

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе:

ФИО: Шитикова Александра Васильевна

Должность: директор института агробиотехнологий

Дата подписания: 18.04.2024 16:48:55

Уникальный программный 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 Агробиотехнологий
Кафедра почвоведения, геологии и ландшафтоведения

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института Агробиотехнологий

А.В. Шитикова

2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.07 «ОРГАНИЧЕСКОЕ ВЕЩЕСТВО ПОЧВ»**

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность: Почвообразование и плодородие почв

Курс 1

Семестр 2

Форма обучения очная


Год начала подготовки 2023

Москва, 2023

Разработчик: Мамонтов В.Г., доктор биологических наук, профессор


«26» июня 2023г.

Рецензент: Торшин С.П., доктор биологических наук, профессор


«26» июня 2023г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Программа обсуждена на заседании кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения
протокол № 14 от «29» июня 2023 г.

И.о. зав. кафедрой Ефимов О.Е. кандидат с.х. наук, доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)



«29» июня 2023г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института Агробиотехнологий
Шитикова А.В., доктор сельскохозяйственных наук, профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



«29» июня 2023г.

И.о. заведующего выпускающей кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения Ефимов О.Е. кандидат с.х. наук, доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



«29» июня 2023г.

Зав.отделом комплектования ЦНБ

 Ефимова Л.В.
(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	9
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	9
ПО СЕМЕСТРАМ	9
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	17
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	18
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	18
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ,.....	21
ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	21
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	22
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	22
8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	22
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	25
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	26

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.07 «Органическое вещество почв» для подготовки магистров по направлению 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение направленности «Почвообразование и плодородие почв»

Цель освоения дисциплины: развить у студентов представления о роли органического вещества в формировании почвенного профиля, его влиянии на важнейшие почвенные свойства, определяющие уровень почвенного плодородия. Оценка состояния органического вещества представляет собой важную составную часть агроэкологической оценки почв и ландшафтов в целом. Изучение состояния органического вещества почв позволяет оценить уровень потенциального почвенного плодородия и прогнозировать различные агроэкологические ситуации.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в вариативную часть учебного плана по направлению подготовки 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1.1; УК-1.3; ПКос-1.2; ПКос-1.4; ПКос-2.2.

Краткое содержание дисциплины: Дисциплина «Органическое вещество почв» Дисциплина «Органическое вещество почв» призвана привить студентам знания о системе органических веществ почвы, качественном составе органического вещества почв разных типов и факторах его определяющих, систематизировать и углубить знания о влиянии почвенных процессов на гумусовое состояние почв, о влиянии органического вещества на свойства и режимы почв, об особенностях изменения гумусового состояния почв разных зон при трансформации естественных ценозов в агроценозы, о методах изучения содержания и состава гумуса почв, состава и свойств гумусовых кислот с помощью системы физико-химических методов анализа

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. ед., 108 часов

Промежуточный контроль: экзамен.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Органическое вещество почв» является расширение и углубление теоретических и практических знаний студентов о роли органического вещества в формировании почвенного профиля, его влиянии на важнейшие почвенные свойства, определяющие уровень почвенного плодородия. Оценка состояния органического вещества представляет собой важную составную часть агроэкологической оценки почв и ландшафтов в целом. Изучение состояния органического вещества почв позволяет оценить уровень потенциального почвенного плодородия и прогнозировать различные агроэкологические ситуации. В процессе прохождения дисциплины предполагается активно использовать в учебном процессе цифровые технологии и инструменты.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Органическое вещество почв» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана вариативной части. Дисциплина «Органическое вещество почв» реализуется в соответствии требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение.

Дисциплина «Органическое вещество почв» необходима для последующего изучения таких дисциплин, как «Зональные особенности почвенного покрова», «Охрана почв», «Мелиорация, рекультивация и охрана земель».

Особенностью дисциплины является формирование знаний об органическом веществе почвы, как о ее важнейшей составной части во многом определяющей проявление большинства почвенных свойств и реализацию многих экологических функций, изучение органического вещества почв, как на практических, так и на лабораторных занятиях. Дисциплина включает в себя проведение большого количества лабораторных работ с интерпретацией данных.

Программа дисциплины «Органическое вещество почв» 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.

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.	УК-1.1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Методические подходы к анализу проблемной ситуации как системы, выявлению ее составляющих и связей между ними. В том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot)	Применять методические подходы к анализу проблемной ситуации как системы, выявлению ее составляющих и связей между ними, посредством электронных ресурсов, официальных сайтов.	Методическими подходами к анализу проблемной ситуации как системы, выявлению ее составляющих и связей между ними, навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pictochart и др., осуществления коммуникации посредством Outlook, Miro, Zoom.
2.	УК-1.2		Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации	Методологию поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. В том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam-	Применять методологию поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации, посредством электронных ресурсов, официальных сайтов.	Методологией поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации, навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power

				board, Miro, Kahoot)		Point, Pictochart и др., осуществления коммуникации посредством Outlook, Miro, Zoom.
3.	ПКос-1.2	Способен проводить научные исследования с использованием современных и традиционных методов и технологий в области почвоведения	Осуществляет информационный поиск по инновационным технологиям, сбор, обработку и анализ отечественного и зарубежного опыта в области почвоведения	Принципы и технологию информационного поиска по инновационным технологиям, сбора, обработки и анализа отечественного и зарубежного опыта в области почвоведения	Применять принципы и технологию информационного поиска по инновационным технологиям, сбора, обработки и анализа отечественного и зарубежного опыта в области почвоведения	Принципами и технологией информационного поиска по инновационным технологиям, сбора, обработки и анализа отечественного и зарубежного опыта в области почвоведения
4.	ПКос-1.4		Исследует органическое вещество почв, оценивает гумусовое состояние и его влияние на плодородие почв	Методы изучения органического вещества, оценки гумусового состояния и его влияния на плодородие почв	Применять методы изучения органического вещества, оценки гумусового состояния и его влияния на плодородие почв	Методами изучения органического вещества, оценки гумусового состояния и его влияния на плодородие почв

