

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о подписи:

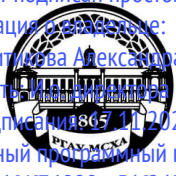
ФИО: Шитикова Александра Васильевна

Должность: И.о. директора института агробиотехнологий

Дата подписания: 2025 10:28:53

Уникальный прообразный ключ:

fcd01ecb1fdf76898cc51f245ad12c3f716ce658



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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 агробиотехнологии

Кафедра химии

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора института агробиотех-
нологий
А.В. Шитикова
2025 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.07.01 «ЗЕЛЕНАЯ ХИМИЯ» В СОВРЕМЕННЫХ
АГРОТЕХНОЛОГИЯХ**

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 35.04.03 –Агрохимия и агропочвоведение

Направленность: «Агрохимсервис и оценка качества сельскохозяйственной продукции», «Геоинформационное обеспечение почвенно-земельных ресурсов»

Курс 1

Семестр 2

Форма обучения: очная

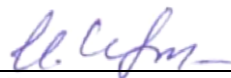
Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчики: Дмитриевская И.И., д.с.-х.н., доцент
Белопухов С.Л., д. с.-х. н., профессор

« 26 » августа 2025г.

Рецензент: Серегина И.И., д.б.н., профессор

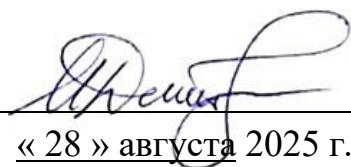


« 27 » августа 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.03 - Агрохимия и агропочвоведение

Программа обсуждена на заседании кафедры химии
протокол № 1 от « 28 » августа 2025 г.

И.о. зав.кафедрой Дмитриевская И.И., д.с.-х.н., доцент

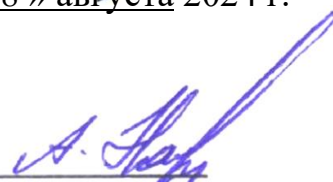

« 28 » августа 2025 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической
комиссии института агробиотехнологии
Шитикова А.В., д.с.-х.н., профессор


« 28 » августа 2024 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедры
агрономической, биологической химии и радиологии
Налиухин А.Н., д.с.-х.н., профессор


« 28 » августа 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ


(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ 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	5
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ В СЕМЕСТРЕ.....	5
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	9
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	10
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
6.1. Контрольные работы (тесты), индивидуальные задания, зачет.....	11
7. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ.....	12
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	13
7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	13
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	13
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	13
9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	13
ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	14
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	16
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	17
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	17

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины

Б1.В.07.01 «Зеленая химия» в современных агротехнологиях» для подготовки магистров по направлению 35.04.03 – Агрохимия и агропочвоведение, направленности (профиль) «Химико-токсикологический и микробиологический анализ объектов агросферы», «Управление почвенно-земельными ресурсами», «Агрохимсервис и оценка качества сельскохозяйственной продукции»

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов профессиональных компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности, приобретения новой квалификации в области инновационных направлений в органическом сельском хозяйстве.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в цикл Б1.В., вариативной часть, дисциплина осваивается в 2 семестре по направлению подготовки 35.04.03 – Агрохимия и агропочвоведение.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКдпо-1.1; ПКдпо-1.3; ПКдпо-2.1; ПКдпо-2.2; ПКдпо-2.3

Краткое содержание дисциплины: в процессе обучения магистр изучает принципы «зеленой химии» в современных агротехнологиях.

Общая трудоемкость дисциплины: 36/1 (часов/зач. ед.).

Промежуточный контроль: зачет.

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Зеленая химия» в современных агротехнологиях» - являются приобретение и формирование студентами профессиональных компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности, приобретения новой квалификации в области инновационных направлений в органическом сельском хозяйстве, для успешного использования их при изучении последующих дисциплин и для практической работы в сельскохозяйственном производстве и в аграрной науке.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Зеленая химия» в современных агротехнологиях» относится к базовой части учебного плана. Дисциплина «Зеленая химия» в современных агротехнологиях» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.04.03 – Агрохимия и агропочвоведение.

Особенностью дисциплины является сочетание глубокой теоретической подготовки с привитием навыков работы в химической лаборатории и оценки результатов анализов.

