

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Шитикова Александра Васильевна

Должность: И.о. директора института агроинженерии

Дата подписания: 03.02.2026 15:11:39

Уникальный программный ключ:

fcd01ecb14fd76898cc51f245ad12c3f716e658
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)



Институт агроинженерии
Кафедра агрономической, биологической химии и радиологии



УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора института агроинженерии
А.В. Шитикова
“26” 08 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01.06 Цифровые методы в агрохимии

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.03- Агрохимия и агропочвоведение

Направленность: "Агрохимическое обеспечение агротехнологий"

Курс 4

Семестр 8

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчики: Лапушкин В.М., к.б.н., доцент, Лапушкина А.А., к.б.н.

(ФИО, ученая степень, учесное звание)

“26” 08 2025 г.

Рецензент: Минаев Н.В., к.б.н.

(ФИО, ученая степень, учесное звание)

(подпись)

“26” 08 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, професионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 35.03.03 – Агрохимия и агропочвоведение.

Программа обсуждена на заседании кафедры агрономической, биологической химии и радиологии протокол № 8 от «26» августа 2025г.

И.о. зав. кафедрой Налиухин А.Н., д.с.-х.н.

(ФИО, ученая степень, учесное звание)

(подпись)

“26” 08 2025 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института

Шитикова А.В., д.б.н., профессор

(ФИО, ученая степень, учесное звание)

(подпись)

“26” 08 2025 г.

И.о. зав. выпускающей кафедрой агрономической, биологической химии, и радиологии

Налиухин А.Н. д.с.-х.н.

(ФИО, ученая степень, учесное звание)

(подпись)

“26” 08 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ / Михаил Сергеевич А.А.

(подпись)

Содержание

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	4
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	8
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3 ЛЕКЦИИ, ЛАБОРАТОРНЫЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	10
4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	12
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	12
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	12
6.1 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	12
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	13
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	14
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	14
7.3. НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ	14
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.. Ошибка! Закладка не определена.	
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ОТКРЫТЫЙ ДОСТУП).....	15
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	16
Виды и формы отработки пропущенных занятий	16
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	16

АННОТАЦИЯ

**рабочей программы учебной дисциплины
Б1.В.01.06«Цифровые методы в агрохимии»
для подготовки бакалавра по направлению 35.03.03- Агрохимия и агропоч-
воведение,
по направленности «Агрохимическое обеспечение агротехнологий»**

Цель освоения дисциплины: формирование у обучающихся знаний и практических навыков использования цифровых технологий в агрохимии

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в базовую часть учебного плана по направлению подготовки 35.03.03– Агрохимия и агропочвоведение.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-2.5.

Краткое содержание дисциплины: основные разделы: 1) Нормативно-правовая база цифровизации агропромышленного комплекса Российской Федерации; 2) Использование цифровых технологий в Агрохимии; 3) Программное обеспечение цифровых технологий

Общая трудоемкость дисциплины: 3 зачетных единиц (108 часов)

Промежуточный контроль: зачет.

1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины – формирование у обучающихся знаний и практических навыков использования цифровых технологий в агрохимии

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Цифровые методы в агрохимии» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины(модули)» учебного плана. Дисциплина «Цифровые методы в агрохимии» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 35.03.03- Агрохимия и агропочвоведение.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Цифровые методы в агрохимии» являются: Агрохимия, Система применения удобрений, Агропочвоведение, Картография почв, Методы агрохимических исследований.

Дисциплина «Цифровые методы в агрохимии» является основополагающей для подготовки к сдаче государственного экзамены и выполнения ВКР.

Особенностью дисциплины является приобретение знаний и практических навыков использования цифровых технологий в агрохимии.

