

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета
университета
(протокол от 23 апреля 2025 г. № 08)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета

Р.А. Чмир
«23» апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Современные методы учетов и наблюдений в агрохимии

Направление подготовки 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность (профиль) Агрохимия и агропочвоведение

Квалификация магистр

Мичуринск, 2025 г.

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Современные методы учетов и наблюдений в агрохимии» являются

- приобретение обучающимися теоретических основ и техники агрохимических методов исследований, используемых агрохимиками в научной и производственной работе в процессе изучения интенсивности минерального питания растений при использовании органических и минеральных удобрений;
- практическое освоение методик разработки и составления схем применения удобрений, в том числе с использованием компьютерной и навигационной техники;
- овладение методами и способами агрохимических исследований при изучении внесения удобрений с целью повышения урожайности сельскохозяйственных культур и плодородия почвы.
- познание теоретических основ и освоение методик исследований, применяемых в агрохимии;
- изучение агрохимических методов исследований (физический, физико-химический, химический и микробиологический анализ почв, химический анализ растений, удобрений и мелиорантов) в соответствии с современными методиками;
- овладение методами почвенных, агрохимических и агроэкологических научных исследований при изучении взаимодействия факторов роста растений и физиологических процессов в растениях с усиленным поступлением в корневую систему элементов питания удобрений;
- освоение методов по определения доз удобрений при разном содержании в почве элементов питания и правильного распределения удобрений по культурам севооборота;
- практическое освоение навыков внесения удобрений под сельскохозяйственные культуры в процессе постановки полевого опыта.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) «Современные методы учетов и наблюдений в агрохимии» относится к Блоку 1. Часть, формируемая участниками образовательных отношений. (Б.1.В.06).

Изучение дисциплины (модуля) «Современные методы учетов и наблюдений в агрохимии» основывается на знаниях, умениях и навыках таких дисциплин, как: «Иностранный язык», «Информационные технологии», «История и методология научной агрономии», «Инновационные технологии в агрономии», «Системный анализ и основы моделирования экосистем», «Инструментальные методы исследований», «Современные проблемы в агропочвоведении и агрохимии», «История и методология воспроизводства почвы и системы удобрений», «Компьютерные технологии в агропочвоведении и агрохимии», «Агроэкологические показатели оценки земель», «Экологическое прогнозирование», «Состояние агроландшафтов и экологическая экспертиза земель», «Способы рационального использования и охрана земель», «Повышение устойчивости и продуктивности агроландшафтов», «Использование почвенных карт и картограмм в сельскохозяйственном производстве».

Знания, умения и навыки, формируемые в процессе освоения дисциплины (модуля) «Современные методы учетов и наблюдений в агрохимии» взаимодействуют со знаниями, умениями и навыками, полученными в процессе изучения дисциплин (модулей): «Агроландшафты по зонам страны», «Растительная и почвенная диагностика в оптимизации минерального питания растений», «Способы рационального использования и охрана земель», «Эволюция почв», «Методы воспроизводства плодородия почв», «Интегрированная

защита растений», «Экспериментальное изучение действия удобрений на урожай и его качество», «Методы диагностики и оценки состояния агроландшафтов», «Использование геоинформационных систем в агрохимических исследованиях почвы», «Системы искусственного интеллекта».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен усвоить трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом «Агроном» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «20» сентября 2021 г. № 644н).

Обобщенная трудовая функция – управление производством растениеводческой продукции

Трудовая функция – Проведение исследовательских работ в области агрономии в условиях производства (код D/03.7).

Трудовые действия:

- Информационный поиск инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов сельскохозяйственных культур с целью определения перспективных направлений исследований.
- Разработка программы исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов в условиях производства.
- Организация проведения экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов в условиях производства.
- Сбор и анализ результатов, полученных в опытах.
- Подготовка рекомендаций по внедрению в производство исследованных приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур на основе анализа опытных данных

Необходимые умения:

- Пользоваться специализированными электронными информационно-аналитическими ресурсами и геоинформационными системами при планировании и проведении исследовательских работ в области агрономии.
- Вести информационный поиск, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».
- Определять перспективную тему исследований с учетом критического анализа полученной информации.
- Формулировать проблему, достижимую цель и задачи проведения исследований.
- Обосновывать методику проведения исследований.
- Контролировать закладку полевых опытов и уход за ними в соответствии с разработанной программой и методикой опытного дела.
- Производить учеты, в том числе учет урожая, наблюдений в опытах, заложенных в условиях производства, в соответствии с разработанной программой.
- Пользоваться методами математической статистики при анализе опытных результатов.
- Вести первичную документацию по опытам в соответствии с требованиями методики опытного дела.
- Обрабатывать результаты исследований с использованием методов математической статистики.
- Рассчитывать агрономическую, энергетическую, экономическую эффективности внедрения инноваций.

- Пользоваться специальным программным обеспечением при проведении статистической обработки результатов исследований и расчетов эффективности внедрения инноваций.

- Использовать прикладные программы для оформления докладов, презентаций, информационных обзоров по итогам исследований в области агрономии.

- Пользоваться компьютерными и телекоммуникационными средствами в профессиональной деятельности при планировании и проведении исследовательских работ в области агрономии.

Необходимые знания:

- Правила работы со специализированными электронными информационными ресурсами, геоинформационными системами, используемыми при планировании и проведении исследовательских работ в области агрономии.

- Методика опытного дела в земледелии (агрономии).

- Техника закладки и проведения полевых опытов.

- Виды и методика проведений учетов и наблюдений в опыте.

- Современные технологии обработки и представления экспериментальных данных.

- Методы расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инноваций.

- Правила работы со специальным программным обеспечением при проведении статистической обработки результатов исследований и расчетов эффективности внедрения инноваций.

- Правила работы с прикладными программами для оформления докладов, презентаций, информационных обзоров по итогам исследований в области агрономии.

- Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности при планировании и проведении исследовательских работ в области агрономии.