5.	ПКос-2.2	<p>Готов проводить почвенное обследования агроландшафтов, обосновывать рациональное использование почв и почвенного покрова для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур</p>	<p>Использует знания о зональности распределения почв и почвенного покрова при разработке рекомендаций по их рациональному использованию</p>	<p>Особенности зонального распределения почв и почвенного покрова и необходимость их учета при разработке рекомендаций по рациональному использованию почв</p>	<p>Использовать особенности зонального распределения почв и почвенного покрова при разработке рекомендаций по рациональному их использованию</p>	<p>Методологией использования особенностей зонального распределения почв и почвенного покрова при разработке рекомендаций по рациональному их использованию</p>
----	----------	--	--	--	--	---

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.	в т.ч.
		по семестрам № 2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	30,4	30,4
Аудиторная работа	30,4	30,4
<i>лекции (Л)</i>	8	8
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	20	20
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	77,6	77,6
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)</i>	53	53
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6	24,6
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Введение и Раздел 1 Система органических веществ почвы	21	2	6		13
Раздел 2 Методы изучения содержания и состава гумуса	21	2	6		13
Раздел 3. Особенности изменения гумусового состояния почв при трансформации естественных ценозов в агроценозы	20	2	4		14
Раздел 4. Методы изучения состава и свойств гумусовых кислот	19	2	4		13
Консультации перед экзаменом	2			2	
Контактная работа на промежу-	0,4			0,4	

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
точном контроле (КРА)					
Подготовка к экзамену	24,6				24,6
Всего за 3 семестр	108	8	20		
Итого по дисциплине	108	8	20	2,4	77,6

Введение Понятие об органическом веществе почвы как сложной системе исходных и промежуточных продуктов распада органических остатков

Раздел 1. Система органических веществ почвы

Тема 1. Генетическая классификация органических веществ почвы

Краткое содержание темы Органическое вещество почвы включает органические в первую очередь растительные остатки, на которые приходится 5-10% от общего содержания органического вещества и гумус. В большинстве минеральных почв на долю гумуса приходится 90-98%. Гумус состоит из специфических гумусовых веществ и неспецифических органических соединений, последние подразделяются на вещества исходных органических остатков и промежуточные продукты распада и гумификации. В состав специфических гумусовых веществ входят гумин, прогуминовые вещества, гумусовые кислоты Гумусовые кислоты – гуминовые кислоты (ГК), фульвокислоты (ФК) и гиматомелановые кислоты (ГМК) представляют собой наиболее специфическую часть гумуса почвы.

Тема 2. Агроэкологическая классификация органических веществ почвы

Краткое содержание темы. В исследованиях почвенно-экологической и агрономической направленности органического вещества почвы разделяют на две группы: лабильных и консервативных (инертных) органических веществ. Группа консервативных органических веществ включает зрелые гуминовые и гиматомелановые кислоты, их органо-минеральные соединения, гумин, частично лигнин и его производные, т.е. соединения, отличающиеся известной устойчивостью к минерализации и сохраняющиеся в почвах в вековых циклах. Лабильное органическое вещество почвы состоит из двух групп компонентов, существенно различающихся между собой содержанием, составом, свойствами, способами экстрагирования и агроэкологическими функциями. Одна группа представляет собой легкоразлагаемое органическое вещество (ЛОВ), вторая – лабильные гумусовые вещества (ЛГВ). Легкоразлагаемое органическое вещество включает в себя растительный опад, детрит, остатки почвенных животных и микроорганизмов, органические удобрения. ЛГВ представляет собой комплекс относительно легко трансформируемых соединений, образующихся при разложении и гумификации органических остатков, корневых выделений, продуктов автолиза и метаболизма почвенной биоты. Они включают новообразованные гумусовые кислоты, неспецифические органические соединения, в той или иной мере зрелые гуминовые и фульвокислоты прочно связанные с минеральной частью почвы.

Раздел 2. Методы изучения содержания и состава гумуса

Тема 3. Методы изучения содержания гумуса. В настоящее время нет прямых методов определения содержания общего гумуса в почве. Находят его количество косвенным путем, определяя общее содержание углерода органических соединений и умножая полученную величину на коэффициент 1,724. Необходимо учитывать, что этот коэффициент является условным и дает приблизительное представление об общем количестве гумуса. Все методы определения содержания общего гумуса по углероду делятся на прямые и косвенные методы. Прямые методы основаны на количественном учете диоксида углерода, выделяющегося при разложении органических соединений (гумуса) почвы и последующем пересчете CO_2 на углерод. Прямое определение CO_2 позволяет применить эти методы при анализе засоленных и гидроморфных почв. Классический метод определения общего гумуса почвы разработан Г.Г. Густавсоном. Метод основан на сжигании органического вещества почвы в токе кислорода (воздуха) в контакте с оксидом меди при 700-750 °С. Образующийся диоксид углерода улавливается поглотителем и учитывается весовым способом. Метод сухого сжигания очень точен, но требует больших затрат времени, так как на одно определение уходит 2,5-3 часа. Этот метод неприменим для карбонатных почв поскольку поглотителем будет улавливаться и CO_2 , выделяющийся при разложении карбонатов.

Метод Кноппа-Сабанина основан на окислении органического вещества почвы серноокислым раствором дихромата калия (хромовой смесью) при кипячении (мокрое сжигание). Выделившийся диоксид углерода улавливают в трубках с поглотителем и учитывают весовым способом. Этим методом можно определять содержание гумуса и в карбонатных почвах. Широкое применение в почвенных исследованиях получили автоматические экспресс-анализаторы, изначально разработанные для определения содержания углерода в сталях и сплавах. В большинстве приборов осуществляется прямое сжигание образца почвы в токе кислорода при температуре 1050-1150 °С. Применение специальной приставки позволяет определять содержание углерода и в карбонатных почвах. Из косвенных методов определения гумуса наибольшим распространением пользуется метод И.В.Тюрина основанный на окислении углерода органического вещества серноокислым раствором дихромата калия, избыток которого оттитровывается раствором соли Мора.