Рабочая программа дисциплины «Зеленая химия» в современных агротехнологиях» 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 компетенций, представленных в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 1 зач. ед. (3 часов), их распределение по видам работ в семестре представлено в таблице 2.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКдпо-1	Способен разрабатывать приемы органических агротехнологий	ПКдпо-1.1 Способен оценивать условия реализации биологического потенциала сортов, гибридов сельскохозяйственных культур, уровня плодородия почв в условиях органического сельского хозяйства; оценивать качество производимой продукции	современные методы исследования в области органического земледелия для получения экологически безопасной продукции, а так же требования к анализам и стандарты	оформлять документацию, составлять отчеты, обобщать и анализировать информацию, полученную из разных источников, по государственным стандартам, стандартам предприятия, техническим условиям, техническим регламентам	навыками написания статей, составления презентаций по результатам исследований
			ПКдпо-1.3 Способен разрабатывать технологические приемы производства органической сельскохозяйственной продукции	теорию и классификацию физико-химических методов анализа	производить выбор необходимых методов анализа	техникой проведения анализа и оценкой результатов
2.	ПКдпо-2	Применяет органические нетрадиционные и промышленные формы удобрений и биопрепаратов с целью снижения антропогенной нагрузки на экосистемы и повышения	ПКдпо-2.1 Способен использовать на практике знания о свойствах почвенного покрова и органических удобрений, разрешенных для использования в	методы анализа почвенных и растительных образцов	самостоятельно организовать и провести исследования с использованием современных методов анализа почвенных и растительных образцов	навыками современных методов исследования агроэкосистем

		качества сельскохозяйственной продукции в органическом сельском хозяйстве	условиях органического растениеводства			
			ПКдпо-2.2 Способен разрабатывать рекомендации по введению органического производства, использовать системы комплексных показателей для оценки эффективности разработанных мероприятий по воспроизводству плодородия почв и перехода на органическое земледелие	отчётную документацию и требования в органическом сельском хозяйстве	представлять результаты в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений	информацией о требованиях к качеству растительного сырья и продуктов питания, метрологических характеристиках приборов и оборудования методиках выполнения измерений
			ПКдпо-2.3 Способен разрабатывать рекомендации по производственному контролю за охраной и использованию земель, владеть методами прогнозирования динамики почвенного плодородия	адаптивно-ландшафтные системы земледелия для сельскохозяйственных организаций	разрабатывать адаптивно-ландшафтные системы земледелия для органического сельского хозяйства	техникой обеспечения экологической безопасности агроландшафтов при возделывании сельскохозяйственных культур и экономическую эффективность производства продукции

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	В т.ч. по 2 семестру
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	36	36
1. Контактная работа:	12,25/4	12,25
Аудиторная работа		
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	6	6
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	6	6
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	23,75	23,75
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, контрольным работам)</i>	23,75	23,75
Вид промежуточного контроля:	зачет	

* в том числе практическая подготовка.

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеауди- торная работа СР
		Л	ПР/*	ПКР	
Тема 1 Основные понятия, методы и принципы «зелёной химии»	11,91	2	2/1	-	7,91
Тема 2 Значение «зелёной химии» для современного АПК	11,92	2	2/1	-	7,92
Тема 3 Общая характеристика агрохимикатов, применяемые для культур в современное время, альтернативные «зелёные» агрохимикаты и пестициды.	11,92	2	2/2	-	7,92
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	-	-	0,25	-
Всего за 2 семестр	36			0,25	23,75
Итого по дисциплине	36			0,25	23,75

* в том числе практическая подготовка.

Тема 1

Основные понятия и направления развития «зелёной химии» в современном мире. Двенадцать принципов «зелёной химии». Двенадцать принципов «зеленой химии» в практическом земледелии. Значение принципов «зелёной химии» в современном мире.

Тема 2

Значение «зелёной химии» для современного АПК.

Современные тенденции ведения сельскохозяйственного производства по принципам «зелёной химии», выбор ведения безотходного сельскохозяйственного производства, сохранение окружающей среды, общие понятие токсичных агрохимикатов, пестицидов и их замена в сельском хозяйстве. На примере конкретного растениеводческого хозяйства составления плана внедрения «зеленой химии» в полеводстве.

Тема 3

Общая характеристика агрохимикатов, применяемые для культур в современное время, альтернативные «зелёные» агрохимикаты и пестициды.