- Правила работы с компьютерными и телекоммуникационными средствами в профессиональной деятельности при планировании и проведении исследовательских работ в области агрономии.

- Требования охраны труда в части, регламентирующей выполнение трудовых обязанностей.

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

УК-1 – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

ПКР-11 – Способен разработать программы и рабочие планы научных исследований;

ПКР-12 – Способен осуществить сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта;

ПКР-13 – Способен организовать и провести эксперименты по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия, использованию удобрений и других средств химизации и обеспечению экологической безопасности агроландшафтов;.

ПКР-14 – Способен разработать теоретические модели, позволяющие прогнозировать влияние удобрений и химических мелиорантов на плодородие почв, урожайность и качество сельскохозяйственных культур и экологическую безопасность агроландшафтов;

ПКР-16- Способен обобщать и анализировать результаты исследований, осуществлять их статистическую обработку.

Код и наименование универсально	Код и наименование индикатора достижения	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый,	пороговый	базовый	продвинутый

й компетенции	универсальных компетенций	компетенция не сформирована)			
Категория универсальных компетенций - Системное и критическое мышление					
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий .	УК-1.1. ИД-1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	Не может анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	Слабо анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	Хорошо анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	Отлично анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.
	УК-1.2. ИД-2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. задачи.	Не может осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. задачи.	Не достаточно четко осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. задачи.	Достаточно быстро осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации . задачи.	Успешно осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации . задачи.
	УК-1.3. ИД-3 Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения	Не может определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения	Слабо определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения	Достаточно быстро определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения	Успешно определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения
	УК-1.4. ИД-4 Разрабатывает стратегию достижения поставленной	Не может разработать стратегию достижения поставленной	Не достаточно четко разрабатывает стратегию достижения	Достаточно грамотно разрабатывает стратегию достижения	Очень грамотно, разрабатывает стратегию

	поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности	цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности	поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности	поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности	достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности
--	---	--	---	---	--

Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский –

Разработка планов, программ и методик проведения научных исследований. Сбор, обработка, анализ

и систематизация научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.

Организация и

проведение экспериментов по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия, использованию удобрений и других средств химизации и обеспечению экологической безопасности агроландшафтов. Разработка теоретических моделей, позволяющих прогнозировать влияние

удобрений и химических мелиорантов на плодородие почв, урожайность и качество сельскохозяйственных культур и экологическую безопасность агроландшафтов. Разработка и совершенствование мер по защите почв от эрозии и других видов деградации. Обобщение и анализ результатов исследований, их статистическая обработка. Подготовка научно-технических отчетов, обзоров и научных публикаций по результатам выполненных исследований.

Объект или область знания –

Агроландшафты и агроэкосистемы; почвы, режимы и процессы их функционирования; сельскохозяйственные

угодья и культуры; удобрения, средства защиты растений и мелиоранты; технологии производства и

переработки сельскохозяйственной продукции; сохранение и воспроизводство плодородия почв; агроэкологические модели.

ПКР-11. Способен разработать программы и рабочие планы	ПК-11 ИД-1 Разрабатывает программы и рабочие	Не разрабатывает программы и рабочие планы научных	Плохо разрабатывает программы и рабочие планы научных	Хорошо разрабатывает программы и рабочие планы научных	Отлично разрабатывает программы и
---	--	--	---	--	-----------------------------------

научных исследований.	планы научных исследований	исследований	исследований	исследований	рабочие планы научных исследований
ПКР-12. Способен осуществить сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.	ПК-12 ИД-1 Осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.	Не осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.	Плохо осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.	Хорошо осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.	Успешно осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.
ПКР-13. Способен организовать и провести эксперименты по сохранению и воспроизведству почвенного плодородия, использованию удобрений и других средств химизации и обеспечению экологической безопасности агроландшафтов .	ПК-13 ИД-1 Организовывает и проводит эксперименты по сохранению и воспроизведству почвенного плодородия, использованию удобрений и других средств химизации и обеспечению экологической безопасности агроландшафт ов	Не организовывает и проводит эксперименты по сохранению и воспроизведству почвенного плодородия, использованию удобрений и других средств химизации и обеспечению экологической безопасности агроландша	Плохо организовывает и проводит эксперименты по сохранению и воспроизведству почвенного плодородия, использованию удобрений и других средств химизации и обеспечению экологической безопасности агроландша	Хорошо организовывает и проводит эксперименты по сохранению и воспроизведству почвенного плодородия, использованию удобрений и других средств химизации и обеспечению экологической безопасности агроландша	Отлично организовывает и проводит эксперименты по сохранению и воспроизведству почвенного плодородия, использованию удобрений и других средств химизации и обеспечению экологической безопасности агроландша
ПКР-14. Способен разработать теоретические модели,	ПК-14 ИД-1 Разрабатывает теоретические модели,	Не разрабатывает теоретические модели, позволяющие	Плохо разрабатывает теоретические модели, позволяющие	Хорошо разрабатывает теоретические модели, позволяющие	Отлично разрабатывает теоретические

позволяющие прогнозировать влияние удобрений и химических мелиорантов на плодородие почв, урожайность и качество сельскохозяйственных культур и экологическую безопасность агроландшафтов .	позволяющие прогнозировать влияние удобрений и химических мелиорантов на плодородие почв, урожайность и качество сельскохозяйственных культур и экологическую безопасность агроландшафтов.	прогнозируетъ влияние удобрений и химических мелиорантов на плодородие почв, урожайность и качество сельскохозяйственных культур и экологическую безопасность агроландшафтов	прогнозируетъ влияние удобрений и химических мелиорантов на плодородие почв, урожайность и качество сельскохозяйственных культур и экологическую безопасность агроландшафтов	прогнозируетъ влияние удобрений и химических мелиорантов на плодородие почв, урожайность и качество сельскохозяйственных культур и экологическую безопасность агроландшафтов	модели, позволяющиепрогнозировать влияние удобрений и химических мелиорантов на плодородие почв, урожайность и качество сельскохозяйственных культур и экологическую безопасность агроландшафтов
ПКР-16. Способен обобщать и анализировать результаты исследований, осуществлять их статистическую обработку.	ПК-16 ИД-1 Обобщает и анализирует результаты исследований, осуществляет их статистическую обработку.	Не обобщает и анализирует результаты исследований, осуществляет их статистическую обработку.	Плохо обобщает и анализирует результаты исследований, осуществляет их статистическую обработку.	Хорошо обобщает и анализирует результаты исследований, осуществляет их статистическую обработку.	Отлично обобщает и анализирует результаты исследований, осуществляет их статистическую обработку.