Тема 4. Методы изучения состава гумуса.

Состав гумуса характеризуется количественным соотношением групп и фракций формирующих его основных компонентов. Все современные методы анализа состава гумуса основаны на известной схеме И.В. Тюрина. В настоящее время наиболее рациональной методикой анализа группового и фракционного состава гумуса считается схема И.В. Тюрина в модификации В.В. Пономаревой и Т.А. Плотниковой. Анализ состава гумуса по этой методике дает возможность выделить три фракции Гк и четыре фракции Фк. Кроме этого определяется величина негидролизованного остатка (гумин), которая характеризует прочность закрепления гумусовых веществ минеральной частью почвы или слабую степень гумификации органического вещества, как например, в торфе, лесной подстилке и т.п. При необходимости выделяется фракция липидов. Часто для ана-

лиза состава гумуса применяется ускоренный метод анализа по М.М. Кононовой и Н.П. Бельчиковой. Метод, предложенный М.М.Кононовой и Н.П.Бельчиковой, занимает особое положение. Он рационален для ускоренного и широкодоступного определения состава главной, наиболее динамичной части почвенного гумуса, растворимой в схеме И.В.Тюрина после предварительного декальцирования почвы.

Раздел 3. Особенности изменения гумусового состояния почв при трансформации естественных ценозов в агроценозы

Тема 5. Особенности изменения гумусового состояния почв таежно-лесной зоны при трансформации естественных ценозов в агроценозы. Изменение условий гумусообразования, связанное с освоением почв под сельскохозяйственные угодья, имеет как общие особенности, характерные для всех почвенных зон, так и местные, соответствующие региональным условиям почвообразования и использования почв. К общим особенностям относятся: изменение количества, качества и характера поступления в почву органических остатков; изменение условий их трансформации; постоянное отчуждение углерода, азота и зольных элементов с сельскохозяйственной продукцией, восполняемое в той или иной мере органическими и минеральными удобрениями; влияние удобрений и мелиорантов на процесс накопления и трансформации органического вещества. В зависимости от характера и степени изменения этих условий устанавливается новый уровень равновесного состояния органического вещества.

В целинных почвах таежно-лесной зоны гумусовый горизонт характеризуется небольшой мощностью, низким содержанием и небольшими запасами гумуса в котором преобладают фульвокислоты. В составе гумуса высоко содержание водорастворимых органических веществ и промежуточных продуктов распада. Образование гуминовых кислот в этих почвах ограничивается кислой реакцией среды, ненасыщенностью поглощающего комплекса основаниями, низкой биологической активностью и коротким ее периодом, преобладанием в составе растительного опада труднорастворимых соединений, обедненностью его азотом и зольными элементами. При окультуривании подзолистых и дерново-подзолистых почв содержание гумуса достигает 2-3%. Величина отношения $S_{гк}:S_{фк}$ изменяется от 0,4-0,8 в целинных почвах до 0,4-0,7 в освоенных до 0,6-0,9 при ежегодном внесении 10-15 т/га органических удобрений и 1,0-1,5 при ежегодном внесении 30 т/га.

Тема 6. В почвах лесостепной зоны складываются благоприятные условия для образования и закрепления гумуса. К ним относятся: большое количество опада, в составе которого преобладают корни травянистой растительности; высокое содержание азота и белкового компонента, умеренная интенсивность биологических процессов при большом периоде биологической активности; насыщенность поглощающего комплекса кальцием и магнием, нейтральная реакция среды. При распашке черноземов содержание гумуса в верхней части профиля снижается вследствие уменьшения количества растительных остатков, ежегодно поступающих в почву в зависимости от возделываемой культуры, системы удобрений, урожая и способа уборки, масштабы ежегодного растительного

опада, поступающего в пахотные почвы, снижаются в 2-8 раз. На этом фоне возрастает аэрация почвенного профиля, обусловленная ежегодными механическими обработками почвы, что ведет к снижению коэффициентов гумификации органических остатков и увеличению коэффициентов минерализации гумусовых веществ. В итоге, в пахотных почвах содержание гумуса уменьшается. В большинстве случаев, потери гумуса в пахотных черноземах по сравнению с целинными аналогами составляют 20-40. При этом основные потери происходят за счет лабильных форм гумуса, количество которых уменьшается в 2-5 раз. При освоении каштановых почв под пашню не наблюдается существенного снижения содержания гумуса за исключением минерализации его лабильных форм.

Раздел 4. Методы изучения состава и свойств гумусовых кислот.

Тема 7. Состав и свойства гумусовых кислот и методы их изучения. Для изучения состава, свойств и структурных особенностей гумусовых кислот используют комплекс физико-химических методов, включая методы препаративного выделения гумусовых кислот и их фракционирования различными приемами, определения элементного состава и теплоты сгорания, изучение препаратов гумусовых кислот методами спектрофотометрии в УФ-, видимой и ИК-области, термический анализ (дериватография), гель-хроматография и др. приемы. Определение элементного состава является необходимым условием исследования любых органических соединений. Данные элементного состава необходимы для обоснованного отнесения природных органических соединений различного происхождения к классу гумусовых веществ. Результаты элементного анализа используются не только в качестве важнейшей характеристики гумусовых кислот как особого класса органических соединений, но и при изучении генезиса почв различных биоклиматических регионов. Основные элементы, из которых состоят гумусовые кислоты – углерод, водород, азот и кислород. Для их определения используют различные методы. Содержание C, H, N можно определить с помощью микрометодов используемых для анализа органических соединений. В настоящее время для анализа элементного состава гумусовых веществ широко используются автоматические CHN-анализаторы. Для анализа достаточна навеска 0,5-2,5 мг, время одного анализа около 10 мин.