Список пестицидов и агрохимикатов РФ. Основные классы химических веществ. Альтернатива использованию данных препаратов. Химический синтез «зеленых» удобрений, регуляторов роста растений и пестицидов для нужд АПК. Методы экстракции, осаждения и выделение физиологически активных веществ.

4.3 Лекции/практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций/ практических занятий и контрольные мероприятия

№п /п	Название раздела, темы	№ тем, № и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	Тема 1 Основные понятия, методы и принципы «зелёной химии»	Лекция № 1. Основные понятия и направления развития «зелёной химии» в современном мире. Двенадцать принципов «зелёной химии».	ПКдпо-1.1; ПКдпо-1.3; ПКдпо-2.1; ПКдпо-2.2; ПКдпо-2.3	-	2
		Практическое занятие № 1. Двенадцать принципов «зеленой химии» в практическом земледелии		Защита практической работы	2
2	Тема 2 Значение «зелёной химии» для современного АПК.	Лекция № 2. Современные тенденции ведения сельскохозяйственного производства по принципам «зелёной химии		-	2
		Практическое занятие № 2. На примере конкретного растениеводческого хозяйства составления плана внедрения «зеленой химии» в полеводстве		Защита практической работы	2

№п/п	Название раздела, темы	№ тем, № и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
3	Тема 3 Общая характеристика агрохимикатов, применяемые для культур в современное время, альтернативные «зелёные» агрохимикаты и пестициды	Лекция № 3. Общая характеристика агрохимикатов, применяемые для культур в современное время, альтернативные «зелёные» агрохимикаты и пестициды		-	2
		Практическое занятие № 3. Химический синтез «зеленых» удобрений, регуляторов роста растений и пестицидов для нужд АПК		Тест, защита практической работы	2

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	Тема 1. Классификация инструментальных методов исследования почв и растений	Проработка теоретического материала: двенадцать принципов «зелёной химии». Значение принципов «зелёной химии» в современном мире (компетенции ПКдпо-1.1; ПКдпо-1.3; ПКдпо-2.1; ПКдпо-2.2; ПКдпо-2.3)
2	Тема 2. Процесс инструментальных методов исследования почв и растений	Составление плана применения «зеленой» химии в хозяйстве (компетенции ПКдпо-1.1; ПКдпо-1.3; ПКдпо-2.1; ПКдпо-2.2; ПКдпо-2.3)
3	Тема 3.	Изучение методов экстракции, осаждения и выделения физиологически активных веществ. Подготовка к итоговой контрольной работе по дисциплине «Зеленая химия» в современных агротехнологиях (компетенции ПКдпо-1.1; ПКдпо-1.3; ПКдпо-2.1; ПКдпо-2.2; ПКдпо-2.3)

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.	Двенадцать принципов «зеленой химии» в практическом земледелии	ПР	Разбор конкретных ситуаций
2.	Составления плана внедрения «зеленой химии» в полеводстве на примере конкретного растениеводческого хозяйства	ПР	Разбор конкретных ситуаций

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
3.	Химический синтез «зеленых» удобрений, регуляторов роста растений и пестицидов для нужд АПК	Разбор конкретных ситуаций

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

6.1. Контрольные работы (тесты), индивидуальные задания, зачет

1. Какое из перечисленных событий привело к созданию существующих в настоящее время инициатив в области «зелёной химии»?

- А) Изданный в США Акт о предотвращении загрязнений - 1990 год
- Б) Международная конференция по проблемам изменения климата Земли в Копенгагене - 2010 год
- В) Создание научно-образовательного центра «Химия в интересах устойчивого развития – зеленая химия» в МГУ - 2006
- Г) Выход фильма «Зеленая миля» - 1999 г.

2. Знаете ли Вы, кто сформулировал 12 принципов «зелёной химии»?

- А) Роберт Бойль и Эдм Мариотт
- Б) О.С.Бендер и И.М.Воробьянинов
- В) Бенуа Поль Эмиль Клапейрон и Дмитрий Иванович Менделеев
- Г) Пол Анастас и Джон Уорнер

3. Что из перечисленного НЕ является одним из 12 принципов «зелёной химии»?