Рабочая программа дисциплины «Цифровые методы в агрохимии» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

**3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной
программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компе- тенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-1	Способен участвовать в проведении агрохимических исследований; использовать цифровые средства и технологии	ПКос-1.1 Определяет под руководством специалиста более высокой квалификации объекты исследования и использует современные лабораторные, вегетационные и полевые методы исследований в области агрохимии и почвоведения	Теоретические основы использования цифровых технологий технологий при решении задач в области агрохимии и агропочвоведения	Пользоваться современными цифровыми технологиями при проведении лабораторных, вегетационных и полевых исследований в области агрохимии и почвоведения	Методами цифровых технологий при проведении лабораторных, вегетационных и полевых исследований в области агрохимии и почвоведения
			ПКос-1.2 Изучает современную научную информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований; использует цифровые средства и технологии	Методику поиска и критического анализа научной информации по тематике исследований с использованием цифровых средств и технологий	Находить и критически анализировать научную информацию по тематике исследований с использованием цифровых средств и технологий	Методами поиска и Находить и критического анализа научной информации по тематике исследований с использованием цифровых средств и технологий

2.	ПКос-2	Способен проводить растительную и почвенную диагностику питания растений, составлять научно-обоснованную систему применения удобрений в севооборотах, анализировать и оценивать химический состав растительной продукции и разрабатывать мероприятия по оптимизации применения удобрений с учетом требований к безопасности и качеству сельскохозяйственной продукции и сохранению плодородия почв	ПКос-2.5 Разрабатывает рекомендации по оптимизации применения минеральных и органических удобрений с учетом требований к безопасности и качеству сельскохозяйственной продукции и сохранения плодородия почв	Методику разработки рекомендаций по оптимизации применения минеральных и органических удобрений с использованием цифровых технологий	Разрабатывать рекомендации по оптимизации применения минеральных и органических удобрений с использованием цифровых технологий	Методикой разработки рекомендаций по оптимизации применения минеральных и органических удобрений с использованием цифровых технологий
----	--------	--	--	--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего	в т.ч. по семест- рам
		№ 8
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	56,25	56,25
Аудиторная работа	56,25	56,25
<i>в том числе:</i>		
лекции (Л)	28	28
практические занятия (ПЗ)	28	28
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	51,75	51,75
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	42,75	42,75
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:		Зачет

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (уточнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1 Нормативно-правовая база цифровизации агропромышленного комплекса Российской Федерации	12,0	4	2	-	6,0
Раздел 2 Использование цифровых технологий в Агрохимии	12,0	4	2	-	6,0
Раздел 3 Программное обеспечение цифровых технологий <i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	74,75	20	24	-	30,75
<i>Подготовка к зачету</i>	0,25	0	0	0,25	0
Всего за 6 семестр	108	28	28	0,25	51,75
Итого по дисциплине	108	28	28	0,25	51,75

Раздел 1. Нормативно-правовая база цифровизации агропромышленного комплекса Российской Федерации

Тема 1.1 Программа развития цифровой экономики РФ.

Программа развития цифровой экономики РФ. Нормативно-правовая база цифровизации АПК РФ

Раздел 2. Использование цифровых технологий в Агрохимии

Тема 2.1 Виды цифровых технологий.

Базы данных (Big Data), технология блокчейн, искусственный интеллект, интернет вещей, роботизация, виртуальная и дополненная реальность.

Раздел 3. Программное обеспечение цифровых технологий

Тема 3.1 Геоинформационные технологии

Понятие геоинформационных технологий, принципы работы. Обзор отечественного и зарубежного программного обеспечения ГИС

Тема 3.2 Использование программного обеспечения QGIS в агрохимии

Возможности программного обеспечения QGIS и способы его использования в агрохимии. Интерфейс программы QGIS. Привязка растрового изображения (топографической карты) к картографической подложке. Векторизация. Способы оцифровки полей. Работа с полигонами. Расчет площади сельскохозяйственных угодий с помощью инструмента калькулятор полей. Создание агрохимических картограмм содержания NPK и других агрохимических показателей в программе QGIS. Особенности подготовки макета к печати. Работа с SRTM-файлами. Создание карты рельефа полей. Создание почвенной карты.

Тема 3.3 Использование программы OneSoil. Создание очерка о причинах неоднородности вегетационного индекса NDVI.