В результате освоения дисциплины (модуля), обучающийся должен знать:

- критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, обобщать и анализировать результаты исследований, осуществлять их статистическую обработку;

уметь:

- разработать программы и рабочие планы научных исследований, организовать и провести эксперименты по сохранению и воспроизведству почвенного плодородия, использованию удобрений и других средств химизации и обеспечению экологической безопасности агроландшафтов., разработать теоретические модели, позволяющие прогнозировать влияние удобрений и химических мелиорантов на плодородие почв, урожайность и качество сельскохозяйственных культур и экологическую безопасность агроландшафтов;

владеть:

- способностью осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.

3.1 Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции						общее количество компетенций
	УК-1	ПКР-11	ПКР-12	ПКР-13	ПКР-14	ПКР-16	
Раздел 1. Задачи и методы агрохимии							
Тема 1. Задачи и методы агрохимии	+	+	+	+	+	+	6
Раздел 2. Биологические методы.							
Тема 1. Биологические методы.	+	+	+	+	+	+	6
Раздел 3. Лабораторные методы агрохимического анализа растений, почв и удобрений.							
Тема 1. Лабораторные методы агрохимического анализа растений, почв и удобрений.	+	+	+	+	+	+	6

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 акад. часов.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды занятий	Количество акад. часов		
	по очной форме обучения		По заочной форме обучения 1 курс
	1 семестр	2 семестр	
Общая трудоемкость дисциплины	108	72	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем			
Аудиторные занятия, из них	42	24	24
Лекции	14	8	8
Практические занятия	28	16	16
Самостоятельная работа.	66	12	147

проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	20	4	57
подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам ...	20	4	30
выполнение индивидуальных заданий	20	2	30
подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	6	2	30
Контроль		36	9
Вид итогового контроля –	зачет	экзамен	экзамен

4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Раздел 1. Задачи и методы агрохимии			
	Тема 1-2. Задачи и методы агрохимии	8	2	УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
2	Раздел 2. Биологические методы.			
	Тема 1-4. Биологические методы.	8	2	УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
3	Раздел 3. Лабораторные методы агрохимического анализа растений, почв и удобрений.			
	Тема 1-4. Лабораторные методы агрохимического анализа растений, почв и удобрений.	6	4	УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
Итого:		22	8	

4.3. Практические занятия

№ раздела	Наименование занятия	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
2	Полевые опыты в агрохимии и предъявляемые к нему требования	6	2	УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
2	Использование расчетов дисперсионного анализа в результатах опыта	6	2	УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
	Вегетационный метод в агрохимических исследованиях	6	2	УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
	Лизиметрический метод исследования в агрохимии	4	2	УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13;

				ПКР-14; ПКР-16
3	Назначение и использование результатов анализа растений, почв и удобрений в агрохимических исследованиях	4	2	УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
	Комплексное агрохимическое обследование почв	6	2	УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
	Удобрения и окружающая среда	4	2	УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
	Минеральные удобрения в интенсивных технологиях, их свойства и способы внесения	8	2	УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
	Итого:	44	16	

4.4. Лабораторные работы

Не предусмотрены учебным планом.

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем акад. часов	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
Раздел 3. Лабораторные методы агрохимического анализа растений, почв и удобрений.	Работа с конспектом лекции.	26	57
Тема 1. Метод изотопных индикаторов (стабильные и радиоактивные изотопы).	подготовка к практическим занятиям	20	30
Тема 2. Лабораторные методы агрохимического анализа растений, почв и удобрений.	выполнение индивидуальных заданий	20	30
	подготовка к сдаче модуля	18	30
	Итого:	78	147
	KCP:	36	9

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

1. Зайцева Г.А. Краткий курс лекций / Учебно-методическое пособие по дисциплине «Современные методы учетов и наблюдений в агрохимии», по направлению 35.04.03. «Агрохимия и агропочвоведение» - Мичуринск, 2025.

4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

В соответствии с учебным планом, следует выполнить одну контрольную работу. К написанию контрольной работы надо приступить после полного изучения курса в соответствии с программой и методическими указаниями.

4.7. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Задачи и методы агрохимии

Тема 1. Задачи и методы агрохимии

Повышение урожайности - главный путь обеспечения населения продовольствием. Понятие об удобрениях, их отличие от других средств химизации земледелия. Понятие химизации земледелия. Роль удобрений в повышенной урожайности сельскохозяйственных культур. Агрохимия как наука. Предмет, методы, цели и задачи агрохимии, ее взаимосвязи с другими науками. История развития агрохимии, роль отечественных (Менделеев Д.И., Тимирязев К.А., Гедройц К.К. и др.) и зарубежных ученых. Прянишников Д.Н.- основоположник российской агрохимии. Состояние применения удобрений в стране (РФ, РТ) и за рубежом. Структура и задачи агрохимической службы страны.

История развития дисциплины. Предмет, задачи, содержание и научные основы агрохимических методов исследований. Роль отечественных ученых в развитии этой научной дисциплины и связь ее с другими дисциплинами агрономического цикла. Классификация и характеристика агрохимических методов исследований.

Раздел 2. Биологические методы.

Тема 1. Биологические методы.