- А) Предотвращение загрязнений
- Б) Использование возобновляемых источников энергии
- В) Создание химических продуктов, устойчивых к разложению
- Г) Применение катализаторов и каталитических реакций вместо стехиометрических

4. Что из перечисленного НЕ относится к числу 10 основных преимуществ «зеленой химии»?

- А) Энергетическая эффективность
- Б) Разработка косметических средств, предотвращающих появление морщин
- В) Меньшее количество загрязнений
- Г) Улучшение здоровья человека и безопасности окружающей среды

5. Какой из перечисленных продуктов в наибольшей степени можно назвать продуктом «зелёной химии»?

- А) Бутылки для питьевой воды, изготовленные из полипропилена

- Б) Основа для ковров, изготовленная из поливинилхлорида
- В) Краски на яичном желтке
- Г) Средства защиты растений на основе хлорорганических соединений

6. На какой стадии производства химических продуктов лучше всего, в соответствии с 12 принципами «зелёной химии», предотвращать химические опасности, связанные с таким производством?

- А) На стадии разработки схемы получения продуктов
- Б) В процессе применения продукта
- В) После использования продукта
- Г) Если Вы используете зеленую химию, никаких химических опасностей не ожидается

7. Что из перечисленного является правильным способом расчета атомной эффективности (АЭ)?

А) $АЭ = \text{Молекулярная масса (ММ) продукта} - \text{молекулярная масса отходов}$

- Б) $АЭ = \text{ММ продукта} / \text{сумму ММ всех реагентов}$
- В) $АЭ = \text{ММ продукта} - \text{ММ суммы ММ всех реагентов}$
- Г) $АЭ = \text{ММ продукта} / \text{ММ отходов}$

8. Верно ли следующее утверждение:

экология и «зеленая химия» – это одно и то же.

- А) Верно
- Б) Неверно

9. Верно ли следующее утверждение:

бензол можно считать токсическим веществом острого действия.

- А) Верно
- Б) Неверно

10. Верно ли следующее утверждение:

диоксид углерода одновременно является другом и врагом «зелёной химии».

- А) Верно
- Б) Неверно

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Шкала оценивания	Зачет
85-100	зачет
70-84	
60-69	
0-59	незачет

Текущие задолженности по не выполненным практическим работам, защите практических работ и контрольным работам должны быть ликвидированы в течение недели после срока, обозначенного в тематическом плане практических работ, во время определяемое преподавателем. Отработки практических работ осуществляются только в присутствии и под руководством лаборанта, который назначает время отработки.

Виды текущего контроля: защита практических работ, контрольные работы.

Виды промежуточного контроля по дисциплине: зачет.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Тырков А. Г. «Зеленая химия». Современные тенденции, возможности и ограничения: учебное пособие / А. Г. Тырков. – Астрахань: Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2020. – 85 с.
2. Великородов А.В., Тырков А.Г. Зеленая химия. Методы, реагенты и инновационные технологии. -Монография. — Астрахань: Астраханский университет, 2010. — 258 с.
3. Зеленая химия в России: Сб. статей / Под ред. В. В. Лунина, П. Тундо, Е. С. Локтевой. — М.: Изд-во Московского университета, 2004. — 230 с.

7.2. Дополнительная литература

1. Отто М. Современные методы аналитической химии : учебник / М. Отто. - 3-е изд. - Москва : Техносфера, 2008. - 543 с.
2. Электроаналитические методы/Ред.Ф. Шольц.-М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006.

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Князев Д.А. и др. Инструментальные методы анализа. Лабораторный практикум. М.: РГАУ-МСХА, 2012.

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

1. Е. С. Локтева, В. В. Лунин. Прогресс науки и роль «зеленой химии» в современном мире (<http://www.greenchemistry.ru/education/files/lection.pdf>)
2. Популярно о «зеленой химии» (<http://www.greenchemistry.ru/popularization/index.htm>)

3. О зеленой химии
(<http://www.greenchemistry.ru/popularization/lokteva.htm>)
4. Е.В.Голубина. Зеленая химия в вопросах и ответах
(<http://www.greenchemistry.ru/popularization/golubina.htm>)
5. Мартин Полякофф. Зеленая химия: очередная промышленная революция? («Химия и Жизнь - XXI век»)
(<http://www.greenchemistry.ru/popularization/polyakoff.htm>)
6. Поляков Мартин, Бурн Ричард. Зеленая химия 20 лет спустя. («ХиЖ», 2012, №10) (<http://www.hij.ru/read/articles/chemistry/1310/>)
7. Ученые научились получать электроэнергию из растений
(<http://businesspskov.ru/news/69400.html>)