4.3 Лекции, лабораторные и практические занятия

Таблица 4
Содержание лекций, лабораторного практикума, практических занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов
1.	Раздел 1. Нормативно-правовая база цифровизации агропромышленного комплекса Российской Федерации				6
	Тема 1.1. Программа развития цифровой экономики РФ.	Лекция № 1-2 Программа раз-вития цифровой экономики РФ. Нормативно-правовая база цифровизации АПК РФ. Федеральные ГИС.	ПКос-1 ПКос-2	-	4
	Тема 1.2. Название	Практическое занятие № 1. Виды цифровых технологий	ПКос-1 ПКос-2	Устный опрос	2
2.	Раздел 2. Использование цифровых технологий в Агрохимии				6
	Тема 2.1 Виды цифровых технологий.	Лекция № 3-4 Виды цифровых технологий.	ПКос-1 ПКос-2	-	4
		Практическое занятие № 2. Виды цифровых технологий	ПКос-1 ПКос-2	Устный опрос	2
	Раздел 3. Программное обеспечение цифровых технологий				44
	Тема 3.1 Геоинформационные технологии	Лекция № 5-6 Геоинформационные технологии Обзор отечественного и зарубежного программного обеспечения ГИС	ПКос-1 ПКос-2	-	4
		Практическое занятие № 3 Геоинформационные технологии	ПКос-1 ПКос-2	Устный опрос	2
	Тема 3.2 Использование программного обеспечения QGIS в агро-	Лекция № 7-8. Возможности программного обеспечения QGIS и способы его использования в агрохимии	ПКос-1 ПКос-2	-	4

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов
	ХИМИИ				
		Практическое занятие № 4 Интерфейс программы QGIS. Привязка растрового изо- бражения (топографической карты) к картографической подложке.	ПКос-1 ПКос-2	Расчетно- графическое задание	2
		Лекция № 9-10 Оцифровка по-лей. Создание таблицы атри-бутов с агрохимиче- скими показателями.	ПКос-1 ПКос-2	-	4
		Практическое занятие № 5. Векторизация. Способы оцифровки полей. Работа с полигонами. Расчёт площади сельскохозяйственных уго- дий в программе QGIS	ПКос-1 ПКос-2	Расчетно- графическое задание	2
		Практическое занятие № 6. Свойства полей. Создание таблицы атрибутов с данны- ми агрохимических показа- телей	ПКос-1 ПКос-2	Расчетно- графическое задание	2
		Лекция № 11-12. Способы созда-ния базы данных по- лей. По-строение агрохими- ческих картограмм в про- грамме QGIS.	ПКос-1 ПКос-2	-	4
		Практическое занятие № 7. Создание агрохимических картограмм содержания NPK в почве в программе QGIS. Особенности подготовки ма- кета к печати.	ПКос-1 ПКос-2	Расчетно- графическое задание	2
		Практическое занятие № 8. Создание агрохимических картограмм pH _{KCl} , Нг, S, V в программе QGIS	ПКос-1 ПКос-2	Расчетно- графическое задание	2
		Практическое занятие № 9. Работа с калькулятором по- лей в программе QGIS	ПКос-1 ПКос-2	Расчетно- графическое задание	2
		Практическое занятие № 10- 11. Работа с SRTM-файлами. Создание карты рельефа по- лей.	ПКос-1 ПКос-2	Расчетно- графическое задание	4
		Практическое занятия №№ 12-13. Создание почвенной карты в программе QGIS.	ПКос-1 ПКос-2	Расчетно- графическое задание	4

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов
		Лекция № 13-14. Вегетационные индексы. Индекс NDVI.	ПКос-1 ПКос-2	-	4
		Практическое занятие № 14. Программа OneSoil. Создание очерка о причинах неоднородности вегетационного-индекса NDVI	ПКос-1 ПКос-2	Расчетно-графическое задание	2

4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 2. Использование цифровых технологий в Агрохимии		
1.	Тема 2.1. Использование цифровых технологий в Агрохимии	Использование сквозных цифровых технологий в агропромышленном комплексе. Примеры внедрения цифровых технологий в агрохимии (ПКос-1 ПКос-2)

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Лекция №2 Использование цифровых технологий в Агрохимии	Л
2	Практическое занятие № 2. Виды цифровых технологий	ПЗ