Роль полевого опыта в агрохимии и предъявляемые к нему требования. Виды полевых опытов. Выбор и подготовка участка под опыт. Схемы полевых опытов: опыты с удобрениями (опыты с видами удобрений, опыты с формами удобрений, опыты с дозами удобрений, опыты по изучению эффективности органических удобрений, опыты при изучении способов заделки удобрений, многофакторные опыты, опыты при изучении действия и последействия удобрений в севообороте, опыты при изучении комплексных удобрений). Закладка и проведение полевого опыта. Программа исследований. Общее расположение опыта. Число и расположение контролей. Техника закладки опыта. Подготовка и внесение удобрений. Обработка опыта. Посев и посадка в опытах. Отбивка защитных полос. Уход за растениями и сопутствующие наблюдения в течение вегетационного периода. Фенологические наблюдения. Наблюдения за растениями, поврежденными в результате неблагоприятных погодных условий. Учет перезимовки озимых и многолетних трав. Исследования почв на участке после закладки опыта. Методика отбора растительных образцов в период вегетации. Учет урожайности в полевых опытах. Методы учета урожайности. Структура урожайности. Отчет по полевому опыту.

Почвенные культуры. Подготовка почвы. Набивка сосудов. Посев и посадка растений и уход за ними. Полив сосудов. Уборка и учет урожайности. Песчаные и водные культуры. Питательные смеси и их состав. Техника закладки песчаной культуры. Техника закладки водной культуры. Метод изолированного питания. Метод текущих растворов. Метод стерильных культур.

Виды лизиметров: бетонные и кирпичные и металлические лизиметры. Водный режим лизиметров. Миграция элементов питания почвы и удобрений.

Раздел 3. Лабораторные методы агрохимического анализа растений, почв и удобрений.

Тема 1. Лабораторные методы агрохимического анализа растений, почв и удобрений.

Назначение анализа растений. Анализ растений для изучения влияния почвы и удобрений на биохимические процессы. Анализ растений для определения выноса

элементов питания. Анализ растений для оценки качества сельскохозяйственной продукции. Основные методы анализа растений. Подготовка и озоление растительного материала. Определение нитратов. Определение фосфора в растениях. Определение калия в растениях. Определение кальция и магния в растениях. Определение серы. Анализ растительных кормов. Анализ растений как метод диагностики их питания и потребности в удобрениях. Визуальная диагностика. Химическая диагностика. Определение валового содержания элементов. Химический анализ сока растений.

Методы определения макроэлементов в почве. Определение азота. Определение фосфора. Определение валового фосфора. Определение общего содержания минеральных и органических фосфатов. Определение минеральных форм фосфатов (групповой состав фосфатов). Определение подвижных фосфатов. Определение калия. Определение валового содержания калия. Определения подвижного калия. Определение необменного калия. Определение калийного потенциала и потенциальной буферной способности почв в отношении калия. Методы определения микроэлементов в почве.

Подготовка и анализ минеральных удобрений Качественный анализ азотных удобрений. Качественный анализ фосфорных удобрений. Качественный анализ калийных удобрений. Анализ известковых удобрений. Анализ гипса. Анализ органических удобрений.

Подготовка картографической основы и проведение полевых работ. Токсикологическое обследование. Радиологическое обследование. Паспортизация полей и составление агрохимических картограмм. Составление сводных ведомостей и обобщение результатов комплексного агрохимического обследования.

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины (модуля) «Современные методы учетов и наблюдений в агрохимии» используется инновационная образовательная технология на основе интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-семинарского и квази-профессионального обучения с использованием интерактивных форм проведения занятий, исследовательской проектной деятельности и мультимедийных учебных материалов.

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные материалы, использование мультимедийных средств, нагляденный материал
Практические занятия	Выполнение групповых аудиторных заданий, индивидуальные доклады, рефераты.
Самостоятельные работы	Защита и презентация результатов самостоятельного исследования на занятиях

6. Оценочные средства дисциплины (модуля)

Основными видами дисциплинарных оценочных средств при функционировании модульно-рейтинговой системы обучения являются: на стадии рубежного рейтинга, формируемого по результатам модульного компьютерного тестирования – тестовые задания; на стадии поощрительного рейтинга, формируемого по результатам написания и защиты рефератов, эссе по актуальной проблематике, оценки ответов обучающегося на коллоквиумах – рефераты, коллоквиум и эссе; на стадии промежуточного рейтинга, определяемого по результатам сдачи зачета и экзамена – теоретические вопросы, контролирующие теоретическое содержание учебного материала, задание, контролирующее

практические навыки из различных видов профессиональной деятельности обучающегося по ОПОП данного направления, формируемые при изучении дисциплины «Современные методы учетов и наблюдений в агрохимии»

6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) «Современные методы учетов и наблюдений в агрохимии»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Раздел 1. Задачи и методы агрохимии	УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16	Тест Реферат Вопросы для зачета и экзамена	27 1 12 8
2	Раздел 2. Биологические методы.	УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16	Тест Реферат Вопросы для зачета и экзамена	122 1 14 28
3	Раздел 3. Лабораторные методы агрохимического анализа растений, почв и удобрений.	УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16	Тест Реферат Вопросы для зачета и экзамена	51 1 8 24

6.2. Перечень вопросов для зачета

1. Что такое полевой опыт в агрохимии? УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
2. Цель агрохимических методов исследования. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
3. Агрохимические методы исследований как наука опираются: УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
4. Количество основных методов исследования в агрономии: УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
5. Что составляет схему эксперимента? УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
6. Кто впервые провел полевые опыты по улучшению эффективности удобрений в различных районах страны? УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
7. Что такое лабораторный эксперимент? УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
8. Кто разработал теорию дифференцированного применения микроудобрений в растениеводстве? УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
9. Кто разработал теоретические основы подкормки растений? УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
10. Что понимают под питанием растений? УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16