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

Таблица 8

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
Лекционная аудитория, учебная лаборатория (учебный корпус № 6, № 330)	1. Устройство для сушки посуды ПЭ -2000 1 шт. (Инв.№ 558405/3) 2. Шкаф для хим. посуды 1 шт. (Инв.№ 558596) 3. Шкаф для хим. реактивов 1 шт. (Инв.№ 558596/1) 4. Мультимедийная установка в комплексе с компьютером 1 шт. (Инв.№ 558883, Инв.№ 591717/1, Инв.602449, Инв.№ 602471) 5. Сушильный шкаф PD 115 1 шт. (Инв.№ 558344) 6. Мойка лабораторная 7 шт. (Инв.№558595/1, Инв.№558595/2, Инв.№558595/3, Инв.№558595/4, Инв.№558595/5, Инв.№558595/6, Инв.№558595) 7. Вытяжной шкаф 4 шт. (Инв.№558597/1, Инв.№558597, Инв.№558597/2, Инв.№558597/3) 8. лабораторный стол – 30 шт 9. Доска меловая – 1 шт. 10. Стул табурет – 30 шт.
Лекционная аудитория (учебный корпус № 6, № 333)	1. Стенд «Периодическая табл. Д.И. Менделеева» 1 шт. (Инв.№101237/1) 2. Мультимедийная установка в комплексе с компьютером (Инв.№ 591717/1, Инв.№558882/3, Инв.№ 591711/1) 3. Трибуна 1 шт. (Инв.№591742/1) 4. Столы письменные - 2 шт. 5. Доска меловая – 1 шт.

	6. Парты – 18 шт. 7. Стул табурет – 36 шт.
Учебная лаборатория (учебный корпус № 6, ауд. № 318)	1. Спектрофотометр УФ – 1 шт (Инв.№210124000558362) 2. Спектрофотометр ИК-Фурье – 1 шт (Инв.№210124000558827) 3. Принтеры 2 шт. (Инв.№ 558882/69, Инв.№ 601476) 4. Мониторы (Инв.№ 5. аппаратно-программный комплекс Clarus 600C/D/S/T Mass (Инв.№ 210124000558361) 6. Анализатор органических веществ API 2000TM LC/MSMS (Инв.№ 210124000558258) 7. Печать автоматическая круглая (Инв.№ 593320) 8. Клавиатура Sven Basic 300 2 шт (Инв.№ 592302, Инв.№ 592303) 9. Мышь A4Tech OP-720 USB 2шт(Инв.№ 592225, Инв.№ 592226) 10. Весы электрон. SC4010 1шт (Инв.№ 35078/2) 11. Весы аналитические 1шт (Инв.№ 558408) 12. Шкаф вытяжной 1 шт (Инв.№ 558507/2) 13. мойка лабораторная МЛ –М 1шт (Инв.№ 558595/6) 14. Процессоры 3 шт (Инв.№ 558788/134, Инв.№ 558788/138, Инв.№ 558788/135) 15. Прибор АПСО-7 1шт. (Инв.№ 31116) 16. стол лабораторный – 6 шт. 17. Стул табурет – 15 шт.
Учебная лаборатория (учебный корпус № 6, ауд. № 101)	1. Весы технические 2 шт. (Инв.№553810, Инв.№558408/6,) 2. Магнитная мешалка с подогревом 4 шт. (Инв.№ 560473, Инв.№ 560473/1, Инв.№ 560473/2, Инв.№ 560473/3, Инв.№ 560473/4) 3. Комплект для проведения электрохимического анализа 1 шт. (Инв.№ 560100) 4. Колориметр HANNA c-205 2 шт. (Инв.№ 560480, Инв.№ 560480/1) 5 Сушильный шкаф FD115 1шт. (Инв.№ 558344) 6. Микр. "Неофот"21 1 шт (Инв.№ 33696) 7. Стул табурет 10 шт. 8. Стол лабораторный 5 шт.
Учебная лаборатория (учебный корпус № 6, ауд. № 108)	1. Прибор дериватограф 1 шт. (Инв.№ 31080) 2. Весы аналитич. Vibra AF-R220CE 1 шт (Инв.№ 558257) 3. Стол письменный 3 шт. 4. Стулья 10 шт.
Читальный зал (Центральная научная библиотека им. Н.И. Железнова), Комнаты самоподготовки (общежития)	Для самостоятельной работы студентов

