опыта с однолетними и многолетними культурами

Раздел 7 Планирование и организация полевого опыта

Лабораторная работа Расчет доз удобрений и концентраций питательных веществ для полевого и вегетационного опыта

Раздел 8 Методика техники закладки и проведения полевого опыта

Лабораторная работа Составление агрохимических картограмм. Обобщение результатов комплексного агрохимического обследования.

Раздел 9 Вегетационный метод исследования

Лабораторная работа Статистический анализ данных вегетационного опыта

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 **

Вопросы к рейтинг- контролю

Рейтинг контроль № 1

1. Предмет и методы изучения питания растений и применения удобрений.
2. Роль русских ученых в разработке методов экспериментального исследования.
3. Значение анализа растений для изучения их питания, действия удобрений и определения качества урожая с.-х. культур и кормов.
4. Анализ растений при оценке качества урожая и изучении влияния удобрений на обмен веществ в растениях.
5. Анализ растительных кормов для определения их питательной ценности.
6. Методы анализа растений и кормов на их качество.
7. Нитраты и качество продукции; ПДК.
8. Диагностика питания растений и установление потребности их в удобрениях.
9. Методы растительной диагностики.
10. Значение агрономического анализа почвы в связи с применением удобрений.

11. Стандартные методы определения подвижных форм питательных веществ для основных типов почв.
12. Основные источники поступления нитратов в организм человека и качество с.-х. продуктов.
13. Методы определения подвижного фосфора в карбонатных и некарбонатных почвах. Формы фосфора в почвах.
14. Методы определения обменного калия в почвах.
15. Фракционный состав азотных соединений почвы и определение доступных и недоступных соединений азота.
16. Формы фосфора в почве и определение фосфора в дерновоподзолистых почвах.
17. Формы калия в почвах и определение в почвах обменного калия в связи с применением удобрений.
18. Методика установления потребности почв в известковании и расчет норм извести.
19. Установление необходимости гипсования и расчет норм гипса.
20. Фосфоритование почв. Анализ почв в связи с применением фосфоритной муки.
21. Значение агрохимического обследования почв и методика составления картограмм хозяйства.
22. Подготовка и проведение агрохимического обследования почв хозяйства.
23. Полевые агрохимические исследования и отбор смешанных образцов почв с элементарных участков.
24. Составление и оформление картограмм.
25. Паспортизация полей хозяйства.
26. Государственная агрохимическая служба, ее назначение и задачи.
27. Виды полевых опытов с удобрениями и требования к ним.
28. Выбор опытного участка, расположение вариантов и повторений, размер делянок.
29. Полевой метод как основной метод изучения действия удобрений.
30. Разбивка опытного участка, внесение удобрений и расчет их доз.

Рейтинг контроль № 2

1. Значение агрохимического обследования почв. Предмет, методы, задачи.
2. Химизация земледелия, состояние и перспективы применения удобрений.
3. Критический период в питании сельскохозяйственных культур. Роль припосевного удобрения.
4. Задачи основного удобрения и подкормок в связи с неодинаковой потребностью растений в элементах питания.
5. Влияние внешних факторов на поглощение питательных веществ растениями.
6. Плодородие почвы, ее виды.
7. Агрофизические, биологические и агрохимические показатели плодородия.
8. Составные части почвы и их роль в питании растений.
9. Поглощительная способность почвы.
10. Биологическая поглощительная способность почвы и ее роль в превращении элементов питания.
11. Химическая поглощительная способность почвы и ее значение в превращении питательных веществ.
12. Физическая поглощительная способность почвы и их влияние на поведение элементов питания.
13. Механическая поглощительная способность почвы и их влияние на поведение элементов питания.
14. Физико-химические или обменная поглощительная способность почвы и ее влияние на превращение элементов питания.
15. Реакция почвенного раствора.
16. Роль удобрений в питании растений.
17. Питание растений азотом.

18. Превращение азота в почве (аммонификация, нитрификация, денитрификация).
19. Содержание, источники и формы азота в почве.
20. Роль фосфора в питании растений.
21. Содержание и формы соединений фосфора в почве.
22. Роль калия в питании растений.
23. Соединения калия в почве. Круговорот и баланс калия в почве.
24. Значение микроэлементов для растений, необходимость их применения.
25. Бор - роль в питании растений и повышение устойчивости к болезням, содержание в почвах, основные микроудобрения, применение в связи с почвенными условиями и биологическими особенностями растений.

Рейтинг контроль № 3

1. Медь - роль в питании растений и повышение устойчивости к болезням, содержание в почвах, основные микроудобрения, применение в связи с почвенными условиями и биологическими особенностями растений.
2. Цинк - роль в питании растений и повышение устойчивости к болезням, содержание в почвах, основные микроудобрения, применение в связи с почвенными условиями и биологическими особенностями растений.
3. Маганец - роль в питании растений и повышение устойчивости к болезням, содержание в почвах, основные микроудобрения, применение в связи с почвенными условиями и биологическими особенностями растений.
4. Молибден - роль в питании растений и повышение устойчивости к болезням, содержание в почвах, основные микроудобрения, применение в связи с почвенными условиями и биологическими особенностями растений.
5. Задачи и цели комплексного агрохимического обследования.
6. Периодичность агрохимического обследования почв.
7. Планирование и организация работ по агрохимическому обследованию почв.
8. Подготовка картографической основы.
9. Организация полевых работ по агрохимическому обследованию почв в хозяйстве.
10. Частота отбора объединённых проб и почвы.
11. Отбор объединённых проб почвы и его сроки.
12. Порядок заполнения «Журнала агрохимического обследования почв сельскохозяйственных угодий»
13. Обобщение результатов агрохимического обследования почв сельскохозяйственного предприятия.
14. Составление и оформление агрохимических картограмм.
15. Группировка почв для составления картограмм распределения площадей почв с различным содержанием элементов питания.
16. Краткая агрохимическая характеристика основных типов почв РФ. Основные направления химизации.
17. Использование агрохимических карт для правильного применения удобрений.
18. Агрофизическое обследование земель сельскохозяйственного назначения.
19. Токсикологическое обследование земель сельскохозяйственного назначения.
20. Радиологическое обследование земель сельскохозяйственного назначения.
21. Динамика и содержание гумуса в почвах
22. Фосфатный режим почв
23. Калийный режим почв.
24. Воспроизводство органического вещества почв в современных условиях.