Анализ данных элементного состава органических соединений почвы с использованием массовых (весовых) процентов не позволяет получить правильно и полное представление ни о роли отдельных элементов в построении вещества, ни о тех изменениях, которые происходят с ними под воздействием природных и антропогенных факторов. Истинное представление об этом можно получить, используя при интерпретации данных элементного анализа не массовые, а атомные проценты, которые показывают число атомов того или иного элемента в процентах к общему числу атомов в молекуле вещества. Для более углубленной характеристики гумусовых веществ по данным элементного анализа используют различные приемы его интерпретации. Это позволяет получить информацию о принципах строения гумусовых веществ, некоторых их свойствах, а также выявить химические изменения и процессы, происходящие при гумификации. Одним из таких приемов является нахождение атомных отношений H : C, O : C, C : N. Чем больше водородных атомов замещено в результате образо-

вания связей С-С, чем меньше алифатических группировок типа -СН, -СН₂, -СН₃ в молекуле, тем ниже величина отношения Н:С. Увеличение этого отношения указывает на возрастании роли алифатических структур в построении молекулы гумусовых веществ. Важной характеристикой гумусовых кислот является степень их окисленности. Процесс окисления гумусовых веществ может быть обусловлен как присоединением кислорода, так и потерей водорода. Для сравнения веществ с разными молекулярными массами и разным содержанием углерода, что свойственно гумусовым кислотам используют относительную величину, выражающую окисленность в расчете на один атом углерода. Элементный состав и атомные отношения позволяют судить о принципах строения гумусовых веществ. В частности, используя метод графико-статистического анализа, удастся установить схему построения молекулы и соотношение в ней ароматических и алифатических структур. С помощью метода графико-статистического анализа можно дать оценку изменениям органических остатков в результате гумификации и трансформации гумусовых кислот и их фракций в ходе почвообразования и под влиянием человеческой деятельности. С этой целью пользуются диаграммой атомных отношений в координатах Н : С – О : С. По оси абсцисс откладывают значения отношения О:С, по оси ординат – значения отношения Н : С в масштабе вдвое меньшем, чем отношение О:С. При таком способе прямые линии, проведенные под углом 45 градусов к осям координат характеризуют реакции гидратации и дегидратации. Вертикальное направление соответствует гидрогенизации или дегидрогенизации, горизонтальное – окислению или восстановлению. Отложив на диаграмме результаты элементного анализа гумусовых кислот или других природных органических веществ можно выявить химические процессы, с которыми связаны их формирование и трансформация. Однако по диаграмме атомных отношений можно судить лишь об общих итогах и направлении процесса без выяснения его конкретных механизмов.

Данные элементного состава используются для вычисления теплоты сгорания гумусовых веществ. Теплота сгорания – важный показатель, используемый при разработке проблем энергетики почвообразования, поскольку позволяет довольно точно оценить количество энергии аккумулированной в гумусовых кислотах почвы. Гумусовые вещества активно взаимодействуют с электромагнитными колебаниями, образуя различные по рисунку спектры поглощения в широком диапазоне длин волн. Электронные спектры характеризуют поглощение электромагнитных колебаний в ультрафиолетовом и видимом диапазонах и обусловлены электронными переходами в системах с сопряженной двойной связью. При изучении органического вещества почвы электронные спектры поглощения используют: 1) для сравнительной характеристики гумусовых веществ и их фракций; 2) для изучения строения и свойств гумусовых кислот; 3) для идентификации и количественного определения отдельных компонентов органической природы, присутствующих в щелочных и спиртобензольных экстрактах из почв (хлорофилл, липиды, пигмент Р_д) и других целей.

Спектры поглощения гумусовых веществ в инфракрасной области существенно отличаются от спектров поглощения в ультрафиолетовой и видимой областях. ИК-спектры гумусовых кислот характеризуются довольно большим на-

бором полос поглощения, происхождение которых обусловлено колебаниями отдельных атомных групп (СН, ОН, СООН, С=С, NH₂, С=N и др.) или вращением молекулы в целом, поэтому ИК-спектры часто называют молекулярными. Инфракрасные спектры специфических гумусовых веществ имеют характерный облик и постоянный набор полос поглощения, позволяющий отличить их от соединений других классов.

Определение молекулярных масс является одной из наиболее сложных проблем химии гумусовых веществ. Гумусовые вещества полидисперсны, причем даже относительно гомогенная фракция любой гумусовой кислоты, полученная одним способом, может быть разделена еще на ряд фракций с помощью другого метода. Гумусовые кислоты довольно интенсивно окрашены и содержат большой набор функциональных групп и, кроме того, склонны к образованию ассоциатов. Все это ограничивает круг методов пригодных для определения молекулярных масс гумусовых веществ. В настоящее время одним из наиболее эффективных приемов определения молекулярных масс гумусовых веществ считается метод гель-хроматографии.

Сущность метода гель-хроматографии заключается в пространственном разделении молекул различных размеров с помощью пористых гелей. Специально для целей гель-хроматографии создано несколько типов гелей. При изучении гумусовых веществ наиболее часто используются сефадексы. Термический анализ наряду с другими физико-химическими методами используется для изучения почвенных органических соединений специфической и неспецифической природы, их органо-минеральных производных и особенностей взаимодействия гумусовых веществ с минеральной частью почвы. С помощью дериватографии удастся получать ценную научную информацию о структурных особенностях гумусовых кислот и характере их трансформации под влиянием природных и антропогенных факторов.