11. Процентный химический состав растений, дать характеристику. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
12. Какой химический элемент занимает наибольшее процентное содержание в растении? УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
13. Какое количество элементов относят к необходимым элементам питания? УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
14. Что понимают под биологическим выносом элементов питания? УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
15. В какой форме поступают элементы питания в растения? УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
16. Какие соли принято относить к легкорастворимым? УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
17. Какие два метода используют для извлечения легкорастворимых солей из засоленных почв? Каковы достоинства и недостатки этих методов? УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
18. Какие процессы, сопутствующие растворению легкорастворимых солей, протекают при получении водных вытяжек? Как эти процессы влияют на результаты определения легкорастворимых солей в почвах? УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
19. Назовите показатели, которые используют для характеристики засоления почв. Как оценивают химизм засоления почв? УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
20. Что означает термин «сухой или плотный остаток»? Какие свойства засоленных почв он позволяет оценить? УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
21. За счет какого минерала могут быть завышены результаты определения легкорастворимых солей, полученные методом водной вытяжки? УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
22. В каких единицах выражают результаты анализа водных вытяжек и фильтратов из насыщенных водой почвенных паст? УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
23. Каковы приемы оценки степени засоления почв? УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
24. С помощью какого метода оценивается степень засоления при анализе насыщенных водой почвенных паст? В каких единицах ведется измерение? УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
25. Что понимают под суммой солей и под суммой токсичных солей? УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
26. С помощью какого приема проверяется правильность результатов анализа водной вытяжки? УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
27. Какие тесты проводятся для контроля за правильностью приготовления насыщенной водой почвенной пасты? УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
28. Какие основные статистические характеристики получают в дисперсионном анализе? УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
29. Расскажите о фенологических наблюдениях в опытах. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
30. Какие вы знаете методы учета поврежденных растений болезнями и вредителями, а также в результате неблагоприятных погодных условий? УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
31. Как проводят учет перезимовки озимых и многолетних трав? УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
32. Как отбирают почвенные образцы до закладки опыта и в период вегетации растений? УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
33. Как отбирают растительные образцы в период вегетации? УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16

34. Расскажите о прямом и косвенном методах учета урожайности в полевых опытах. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16

6.3. Перечень вопросов для экзамена

1. Роль науки в развитии научно - технического прогресса в сельском хозяйстве. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
2. Достижения науки в различных областях сельскохозяйственного производства. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
3. Сеть научно - исследовательских учреждений. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
4. Задачи курса «Современные проблемы учета и наблюдений в агрохимии». УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
5. Задачи науки по защите растений в агрохимических исследованиях при переводе ее на экологическую основу. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
6. Возникновение и краткая история сельскохозяйственного опытного дела. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
7. Роль отечественных и зарубежных ученых в разработке методов агрохимических исследований, современное состояние опытного дела, организация и сеть опытных учреждений в России. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
8. Общая классификация видов научной деятельности. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
9. Фундаментальные и прикладные исследования, взаимодействие между ними. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
10. Сущность и принципы научного исследования. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
11. Наблюдение и эксперимент. Требования, предъявляемые к научному наблюдению и эксперименту. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
12. Методология научных исследований: гипотеза, эксперимент, наблюдения, анализ, синтез, теория, внедрение. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
13. Классификация и характеристика основных методов исследования в агрохимии. Лабораторные, вегетационные, лизиметрические и полевые эксперименты. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
14. Методика лабораторных агрохимических опытов, в т.ч. и защите растений. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
15. Методика вегетационного опыта. Основные требования к вегетационному опыту. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
16. Фитотроны и их роль в агрохимических исследованиях. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
17. Методика проведения лабораторных и лизиметрических экспериментов. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
18. Полевой эксперимент. Основные требования к полевому опыту. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
19. Полевые опыты в агрохимии. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
20. Классификация полевых опытов. Агрохимические опыты и опыты по испытанию селекционных образцов и сортов сельскохозяйственных культур. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
21. Классификация полевых опытов. Однофакторные и многофакторные опыты. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
22. Роль и значение многолетних и длительных многофакторных опытов в агрономии. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16

23. Случайное и закономерное варьирование плодородия почвы опытных участков. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
24. Выбор и подготовка земельного участка под опыт. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
25. Уравнительные и рекогносцировочные посевы. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
26. Понятие о методике полевого опыта и слагающих ее элементах (число вариантов, площадь, форма и ориентация делянок, повторность, размещение повторений или блоков, делянок и вариантов). УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
27. Метод учета урожая и ориентация опыта по времени при проведение полевого эксперимента. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
28. Виды ошибок в полевом опыте и источники их возникновения. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
29. Влияние основных элементов методики полевого опыта на ошибку эксперимента. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
30. Классификация методов размещения вариантов по делянкам опыта. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
31. Техника реномизации вариантов в полевом опыте. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
32. Характеристика современных методов размещения вариантов. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
33. Общие принципы и этапы планирования эксперимента. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
34. Выбор темы и определение задачи исследования. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
- (35. Изучение современного состояния вопроса и выдвижение рабочей гипотезы. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16)
36. Обоснование актуальности, новизны и практической значимости научной разработки. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
37. Разработка схем однофакторного эксперимента. Требования к схеме опыта. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
38. Планирование схем многофакторных опытов и требования к ним. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
39. Основные требования к наблюдениям и учетам в агрохимических опытах. Сроки и частота проведения наблюдений и учетов УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
40. Типы выборок и требования к выборкам. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
41. Этапы закладки лабораторного, вегетационного, лизимитического, полевого опытов. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
42. Требования к полевым работам на опытном участке. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
43. Подготовка опыта к уборке и учету урожая. Понятие о выключках. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
44. Особенности учета урожая отдельных культур: зерновых, пропашных, овощных и плодовых. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
45. Предварительная обработка опытных данных (усреднение, приведение к стандартной влажности приведение данных к сравниваемому виду и т.д.). УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
46. Методика расчета экономической и энергетической эффективности (основные подходы). УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16