10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Для освоения дисциплины «Зеленая химия» в современных агротехнологиях» студентам необходимо иметь рекомендуемые учебные пособия. При освоении каждой из тем дисциплины студент должен внимательно изучить и законспектировать материал по этой теме, подготовиться к выполнению практической работы, выполнить эту работу в лаборатории и защитить её. Для самоконтроля студент должен пользоваться перечнем вопросов для самостоятельного изучения дисциплины для подготовки к контрольным работам и зачету.

Для конспектирования материалов занятий рекомендуется завести отдельную тетрадь из 18 листов. Конспект каждого занятия следует начинать с названия темы и указания даты его проведения. Все заголовки разделов материала следует четко выделять, например, подчеркиванием. Во время занятия следует внимательно следить за ходом мысли преподавателя и записывать важнейшие определения, разъяснения и т.п. Также нужно стараться воспроизводить в конспекте рисунки и таблицы, которые демонстрирует преподаватель. Материал, который кажется студенту недостаточно понятным, следует проработать по рекомендуемой литературе и воспользоваться помощью преподавателя. Работать с конспектом нужно еженедельно, внося в него свои дополнения, замечания и вопросы (для этого в тетради следует оставлять широкие поля).

Для подготовки и фиксирования практических работ следует завести отдельную тетрадь из 18 листов (практический журнал). При подготовке к практической работе следует составить краткий (1-1,5 страницы) конспект теоретического материала, на котором основана данная работа. Для подготовки конспекта используют главы учебного пособия, рекомендованные преподавателем и конспект, записанный на занятии. Также при домашней самостоятельной подготовке к практической работе нужно начертить таблицы, приведённые в практикуме, и произвести необходимые для проведения работы расчёты. Домашняя подготовка является необходимой частью практической работы. Без неё невозможен осмысленный подход к выполнению экспериментов и измерений. Кроме того, ограниченное время, отводимое на выполнение практической работы, требует хорошо скоординированных действий студента, к которым также необходимо предварительно подготовиться. После завершения экспериментальной части работы необходимо произвести обработку полученных результатов, сделать выводы и защитить работу у преподавателя.

В ходе занятия нужно активно работать, отвечая на вопросы преподавателя, участвуя в дискуссии и задавая собственные вопросы для уяснения сложного для понимания материала.

На первом занятии все студенты знакомятся с правилами техники безопасности и обязаны строго выполнять их при проведении всех работ.

Пропуск занятий без уважительной причины не допускается. Задолженности (пропущенные практические работы, невыполненные контрольные работы) должны быть ликвидированы. Текущие задолженности по контрольным работам и защите практических работ должны быть ликвидированы в течение недели после срока, обозначенного в тематическом плане практических работ, во время определяемое преподавателем. Отработки практических работ осуществляются только в присутствии и под руководством лаборанта, который назначает время отработки.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Инструментальные методы исследования почв и растений» заключается в систематической работе с учебной литературой и лекциями, подготовке к практическим работам и контрольным работам. Особое место в самостоятельной работе занимает подготовка студента к практическим работам, контрольным работам и выполнение курсового проекта, которые позволяют осуществлять усвоение учебного материала, прививают навыки поиска необходимой информации и необходимых в будущей практической деятельности магистров.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Пропущенные лекции студент отрабатывает самостоятельно, изучая учебник и дополнительную литературу по соответствующим темам.

Студент, пропустивший практические работы, обязан подготовить конспект пропущенной практической работы и в присутствии лаборанта кафедры отработать её в свободное от занятий время. Студент без конспекта практической работы не допускается до отработки. После выполнения практической работы лаборант в конспекте ставит дату отработки и подпись.

Текущие задолженности по контрольным работам, защите практических работ и защите курсового проекта должны быть ликвидированы в течение недели после срока, обозначенного в тематическом плане, во время, определяемое преподавателем.