4.3 Лекции/практические/семинарские занятия

Таблица 4

Содержание лекций и практических занятий/семинарских занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Введение и Раздел 1. Система органических веществ почвы				
	Тема 1. Генетическая классификация органических веществ почвы	Лекция №1. Система органических веществ почвы. Занятия проводятся с применением цифровых инструментов и технологий.	УК-1.1 УК-1.2		2
		Практическое занятие № 1. Генетическая классификация органических веществ почвы	ПКос-1.2	опрос	2
Тема 2. Агроэкологическая классификация органических	Практическое занятие №2. Агроэкологическая классификация органических веществ почвы	ПКос-2.2	опрос	2	

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	веществ почвы	Практическое занятие № 3. Лабильное органическое вещество почвы	ПКос-1.4	опрос	2
2.	Раздел 2. Методы определения содержания и состава гумуса				
	Тема 3. Методы определения содержания гумуса	Лекция 2. Методы определения содержания и состава гумуса. Занятия проводятся с применением цифровых инструментов и технологий.	ПКос-1.2 ПКос-1.4		2
		Практическое занятие № 4. Прямые методы определения содержания гумуса.	ПКос-1.2 ПКос-1.4	опрос	2
		Практическое занятие № 5. Косвенные методы определения содержания гумуса.	УК-1.1 ПКос-1.2 ПКос-1.4	опрос	2
	Тема 4. Методы определения фракционно-группового состава гумуса	Практическое занятие № 6. Определение группового и фракционного состава гумуса.	УК-1.1 ПКос-1.2 ПКос-1.4	опрос	2
3.	Раздел 3. Особенности изменения гумусового состояния почв при трансформации естественных ценозов в агроценозы				
	Тема 5. Особенности изменения гумусового состояния почв при трансформации естественных ценозов в агроценозы	Лекция 3. Особенности изменения гумусового состояния почв при трансформации естественных ценозов в агроценозы. Занятия проводятся с применением цифровых инструментов и технологий.	УК-1.1 УК-1.2 ПКос-2.2	опрос	2
		Практическое занятие № 7,8. Особенности изменения гумусового состояния почв таежно-лесной, лесостепной и степной зон при трансформации естественных ценозов в агроценозы	УК-1.1 УК-1.2 ПКос-2.2	опрос	4
	Раздел 4. Методы изучения состава и свойств гумусовых кислот				
	Тема 6. Состав и свойства гумусовых кислот и методы их изучения.	Лекция 4. Получение препаратов и методы изучения состава и свойств гумусовых кислот. Занятия проводятся с применением цифровых инструментов и технологий.	ПКос-1.4	опрос	2
		Практическое занятие № 9. Элементный состав гумусовых кислот	ПКос-1.4	опрос	2
		Практическое занятие № 10. Оптические свойства гумусовых кислот	ПКос-1.4	опрос	2

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Компетенции
Раздел 1. Раздел 1. Система органических веществ почвы			
1.	Тема 1. Генетическая классификация органических веществ почвы	1. Содержание, состав и свойства неспецифических органических веществ 2. Содержание состав и свойства специфических гумусовых веществ	УК-1.1 УК-1.2 ПКос-1.2
2.	Тема 2. Агроэкологическая классификация органических веществ почвы	1. Характеристика легкоразлагаемого органического вещества 2. Характеристика лабильных гумусовых веществ	ПКос-2.2 ПКос-1.4
Раздел 2. Методы определения содержания и состава гумуса			
3	Тема 3. Методы определения содержания гумуса	1. Прямые методы определения гумуса почвы 2. Косвенные методы определения гумуса почвы	УК-1.1
4	Тема 4. Методы определения фракционно-группового состава гумуса	1. Методы определения группового состава гумуса 2. Методы определения фракционного состава гумуса	ПКос-1.2 ПКос-1.4
Раздел 3. Особенности изменения гумусового состояния почв при трансформации естественных ценозов в агроценозы			
5	Тема 5. Особенности изменения гумусового состояния почв при трансформации естественных ценозов в агроценозы.	1. Особенности изменения гумусового состояния почвтаежно-лесной зоны при трансформации естественных ценозов в агроценозы. 2. Особенности изменения гумусового состояния почв лесостепной и степной зоны при трансформации естественных ценозов в агроценозы.	УК-1.1 УК-1.2 ПКос-2.2
Раздел 4. Методы изучения состава и свойств гумусовых кислот			
6	Тема 6. Состав и свойства гумусовых кислот и методы их изучения.	1. Элементный состав гумусовых кислот 2. Оптические свойства гумусовых кислот 3. гель-хроматография гумусовых кислот 4. Термический анализ гумусовых кислот	ПКос-1.4

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.	Генетическая классификация органических веществ почвы	ПЗ Работа в малых группах. Использование информационных и коммуникационных технологий (<i>работа студентов с учебно-методическим порталом, электронными ресурсами</i>)
2.	Агроэкологическая классификация органических веществ почвы	ПЗ Работа в малых группах. Использование информационных и коммуникационных

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
		технологиях (работа студентов с учебно-методическим порталом, электронными ресурсами)
3.	Лабильное органическое вещество почвы	ПЗ Работа в малых группах. Использование информационных и коммуникационных технологий (работа студентов с учебно-методическим порталом, электронными ресурсами)
4.	Прямые методы определения содержания гумуса	ПЗ Работа в малых группах. Использование информационных и коммуникационных технологий (работа студентов с учебно-методическим порталом, электронными ресурсами)
5.	Косвенные методы определения содержания гумуса	ПЗ Работа в малых группах. Использование информационных и коммуникационных технологий (работа студентов с учебно-методическим порталом, электронными ресурсами)
6.	Определение группового и фракционного состава гумуса	ПЗ Работа в малых группах. Использование информационных и коммуникационных технологий (работа студентов с учебно-методическим порталом, электронными ресурсами)
7.	Особенности изменения гумусового состояния почв таежно-лесной зоны при трансформации естественных ценозов в агроценозы	ПЗ Работа в малых группах. Использование информационных и коммуникационных технологий (работа студентов с учебно-методическим порталом, электронными ресурсами)
8.	Особенности изменения гумусового состояния почв лесостепной и степной зоны при трансформации естественных ценозов в агроценозы	ПЗ Работа в малых группах. Использование информационных и коммуникационных технологий (работа студентов с учебно-методическим порталом, электронными ресурсами)
9.	Элементный состав гумусовых кислот	ПЗ Работа в малых группах. Использование информационных и коммуникационных технологий (работа студентов с учебно-методическим порталом, электронными ресурсами)
10.	Оптические свойства гумусовых кислот	ПЗ Работа в малых группах. Использование информационных и коммуникационных технологий (работа студентов с учебно-методическим порталом, электронными ресурсами)

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

Перечень вопросов для текущего устного опроса

Раздел 1. Система органических веществ почвы

1. Что такое органическое вещество почвы?
2. Что такое гумус?
3. Из каких компонентов состоит гумус?
4. Что такое гумин?
5. Из каких компонентов состоит консервативное органическое вещество?
6. Что входит в состав лабильных гумусовых веществ?