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Вопросы, выносимые на экзамен

1. Понятие о полевом опыте и его назначение.
2. Виды полевых опытов и основные понятия в методике полевого опыта.

3. Назовите основные методические требования к полевому опыту.
 4. Как построить схему опыта?
 5. Какие способы размещения вариантов в опытах знаете?
 6. Техника закладки и проведения полевого опыта.
 7. Как использовать результаты анализа почв для обоснования видов и доз удобрений.
 8. Назовите основные фазы развития для зерновых.
 9. Какие наблюдения проводятся при проведении полевого опыта?
 10. Какие способы учета урожая существуют при проведении полевого опыта?
 11. Какие данные необходимо иметь для статистической обработки результатов опытов?
 12. Виды ошибок в полевом опыте.
 13. Методы математической обработки результатов опыта.
 14. По каким показателям оценивается достоверность и точность опыта?
 15. Вегетационный опыт и его модификации.
 16. Лизиметрические опыты, виды конструкций.
 17. Основные требования при постановке лизиметрических опытов.
 18. Какое значение имеют анализы растительных образцов?
 19. Диагностика минерального питания и установление потребности почв в удобрениях.
 20. Методы определения N,P,K и качества урожая.
 21. Перечислить, какие методы анализов используют при определении
 22. а) фосфора (под. и вал.)
 23. б) азота NH₄, NO₃ и вал.
 24. в) обменного и вал. K₂O
 25. Качественное определение минеральных удобрений, перечислить основные качественные реакции.
- уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Вопросы к СРС

1. Значение полевого метода исследования в агрохимии.
2. Программа опыта и ее назначение.
3. Составьте схему многофакторного опыта.
4. Составьте схему полевого опыта при изучении действия и последствия удобрений.
5. Составьте схему полевых опытов при изучении сроков внесения и способов заделки удобрений.
6. Составьте схемы полевых опытов с дозами и формами органических удобрений.
7. Составьте схемы полевых опытов с дозами азотных, фосфорных и калийных удобрений.
8. Какие ошибки сопровождают полевой опыт и как они влияют на точность опыта и достоверность результатов?
9. Основные требования к опытному участку.
10. Уравнительный и рекогносцировочный посева, их сходство и различие
11. Назначение защитных полос. Как их отбивают на зерновых и пропашных культурах?
12. Подготовка и расчет дозы удобрений на делянки?
13. Способы расположения вариантов и повторений.
14. Расскажите о прямом и косвенном методах учета урожайности в полевых опытах.
15. Как влияют на точность опыта площадь, форма, расположение делянок?
16. Значение вегетационного метода в агрохимических исследованиях.
17. Сходство и различие вегетационного и полевого опыта.
18. Расскажите о развитии вегетационного метода за рубежом и в нашей стране.
19. Расскажите о подготовке почвы для вегетационных опытов.

20. Перечислите вегетационные сосуды используемые при постановке вегетационных опытов с почвенными культурами.

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*		
Дрецинский, В. А. Методология научных исследований [Электронный ресурс]: учеб. для бакалавриата и магистратуры / В. А. Дрецинский. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2018. – 274 с. – (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс).	2018	Режим доступа : www.biblioonline.ru/book/81D0AA80-6C26-4EC1-8AC5-5CE20B074D26 , по подписке. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
Лобков В.Т. Методы почвенных исследований: учебно-методическое пособие для бакалавров по направлению подготовки «Агрохимия и агропочвоведение» [Электронный ресурс]: Учебно-методические пособия / В.Т. Лобков, Ю.А. Бобкова, Н.И. Абакумов. — Электрон. дан. — ОрелГАУ, 2013. — 192 с.	2013	Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/71464
Бобкова Ю.А. Агрохимические методы исследований [Электронный ресурс]: Учебно-методические пособия / Ю.А. Бобкова, Н.И. Абакумов, А.Г. Наконечный. — Электрон. дан. — ОрелГАУ, 2013. — 163 с.	2013	Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/71430
Дополнительная литература		
Кидин, В. В. Агрохимия : учеб. пособие / В.В. Кидин. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 351 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/6244 . - ISBN 978-5-16-101658-9. -	2017	URL: https://znanium.com/catalog/product/1009265
Есаулко, А. Н. Агрохимическое обследование и мониторинг почвенного плодородия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Есаулко, В.В. Агеев, Л.С. Горбатко и др. - Ставрополь: АГРУС, 2013. - 352 с. - ISBN 978-5-9596-0793-7.	2013	URL: https://znanium.com/catalog/product/513921

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. 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:

доцент кафедры ПАЛД Рагимов А.О.

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)