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль). Текущий контроль успеваемости, оценка знаний и умений проводится в форме устного опроса и выполнения студентами контрольных работ.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)

1. Основные понятия цифровой экономики России.
2. Основные программы развития цифровизации и информатизации отраслей экономики.
3. Понятие цифровых технологий.
4. Цель и задачи цифровой трансформации сельского хозяйства.
5. Необходимость перехода на цифровые технологии в АПК.
6. Проблемы, препятствующие цифровизации.
7. Российская Федерация на глобальном цифровом рынке.
8. Нормативно-правовое обеспечение цифровой трансформации АПК России.
9. Технологии цифровой трансформации АПК.
10. Прикладные аспекты внедрения цифровизации по отраслям АПК.
11. Цифровые технологии в управлении АПК.
12. Точное земледелие. Дифференцированное внесение удобрений.
13. Интернет вещей.
14. Искусственный интеллект.
15. Беспилотные устройства.
16. Виртуальная и дополненная реальность.
17. Роботизация в АПК.
18. Система параллельное вождение агрегатов.
19. Геоинформационные системы. Пространственные данные.
20. Перспективы развития ГИС в области сельского хозяйства, агрохимии и почвоведении.
21. Дистанционное зондирование Земли – ДЗЗ.
22. Навигационные системы, системы геопозиционирования – GPS/ГЛОНАСС.
23. Хранение, анализ и использование данных.
24. Системы Gis – инструмент менеджмента в мониторинге объектов.
25. Программное обеспечение ГИС
26. Возможности использования программы QGIS для оцифровки полей и создания баз данных.
27. Построение агрохимических картограмм в цифровой среде.
28. Инструменты математической обработки данных в GIS-программах.
29. Вегетационные индексы. Примеры их использования.
30. Возможности программы OneSoil
31. Агрокалькуляторы
32. Федеральные ГИС. ФГИС «Сатурн».

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Зачтено	студент, освоил знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнил все задания, предусмотренные учебным планом; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы
Не зачтено	студент, не освоил знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Жукова, М. А. Перспективы цифровой трансформации сельского хозяйства : монография / М. А. Жукова, А. В. Улезько. — Воронеж : ВГАУ, 2021. — 179 с. — ISBN 978-5-7267-1213-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/202727> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Цифровые технологии агроэкологического мониторинга и оптимизация земледелия : монография / И. И. Васенёв, Н. А. Александров, И. В. Андреева [и др.] ; под редакцией И. И. Васенёва ; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева. - Москва : ООО "Буки Веди", 2022. - 240 с. : ил. - Библиогр.: с. 219-233. - ISBN 978-5-6048783-0-9 : Б. ц. - Текст : непосредственный.
3. Цветков, В. Я. Основы геоинформатики: учебник для вузов / В. Я. Цветков. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 188 с. – ISBN 978-5-8114- 9456-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/195464> (дата обращения: 14.01.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Дополнительная литература

1. Васенев И.И. Геоинформационные системы в почвоведении и экологии (интерактивный курс): Учебно-практическое пособие /Васенев И.И., Мешалкина Ю.Л., Грачев Д.А. Под ред. И.И. Васенева – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2010. 212с
2. Ермолаева, О.С. Разработка геоинформационных систем для предприятий АПК. Анализ пространственно-временных наборов данных: Учебное пособие / О. С. Ермолаева, А. М. Зейлигер, А. В. Греченева; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2023. — 90 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/full/s27122023Ermolaeva.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — .
3. Кирюшин, В.И. Использование дистанционных методов исследования при проектировании адаптивно-ландшафтных систем земледелия [Текст]: учебное пособие / В.И. Кирюшин [и др.]; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). – Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2014. – 180 с.

7.3. Нормативные правовые акты

1. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации 28.07.2017 №1632-р.
2. Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 12 января 2017 г. № 3 «Об утверждении Прогноза научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 г».