Раздел 2. Методы определения содержания и состава гумуса

1. Какие существуют прямые методы определения органического углерода почвы?
2. На чем основано определение органического углерода по методу Тюрина?
3. За счет чего возникают ошибки при определении гумуса по методу Тюрина?
4. Какие группы веществ определяют при изучении состава гумуса?
5. Какие фракции веществ определяют при изучении состава гумуса?
6. Какие методы используют при изучении состава гумуса?

Раздел 3. Особенности изменения гумусового состояния почв при трансформации естественных ценозов в агроценозы

1. Каковы общие особенности изменения условий гумусообразования при трансформации естественных ценозов в агроценозы?
2. Как изменяются содержание и состав гумуса при освоении целинных почв таежно-лесной зоны?
3. Как изменяются содержание и состав гумуса при освоении целинных почв лесостепной зоны?
4. Как изменяются содержание и состав гумуса при освоении целинных почв степной зоны?
5. Какая часть органического вещества почвы в первую очередь подвергается трансформации при распашке целинных и залежных земель?
6. От чего в первую очередь зависят содержание и состав гумуса в пахотных почвах?

Раздел 4. Методы изучения состава и свойств гумусовых кислот

1. Для каких целей используют данные элементного состава гумусовых кислот?
2. Что изучают с помощью электронных спектров поглощения?
3. Что изучают с помощью ИК-спектров поглощения?
4. В чем заключается сущность метода гель-хроматографии?
5. В чем заключается стандартизация препаратов гумусовых кислот?
6. Какую информацию получают с помощью термического анализа?

Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине

1. Общая характеристика органического вещества почвы
2. Источники органического вещества почвы
3. Химический состав органических остатков поступающих в почву

4. Система органических веществ почвы
5. Состав, строение, свойства гуминовых кислот
6. Состав, строение, свойства фульвокислот
7. Состав, строение, свойства гиматомелановых кислот
8. Сравнительная характеристика черных и бурых гуминовых кислот
9. Процессы трансформации органических остатков в почве, общая схема минерализации
10. Факторы минерализации
11. Конденсационная (полимеризационная) теория гумификации
12. Гумификационная гипотеза биохимического окисления
13. Биологические теории гумусообразования
14. Факторы гумификации
15. Органо-минеральные производные гумусовых кислот
16. Фракционно-групповой состав гумуса
17. Значение органического вещества для генезиса и свойств почвы
18. Роль органического вещества почвы в питании растений
19. Роль органического вещества в миграционных процессах и санитарно-защитных функциях почвы
20. Агрономическая оценка органического вещества почвы
21. Подготовка почвы для определения содержания и состава гумуса
22. Прямые методы определения содержания органического углерода почвы
23. Косвенные методы определения содержания органического углерода почвы
24. Определение фракционно-группового состава гумуса по методу Тюрина в модификации Пономаревой-Плотниковой
25. Определение фракционно-группового состава гумуса по методу Кононовой-Бельчиковой
26. Показатели гумусового состояния почвы
27. Подготовка почвы и экстрагирование гумусовых веществ для получения их препаратов
28. Получение препаратов гуминовых кислот
29. Получение препаратов фульвокислот
30. Получение препаратов гиматомелановых кислот
31. Стандартизация препаратов гумусовых кислот
32. Определение элементного состава гумусовых кислот и интерпретация данных
33. Графико-статистический анализ и теплота сгорания гумусовых веществ
34. Электронные спектры поглощения гумусовых веществ
35. Количественная оценка электронных спектров поглощения
36. ИК-спектры поглощения гумусовых веществ
37. ЯМР-спектры поглощения гумусовых веществ
38. Гель-хроматография гумусовых веществ
39. Термический анализ гумусовых веществ
40. Определения структурных единиц и функциональных групп гумусовых веществ
41. Общие особенности изменения условий гумусообразования при трансформации естественных ценозов в агроценозы.

42. Особенности изменения условий гумусообразования при трансформации естественных ценозов в агроценозы в таежно-лесной зоне.
43. Особенности изменения условий гумусообразования при трансформации естественных ценозов в агроценозы в лесостепной зоне.
44. Особенности изменения условий гумусообразования при трансформации естественных ценозов в агроценозы в степной зоне.
45. Общие особенности изменения содержания и состава гумуса при трансформации естественных ценозов в агроценозы.

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

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенций по дисциплине применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

Опрос – отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно
 Отработанные пропущенные занятия – зачтено, незачтено.

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « отлично » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « хорошо » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний)
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « удовлетворительно » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « неудовлетворительно » заслуживает студент, не освоивший 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. Мамонтов, В. Г. Методы почвенных исследований : учебник для вузов / В. Г. Мамонтов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-6791-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152448>
2. Мамонтов, В. Г. Химический анализ почв и использование аналитических данных. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / В. Г. Мамонтов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 328 с. — ISBN 978-5-8114-6860-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152656>
3. Мамонтов В.Г. Методы почвенных исследований. РГАУ-МСХА, 2015.- 192 с.