11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Специфика дисциплины «Зеленая химия» в современных агротехнологиях» заключается в неразрывной связи теории с практикой. Теоретические знания, которые студенты получают на лекциях и при самостоятельной подготовке, подтверждаются и усваиваются на практических занятиях. Для успешного усвоения материала необходимы знания в областях наук по агрохимии, почвоведению и химии в объёме бакалавриата. Повышение уровня знаний у бакалавров неразрывно связано с поиском и внедрением новых путей совершенствования методики преподавания:

- использование разнообразных форм, методов и приёмов активизации познавательной деятельности учащихся (в т.ч. активных и интерактивных);
- использование наглядного материала: таблиц, рисунков, схем, демонстрация опытов;
- решение расчётных и экспериментальных задач, как метод обучения;
- компьютеризация обучения;
- использование различных форм организации самостоятельной работы студентов: индивидуальная, групповая, коллективная;
- организация индивидуальной работы студентов с учётом уровня подготовки;
- систематический контроль знаний в процессе обучения.

Программу разработали:

Дмитревская И.И., д.с.-х.н., доцент

Белопухов С.Л., д. с.-х. н., профессор



РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.07.01 «Зеленая химия» в современных агротехнологиях» ОПОП ВО по направлению 35.04.03 – «Агрохимия и агропочвоведение», направленности (профиля) «Геоинформационное обеспечение почвенно-земельных ресурсов», «Агрохимсервис и оценка качества сельскохозяйственной продукции» (квалификация выпускника – магистр)

Серегиной И.И., профессором кафедры агрономической, биологической химии и радиологии, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом биологических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины Б1.В.07.01 «Зеленая химия» в современных агротехнологиях» ОПОП ВО по направлению 35.04.03 – «Агрохимия и агропочвоведение», направленности (профиль) «Геоинформационное обеспечение почвенно-земельных ресурсов», «Агрохимсервис и оценка качества сельскохозяйственной продукции» (магистратура), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре химии (разработчики – Белопухов С.Л., профессор кафедры химии, доктор сельскохозяйственных наук, Дмитревская И.И., профессор кафедрой химии, доцент, доктор сельскохозяйственных наук).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины Б1.В.07.01 «Зеленая химия» в современных агротехнологиях» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 35.04.03 – «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 вариативной части учебного цикла – Б1. В.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 35.04.03 – «Агрохимия и агропочвоведение».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной Б1.В.07.01 «Зеленая химия» в современных агротехнологиях» закреплено 2 компетенции. Дисциплина Б1.В.07.01 «Зеленая химия» в современных агротехнологиях» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины Б1.В.07.01 «Зеленая химия» в современных агротехнологиях» составляет 1 зачётная единица (36 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина Б1.В.07.01 «Зеленая химия» в современных агротехнологиях» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.04.03 – Агрохимия и агропочвоведение, и возможность дублирования в содержании отсутствует.

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

9. Программа дисциплины Б1.В.07.01 «Зеленая химия» в современных агротехнологиях» предполагает 3 занятия в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 35.04.03 – Агрохимия и агропочвоведение.

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (контрольная работа, защита практических работ), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1. В. ФГОС направления 35.04.03 – Агрохимия и агропочвоведение.

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

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источника (учебные пособия), дополнительной литературой – 5 наименования, методическими указаниями – 1 источник, Интернет-ресурсы – 2 источника и соответствует требованиям ФГОС направления 35.04.03 – «Агрохимия и агропочвоведение».

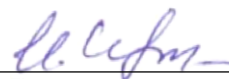
14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины Б1.В.07.01 «Зеленая химия» в современных агротехнологиях» обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине Б1.В.07.01 «Зеленая химия» в современных агротехнологиях».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины Б1.В.07.01 «Зеленая химия» в современных агротехнологиях» ОПОП ВО по направлению 35.04.03 – Агрохимия и агропочвоведение, направленность «Геоинформационное обеспечение почвенно-земельных ресурсов», «Агрохимсервис и оценка качества сельскохозяйственной продукции» (квалификация выпускника – магистр), разработанная Белоуховым С.Л., профессором кафедры химии, доктором сельскохозяйственных наук, Дмитриевской И.И., профессором химии, доцентом, доктором сельскохозяйственных наук соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Серегина И.И., профессор кафедры агрономической, биологической химии и радиологии, Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева, доктор биологических наук



« 27 » августа 2025 г.