3. Федеральный закон от 24.07.2002 N 101-ФЗ) «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения».7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (открытый доступ)

1. <https://elibrary.ru/>
2. <http://www.chem.msu.su/rus/library/rusdbs.html>
3. <http://plodorodie-j.ru/>
4. <http://docs.cntd.ru/document/3691335>

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. QGIS – свободная кроссплатформенная геоинформационная система
2. <https://onesoil.ai/ru/> OneSoil – онлайн-платформа

Таблица 8

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Раздел 3. Программное обеспечение цифровых технологий	QGIS	свободная кроссплатформенная геоинформационная система	Гари Шерман	2002
2		OneSoil	Онлайн-платформа для точного земледелия	Компания OneSoil	2017

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся Аудитория рассчитана на 30 посадочных мест, оборудованных персональными компьютерами с лицензионным программным обеспечением и выходом телекоммуникационную сеть Интернет. В аудитории имеется оборудование для мультимедийного сопровождения лекций.

Таблица 9

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся	<p>Перечень основного оборудования Парты 15 шт, стол преподавателя Перечень технических средств обучения 1. кроектор, экран/интерактивная доска 2. компьютеры, подключенные к телекоммуникационной сети Интернет Программное обеспечение 1. Свободно распространяемое программное обеспечение QGIS</p>

10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия (в том числе по реализации практической подготовки) представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости:

- лекции (занятия лекционного типа);
- практические занятия (занятия семинарского типа);
- самостоятельная работа обучающихся;

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия обязан подготовить подробный конспект и получить разрешение преподавателя на отработку пропущенного занятия. Отработка семинарских занятий выполняется в виде сдачи темы преподавателю по вопросам, представленным в ОМД. Отработка пропущенных занятий проводится по графику, утвержденному заведующим кафедрой.

11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Курс дисциплины «Цифровые методы в агрохимии» может предполагать асинхронное изучение разделов и тем на лекционных и лабораторно-практических занятиях, в связи с чем необходимо проводить регулярные консультации студентов по изучаемым разделам.

Для формирования у студентов соответствующих компетенций в результате изучения данной дисциплины рекомендуется применять объяснительно-иллюстративные, проблемные и поисковые модели обучения, направленные на активизацию самостоятельной работы студентов, активные и интерактивные формы занятий.

К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие все лабораторные работы на практических занятиях.

Программу разработали:

(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Цифровые методы в агрохимии»
ОПОП ВО по направлению 35.03.03– Агрохимия и агропочвоведение, направленность:
"Агрохимическое обеспечение агротехнологий"
(квалификация выпускника – бакалавр)

Минаевым Николаем Викторовичем, доцентом почвоведения, геологии и ландшафтования ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом биологических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Цифровые методы в агрохимии» по направлению 35.03.03– Агрохимия и агропочвоведение, направленность: "Агрохимическое обеспечение агротехнологий" (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре агрономической, биологической химии и радиологии (разработчик –Лапушкин В.М., Лапушкина А.А.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Цифровые методы в агрохимии» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 35.03.03– Агрохимия и агропочвоведение. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 35.03.03– Агрохимия и агропочвоведение.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Цифровые методы в агрохимии» закреплены **3 профессиональные компетенции**. Дисциплина «Цифровые методы в агрохимии» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Цифровые методы в агрохимии» составляет 3 зачётные единицы (108 часов).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Цифровые методы в агрохимии» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.03– Агрохимия и агропочвоведение и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области агрохимии в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Цифровые методы в агрохимии» предполагает проведение занятий в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 35.03.03– Агрохимия и агропочвоведение.

10. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, контрольная работа), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 35.03.03– Агрохимия и агропочвоведение.

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 3 источника. Интернет ресурсы – 4 источника и *соответствует* требованиям ФГОС ВО направления 35.03.03– Агрохимия и агропочвоведение.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины *соответствует* специфике дисциплины «Цифровые методы в агрохимии» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Цифровые методы в агрохимии».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Цифровые методы в агрохимии» ОПОП ВО по направлению 35.03.03– Агрохимия и агропочвоведение, направленность: "Агрохимическое обеспечение агротехнологий" (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Лапушкиным В.М., к.б.н., доцентом, Лапушкиной А.А., к.б.н. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Минаев Н.В., к.б.н., доцент кафедры почвоведения, геологии и ландшафтования ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

“ ____ ” 2025 г.