7.2 Дополнительная литература

1. Добровольский Г. В. Экология почв : учение об экологических функциях почв : учеб. по дисциплинам специализаций для студентов вузов, обучающихся по специальности и направлению подгот. высш. проф. образования 013000 (020701) и 510700 (020700) "Почвоведение" / Г. В. Добровольский, Е. Д. Никитин. - Москва : МГУ им. М. В. Ломоносова ; [Б. м.] : Наука, 2006. - 362 с.
2. Мамонтов В. Г. Общее почвоведение : учебник / В. Г. Мамонтов. - 2-е изд., перераб. - Москва: КНОРУС, 2023. - 552 с.
3. Спектральные методы анализа : практическое руководство : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности ВПО "Фундаментальная и прикладная химия" / В. И. Васильева [и др.] ; под ред. В. Ф. Селеменева и В. Н. Семенова. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 412 с.
4. Семенов В. М. Почвенное органическое вещество / В. М. Семенов, Б. М. Когут ; Федеральное агентство научных организаций, Российская академия наук, Почвенный институт им. В. В. Докучаева (Москва), Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения (Пушино) - Soil organic matter / V. M. Semenov, B. M. Kogut : научное издание. - Москва : ГЕОС, 2015. - 232 с.

8. 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
учебная аудитория для проведения:	1. Столы 6 шт.

<p>- занятий семинарского типа, -лабораторно-практических занятий, -групповых и индивидуальных консульта- ций, -текущего контроля и промежуточной атте- стации, - для самостоятельной работы (17-новый, 206 аудитория)</p>	<p>2. Стулья 18 шт. 3. Доска меловая 1 шт 4. Шкаф вытяжной 1 шт 5. Шкаф сушильный (Инв.№559978) 6. Муфельная печь(Инв.№559977) 7. Баня водяная 2 шт. (Инв.№559970/1, Инв.№ 559970/2) 8. Весы технические 2 шт (Инв.№30455/2, Инв.№30455/5) 9. Встряхиватель механический 2 шт (Инв.№559971, Инв.№559971/1) 10. Иономер И-160 (Инв.№ 35600) 11. pH метр (Инв.№559969)</p>
<p>учебная аудитория для проведения: -занятий лекционного типа, - семинарского типа, -групповых и индивидуальных консульта- ций, - текущего контроля и промежуточной атте- стации, -самостоятельной работы (17-новый, 214 аудитория)</p>	<p>1. Парты 12 шт. 2. Стулья 24 шт. 3. Комплект мультимедийного оборудования (ин- тер.доска, проектор) 1 шт. (Инв.№210124558132023) 4. Монитор 12 шт. (Инв.№210138000004007/1, Инв.№ 210138000004008/2, Инв.№ 210138000004009/1, Инв.№ 210138000004010/2, Инв.№ 210138000004011/2, Инв.№ 210138000004012/3, Инв.№ 210138000004014/4, Инв.№ 210138000004015/4, Инв.№ 210138000004016/3, Инв.№ 210138000004017/3, Инв.№ 210138000004018 Инв.№ 210138000004013). 5. Системный блок 12 шт. (Инв.№210138000004006, Инв.№ 210138000004007, Инв.№ 210138000004008/1, Инв.№ 210138000004009/2, Инв.№ 210138000004010/3, Инв.№ 210138000004011/1, Инв.№ 210138000004012, Инв.№ 210138000004013/4, Инв.№ 210138000004014/1, Инв.№ 210138000004015/2, Инв.№ 210138000004016/1, Инв.№ 210138000004017).</p>
<p>учебная аудитория для проведения: - занятий семинарского типа, -лабораторно-практических занятий, -групповых и индивидуальных консульта- ций, -текущего контроля и промежуточной атте- стации, - для самостоятельной работы (17-новый, 218 аудитория)</p>	<p>1. Столы 18 шт. 2. Стулья 24 шт. 3. Доска меловая 1 шт 4. Шкаф вытяжной 2 шт 5. Шкаф сушильный (Инв.№559978/1) 6. Муфельная печь(Инв.№559977/1) 7. Баня водяная 1 шт. (Инв.№559970) 8. Весы технические 2 шт (Инв.№35077/1, Инв.№35077/2) 9. Встряхиватель механический 2 шт (Инв.№559971/2, Инв.№559971/3) 10. pH метр (Инв.№557309) 11.Весы аналитические (Инв.№ 35716) 12.Спектрофотометр (Инв.№559972)</p>
<p>учебная аудитория для проведения: -занятий лекционного типа, - семинарского типа, -групповых и индивидуальных консульта- ций, - текущего контроля и промежуточной атте- стации, -самостоятельной работы (17-новый, 219 аудитория)</p>	<p>1. Столы 6 шт 2. Скамейки 6 шт 3. Доска меловая 1 шт 4. Мультимедийный проектор (Инв.№34091) 5. Учебная коллекция почвенных монолитов</p>
<p>учебная аудитория для проведения: -занятий лекционного типа, - семинарского типа,</p>	<p>6. Столы 6 шт 7. Скамейки 6 шт 8. Доска меловая 1 шт</p>