47. Методика проведения опытов с овощными культурами открытого и закрытого грунта. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
48. Методика проведения опытов с плодовыми культурами. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
49. Методика проведения опытов с виноградом. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
50. Особенности исследований в технологии хранения и переработки продукции полевых культур, плодовоовощной продукции и винограда. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
51. Особенности планирования (составление схемы, определение количества наблюдений и учетов) в полевом опыте по агрохимии. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
52. Особенности планирования полевых опытов при селекции сельскохозяйственных культур. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
53. Учет биологической эффективности применения новых агрохимикатов и других агротехнических приемов. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
54. Первичные документы при проведении научного исследования (полевой дневник, вспомогательные документы). УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
55. Основные документы при проведении научного исследования (полевой дневник, вспомогательные документы). УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
56. Порядок ведения, хранения и проверки документации по опытам. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
57. Требования к научному отчету, основные разделы научного отчета. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
58. Литературное оформление документации по опыту. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
59. Обсуждение результатов исследований и разработка организационно - технических мер по внедрению нового достижения в производство. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16
60. Реклама и реализация (продажа) научных разработок. УК-1; ПКР-11; ПКР-12; ПКР-13; ПКР-14; ПКР-16

6.3. Шкала оценочных средств

При функционировании модульно-рейтинговой системы обучения, знания, умения и навыки, приобретаемые в процессе изучения дисциплины, оцениваются в рейтинговых баллах. Учебная дисциплина имеет итоговый рейтинг 100 баллов, который складывается из рубежного (40 баллов), промежуточного (50 баллов) и поощрительного рейтинга (10 баллов). Итоговая оценка знаний по дисциплине определяется на основании перевода итогового рейтинга в 5-ти балльную шкалу с учетом соответствующих критериев оценки.

6.3.1. Шкала оценочных средств для зачета

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) «зачтено»	- полное знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности современных методов учетов и наблюдений в агрохимии, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, обобщать и анализировать	Тестовые задания (30-40 баллов); реферат (7-10 баллов); вопросы к зачету (38-50 баллов).

	<p>результаты исследований, существлять их статистическую обработку;</p> <ul style="list-style-type: none"> - полное умение разработать программы и рабочие планы научных исследований, организовать и провести эксперименты по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия, использованию удобрений и других средств химизации и обеспечению экологической безопасности агроландшафтов., разработать теоретические модели, позволяющие прогнозировать влияние удобрений и химических мелиорантов на плодородие почв, урожайность и качество сельскохозяйственных культур и экологическую безопасность агроландшафтов; - полное владение способностью осуществить сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта. 	
Базовый (50 -74 балла) – «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности современных методов учетов и наблюдений в агрохимии, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, обобщать и анализировать результаты исследований, существлять их статистическую обработку; - умение разработать программы и рабочие планы научных исследований, организовать и провести эксперименты по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия, использованию удобрений и других средств химизации и обеспечению экологической безопасности агроландшафтов., разработать теоретические модели, позволяющие прогнозировать влияние удобрений и химических мелиорантов на плодородие почв, урожайность и качество сельскохозяйственных 	<p>Тестовые задания (30-40 баллов);</p> <p>реферат (7-10 баллов);</p> <p>вопросы к зачету (38-50 баллов).</p>

	<p>культур и экологическую безопасность агроландшафтов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - владение способностью осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта. 	
Пороговый (35 - 49 баллов) – «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - поверхностное знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности современных методов учетов и наблюдений в агрохимии, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, обобщать и анализировать результаты исследований, существлять их статистическую обработку; - поверхностное умение разработать программы и рабочие планы научных исследований, организовать и провести эксперименты по сохранению и воспроизведству почвенного плодородия, использованию удобрений и других средств химизации и обеспечению экологической безопасности агроландшафтов., разработать теоретические модели, позволяющие прогнозировать влияние удобрений и химических мелиорантов на плодородие почв, урожайность и качество сельскохозяйственных культур и экологическую безопасность агроландшафтов; - поверхностное владение способностью осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта. 	<p>Тестовые задания (14-19 баллов); реферат (3-6 баллов); вопросы к зачету (18 - 24 баллов).</p>
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - незнание терминологии дисциплины; приблизительное представление о предмете и методах дисциплины; отрывочное, без логической последовательности изложение информации, косвенным образом затрагивающей некоторые аспекты программного материала 	<p>Тестовые задания (менее 0-13 баллов); реферат (0-4); вопросы к зачету (менее 0-17 баллов).</p>

6.3.2. Шкала оценочных средств для экзамена

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) «отлично»	<ul style="list-style-type: none"> - полное знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности современных методов учетов и наблюдений в агрохимии, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, обобщать и анализировать результаты исследований, существлять их статистическую обработку; - полное умение разработать программы и рабочие планы научных исследований, организовать и провести эксперименты по сохранению и воспроизведству почвенного плодородия, использованию удобрений и других средств химизации и обеспечению экологической безопасности агроландшафтов., разработать теоретические модели, позволяющие прогнозировать влияние удобрений и химических мелиорантов на плодородие почв, урожайность и качество сельскохозяйственных культур и экологическую безопасность агроландшафтов; - полное владение способностью осуществить сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта. 	Тестовые задания (30-40 баллов); реферат (7-10 баллов); вопросы к экзамену (38-50 баллов).
Базовый (50 -74 балла) – «хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> - знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности современных методов учетов и наблюдений в агрохимии, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, обобщать и анализировать результаты исследований, существлять их статистическую обработку; - умение разработать программы и рабочие планы научных исследований, организовать и провести эксперименты по 	Тестовые задания (20-30 баллов); реферат (5-9 баллов); вопросы к экзамену (25-35 баллов).

	<p>сохранению и воспроизведству почвенного плодородия, использованию удобрений и других средств химизации и обеспечению экологической безопасности агроландшафтов., разработать теоретические модели, позволяющие прогнозировать влияние удобрений и химических мелиорантов на плодородие почв, урожайность и качество сельскохозяйственных культур и экологическую безопасность агроландшафтов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - владение способностью осуществить сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта. 	
Пороговый (35 - 49 баллов) – «удовлетворительно »	<ul style="list-style-type: none"> - поверхностное знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности современных методов учетов и наблюдений в агрохимии, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, обобщать и анализировать результаты исследований, существлять их статистическую обработку; - поверхностное умение разработать программы и рабочие планы научных исследований, организовать и провести эксперименты по сохранению и воспроизведству почвенного плодородия, использованию удобрений и других средств химизации и обеспечению экологической безопасности агроландшафтов., разработать теоретические модели, позволяющие прогнозировать влияние удобрений и химических мелиорантов на плодородие почв, урожайность и качество сельскохозяйственных культур и экологическую безопасность агроландшафтов; - поверхностное владение способностью осуществить сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, 	<p>Тестовые задания (14-19 баллов);</p> <p>реферат (3-6 баллов);</p> <p>вопросы к экзамену (18 - 24 баллов).</p>

	отечественного и зарубежного опыта.	
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «неудовлетворительно»	– незнание терминологии дисциплины; приблизительное представление о предмете и методах дисциплины; отрывочное, без логической последовательности изложение информации, косвенным образом затрагивающей некоторые аспекты программного материала	Тестовые задания (менее 0-13 баллов); реферат (0-4); вопросы к экзамену (менее 0-17 баллов).

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1. Основная учебная литература:

1. Зайцева Г.А. Краткий курс лекций / Учебно-методическое пособие по дисциплине «Современные методы учетов и наблюдений в агрохимии», по направлению 35.04.03. «Агрохимия и агропочвоведение» - Мичуринск, 2025.
2. Кузина, Е.Е. Современные проблемы в агропочвоведении, агрохимии и экологии [Электронный ресурс] / Е.Н. Кузин, Т.А. Власова, Е.Е. Кузина .— Пенза : РИО ПГАУ, 2019 .— 232 с. — Режим доступа: <https://gucont.ru/efd/673338>
3. Винаров А.Ю., Челноков В.В., Дирина Е.Н. Агрохимия: биодобавки для роста растений и рекультивации почв. Учебное пособие для вузов. Изд.:Юрайт, С. 146. 2020.
4. Учебное пособие по дисциплине «Агрохимия»: / Ю.И. Гречишко, А.Н. Есаулко, Сигида, С.А. , О.Ю. Лобанкова, А.А. Беловолова, М.С., Коростылев, Е.В. Голосной. - Ставрополь.: Изд-во Агрус , 2019.
5. Белоусова Е.Г. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине «Методы агрохимических исследований» Нижний Новгород, 2019

7.2. Методические указания по освоению дисциплины

1. Зайцева Г.А. Учебно-методическое пособие по выполнению практических занятий по дисциплине «Современные методы учетов и наблюдений в агрохимии» по направлению подготовки 35.04.03. «Агрохимия и агропочвоведение». – Мичуринск, 2025.

7.3. Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать

конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

7.3.1 Электронно-библиотечная системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)
2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 09.04.2024 № 04-УТ/2024)
3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)
4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)
5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
6. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 02.02.2024 № 101/НЭБ/4712-п)
7. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскопечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

7.3.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 28.02.2025 № 12413 /13900/ЭС).
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 28.02.2025 № 194-01/2025).

7.3.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 05.09.2024 № 512/2024)
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>
3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>

4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

7.3.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?phrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софтекс» от 09.12.2024 № б/н, срок действия: с 09.12.2024 по 09.12.2025
3	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?phrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 036410000081 9000012 срок действия: бессрочно
4	Офисный пакет «P7-Офис» (десктопная версия)	АО «P7»	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?phrase_id=4435041	Контракт с ООО «Софтекс» от 24.10.2023 № 036410000082 3000007 срок действия: бессрочно
5	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение "	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?phrase_id=4435015	Контракт с ООО «Софтекс» от 24.10.2023 № 036410000082 3000007 срок действия: бессрочно
6	Программная система для	АО «Антиплаги	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?phrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО

	обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiaus.ru)	ат» (Россия)			«Антиплагиат » от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025
7	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVu	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
8	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVu	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-

7.3.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- CDTOWiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>

7.3.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

- LMS-платформа Moodle
- Виртуальная доска Миро: miro.com
- Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
- Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
- Сервисы опросов: Яндекс.Формы, MyQuiz
- Сервисы видеосвязи: Яндекс.Телемост, Webinar.ru
- Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

7.3.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины Современные методы учетов и наблюдений в агрохимии

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции	ИДК
	Облачные технологии	Лекции Самостоятельная работа	УК-1	ИД-1ук-1 ИД-2ук-1
	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	ПКР-11	ИД-1пк-11

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные занятия с обучающимися проводятся в закреплённых за кафедрой агрохимии, почвоведения и агрономии аудиториях университета согласно расписанию.

Учебная аудитория для проведения занятий	1. Ноутбук Samsung R 528 процессор Celeron (R) Dual-Core CPU (инв. № 000002101045200)	
--	---	--

<p>лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 2/18)</p>	<p>2. Проектор BenQ MP 575 (инв. № 000002101045199) 3. Доска классная Brauberg 4. Проекционный экран Lumien</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (учебно-исследовательская лаборатория) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/203)</p>	<p>1. Жалюзи (инв. № 2101062728); 2. Жалюзи (инв. № 2101062727); 3. Аппарат для встряхивания (инв. № 1101044851); 4. Весы ВЛК-500 (инв. № 1101044853); 5. Весы тарировочные ВЛКТ-2кг (инв. № 1101044856); 6. Встряхиватель лабораторный ЛМ-211 (инв. № 1101044931); 7. pH-метр ЭВ-74 (инв. № 1101044869); 8. Стойка сушильная (инв. № 1101044905, 1101044904); 9. Стол для весов (инв. № 1101044893); 10. Стол лабораторный (инв. № 110104918, 110104880, 110104879, 110104877, 110104875, 110104874, 110104873); 11. Стол лабораторный 800/900 (инв. № 110104933); 12. Стол моечный (инв. № 1101044890, 1101044889); 13. Шкаф закрывающийся (инв. № 1101044900, 1101044899, 1101044899); 14. Шкаф вытяжной (инв. № 1101043583); 25. Сушильный шкаф ЛП</p>	

	33/2 (инв. № 1101043587).	
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (учебно-исследовательская лаборатория) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/207)	<p>1. Печь муфельная 4К/1100 (инв. № 1101044929);</p> <p>2. Стойка сушильная (инв. № 1101044907, 1101044906);</p> <p>3. Стол для весов (инв. № 1101044894);</p> <p>4. Стол лабораторный (инв. № 1101044919, 1101044887, 1101044886, 1101044885, 1101044884, 1101044883, 1101044882, 1101044881);</p> <p>5. Стол моечный (инв. № 1101044892, 1101044891);</p> <p>6. Стол угловой (инв. № 1101044908);</p> <p>7. Фотоколориметр КФК (инв. № 1101044866);</p> <p>8. Шкаф закрывающийся (инв. № 1101044897, 1101044896);</p> <p>9. Шкаф вытяжной ЛФ-312 (инв. № 1101044916);</p> <p>10. Шкаф стенной (инв. № 1101044914, 1101043588);</p> <p>11. Шкаф стенной закрыв. (инв. № 1101044902, 1101044901);</p> <p>12. Шкаф термопр. (инв. № 1101044850).</p>	
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/210)	<p>1. Компьютер Pentium-4 (инв. № 2101040657)</p> <p>2. Компьютер С-1100 (инв. № 2101042621)</p> <p>3. Принтер (№ 2101062001)</p> <p>4. Сканер HP Scanjet (инв. № 2101060487)</p> <p>5. Стойка компьютерная (инв. № 2101062655, 2101062654, 2101062653, 2101062651)</p> <p>6. Компьютер Olivetti (инв. № 1101043664)</p> <p>7. Компьютер Sempron (инв. № 1101041735, 1101041734, 1101041733, 1101041731, 1101041728, 1101041727)</p> <p>8. Компьютер Cope-2 DUO 1,86 (инв. № 1101041724)</p> <p>9. Компьютер PCS 272 (инв.</p>	<p>1. Microsoft Windows XP, 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).</p> <p>2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</p> <p>3. Система Консультант Плюс, договор от 10.03.2017 № 7844/13900/ЭС;</p> <p>Система Консультант Плюс, договор от 20.02.2018 № 9012 /13900/ЭС;</p> <p>Система Консультант Плюс, договор от 01.11.2018 № 9447/13900/ЭС;</p> <p>Система Консультант Плюс, договор от 26.02.2019 № 9662/13900/ЭС.</p> <p>4. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 27.12.2016 № 154-01/17;</p> <p>Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 09.01.2018 № 194-01/2018СД; Электронный периодический справочник «Система</p>

	<p>№ 1101041722) 10. Компьютер PCS 286 (инв. № 1101041721) 11. Компьютер С-600 (инв. № 1101041723)</p>	ГАРАНТ», договор от 02.07.2018 № 194-02/2018СД.
Учебная аудитория для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/239б)	<p>1. Доска классная (инв. № 2101063508) 2. Жалюзи (инв. № 2101062717) 3. Жалюзи (инв. № 2101062716) 4. Компьютер Celeron E3500, мат. плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19" AOC (инв.№ 2101045283, 2101045284, 2101045285) 5. Компьютер Pentium-4 (инв.№ 2101042569) 6. Моноблок iRU308 21.5 HD i3 3220/4Gb/500gb/GT630M 1Gb/DVDRW/MCR/DOS/Wi Fi/white/Web/ клавиатура, мышь (инв. № 21013400521, 21013400520) 7. Компьютер Dual Core E 6500 (инв.№ 1101047186) 8. Компьютер торнадо Соре-2 (инв.№ 1101045116, 1101045118, 1101045117) 9. Экран на штативе (инв.№ 1101047182) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.</p>	<p>1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. AutoCAD Design Suite Ultimate (договор от 17.04.2015 № 110000940282); 4. nanoCAD (версия 5.1 локальная, образовательная лицензия, серийный номер NC50B-270716 лицензия действительна бессрочно, бесплатная). 5. Программный комплекс «ACT-Тест Plus» (лицензионный договор от 18.10.2016 № Л-21/16). 6. ГИС MapInfo Professional 15.0 для Windows для учебных заведений (лицензионный договор от 18.12.2015 №123/2015-у)</p>

Рабочая программа дисциплины «Современные методы учетов и наблюдений в агрохимии» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 700 от 26.07.2017 г.

Автор:

Зайцева Г.А., доцент кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии, канд.с.-х.наук

Рецензент:

Ю.В. Гурьянова, профессор кафедры садоводства, тепличных технологий и биотехнологии, доктор с.-х. наук

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 6 от 9 апреля 2019 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовошного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 9 от 22 апреля 2019 г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 8 от 25 апреля 2019 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 7 от 10 марта 2020 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовошного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 9 от 20 апреля 2020 г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 8 от 23 апреля 2020 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 8 от 5 апреля 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовошного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 9 от 19 апреля 2021 г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 8 от 22 апреля 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 11 от 15 июня 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовошного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 11 от 21 июня 2021 г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 10 от 24 июня 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии № 9 от 4 апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовошного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 8 от 18 апреля 2022 г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 8 от 21 апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 11 от «5» июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробиотехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 11 от 19 июня 2023г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 10 от 22 июня 2023 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 11 от «13» мая 2024 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробиотехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 10 от 20 мая 2024г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 9 от 23 мая 2024 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии (протокол № 09 от 1 апреля 2025 г.).

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробиотехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 08 от 21 апреля 2025г.).

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета (протокол № 08 от 23 апреля 2025 г.).

Оригинал документа хранится на кафедре агрохимии, почвоведения и агроэкологии