-групповых и индивидуальных консультаций, - текущего контроля и промежуточной аттестации, -самостоятельной работы (17-новый, 220 аудитория)	9. Мультимедийный проектор 10. Учебная коллекция почвенных монолитов
учебная аудитория для проведения: - занятий семинарского типа, -лабораторно-практических занятий, -групповых и индивидуальных консультаций, -текущего контроля и промежуточной аттестации, - для самостоятельной работы (17-новый, 221 аудитория)	1. Столы 6 шт. 2. Стулья 18 шт. 3. Доска меловая 1 шт 4. Шкаф вытяжной 2 шт 5. Шкаф сушильный (Инв.№559978/1) 6. Муфельная печь(Инв.№35714/1) 7. Баня водяная 1 шт. (Инв.№ 559970/1) 8. Весы технические 1 шт (Инв.№559975) 9. Встряхиватель механический (Инв.№ 35061/5) 10. рН метр (Инв.№559969/2) 11. Фотоэлектрокалориметр (Инв.№ 559495/1)
Помещения для самостоятельной работы (проведения планируемой учебной, учебно-исследовательской, научно-исследовательской работы студентов, выполняемой во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя) (17-новый, 206 а аудитория)	1. Аналит.лаборатория (Инв.№ 31467) 2. Столы 3. Табуреты 4. Вытяжные шкафы 5. Титровальные установки 6. Химическая посуда 7. Весы лабораторные (Инв.№410136000007698) 8. Весы техн. (Инв.№554036) 9. Газоанализатор (Инв.№30695/1) 10. Набор сит (Инв.№559973-559973/4) 11. Освет. устан. (Инв.№31425) 12. рН метр (Инв.№559969/3) 13. УЗДН 2Т (Инв.№314209) 14. Установка УФФ (Инв.№31430) 15. Фотоколориметры 6 шт. (Инв.№34609/2, 559495, 559495/1, 559982, 559982/1, 559982/2) 16. Центрифуга напольная (Инв.№559985) 17. Центрифуга настольная 2 шт. (Инв.№559984, 559984/1) 18. Шейкер 3 шт. (Инв.№35715-35715/2)
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Читальный зал периодических изданий (каб. № 132)	Компьютеры – 1 шт. Столы – 28 шт. Периодические издания в открытом доступе Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Компьютерный читальный зал (каб. № 133)	Компьютеры – 17 шт. Столы – 28 шт. Учебная литература в открытом доступе Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Компьютерный читальный зал (каб. № 144)	Компьютеры – 20 шт. Столы – 39 шт. Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Справочно – библиографический отдел (каб. № 138)	Компьютеры – 2 шт. Столы – 13 шт. Справочные и библиографические издания в открытом доступе Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Холл 2 этажа (зал традиционных каталогов)	Столы – 8 шт. Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Отдел библиотечного обслуживания по на-	Компьютеры – 4 шт. Столы – 12 шт. Справочные и библиографические издания, учебная

правление механики и энергетики (27 уч. корпус) Читальный зал (каб. № 202)	литература в открытом доступе Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Отдел библиотечного обслуживания по на- правлению природообустройство (28 уч. корпус) Учебный читальный зал (каб. № 223)	Компьютеры – 3 шт. Столы – 15 шт. Справочные и библиографические издания, периодика в открытом доступе Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Отдел библиотечного обслуживания по на- правлению природообустройство (29 уч. корпус) Научный читальный зал (каб. № 123)	Компьютеры – 13 шт. Столы – 45 шт. Справочные и библиографические издания, периодика в открытом доступе Wi-fi
Общежитие №8. Комната для самоподго- товки	Телевизор, доска, большой стол на 12 человек, стулья

9. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Для успешного усвоения каждой из тем дисциплины «Органическое вещество почв» студент должен внимательно прослушать и законспектировать лекцию по конкретной теме, выполнить домашнее задание и в срок сдать его на проверку. Контроль освоения студентом разделов дисциплины осуществляется в виде устного опроса. Для самоконтроля студентов предназначены контрольные вопросы.

Для конспектирования лекций рекомендуется завести отдельную тетрадь из 96 листов. Конспект каждой лекции следует начинать с названия темы лекции и указания даты ее проведения. Все заголовки разделов лекции следует четко выделять, например, подчеркиванием. Во время лекции следует внимательно следить за ходом мысли лектора и записывать важнейшие определения, разъяснения, формулы, термины. Также нужно стараться воспроизводить в конспекте рисунки и таблицы, которые демонстрирует лектор. При самостоятельной работе студента с конспектом лекций следует осуществлять самопроверку, то есть следить за тем, чтобы освоенным оказался весь материал, изложенный в лекции. Материал, который кажется студенту недостаточно понятным, следует проработать по учебнику и воспользоваться помощью преподавателя на консультациях. Работать с конспектом лекций следует еженедельно, внося в него свои дополнения, замечания и вопросы (для этого в тетради следует оставлять широкие поля).

Для подготовки к практическому занятию нужно постараться самостоятельно, с помощью учебника и конспекта лекций, ответить на все вопросы, предназначенные для подготовки к данному занятию. В ходе устного опроса нужно активно работать, отвечая на вопросы преподавателя, участвуя в дискуссии и задавая собственные вопросы для уяснения сложного для понимания материала.

Приступая к выполнению домашних заданий, следует самостоятельно проработать материал учебника, указанный во введении к каждому домашнему заданию, а затем разобрать примеры решения типовых заданий. Каждое домашнее задание должно быть выполнено на отдельном листе бумаги, в верхней части которого следует указать фамилию студента, номер группы, название факультета и номер варианта домашнего задания.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший лекцию, представляет конспект по теме лекции. При пропуске практического занятия студент обязан самостоятельно выполнить пропущенное занятие.

10. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Главная цель дисциплины «Органическое вещество почв» - расширение и углубление теоретических и практических знаний студентов о роли органического вещества в формировании почвенного профиля, его влиянии на важнейшие почвенные свойства, определяющие уровень почвенного плодородия.

При преподавании дисциплины необходимо ориентироваться на современные образовательные и информационные технологии, в том числе и на применение тестирования. Необходимо проводить устный опрос студентов и контролировать выполнение заданий. Контрольные вопросы выдаются студентам по разделам и темам непосредственно перед их изучением. Акцент делается на активных методах обучения, на практических занятиях и интерактивной форме обучения.

Программу разработал:

Мамонтов В.Г., доктор биологических наук, профессор



РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Органическое вещество почв»
ОПОП ВО по направлению 35.04.03 –Агрохимия и агропочвоведение, направленность
«Почвообразование и плодородие почв» (квалификация выпускника – магистр)

Торшиным Сергеем Порфирьевичем, профессором кафедры Агрономической, биологической химии и радиологии, доктором биологических наук ФГБОУ ВО г. Москвы «Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия» (далее по тексту рецензент) проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Органическое вещество почв» ОПОП ВО по направлению 35.04.03 –Агрохимия и агропочвоведение (направленность «Почвообразование и плодородие почв») разработанной в ФГБОУ ВО «Российский аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре почвоведения, геологии и ландшафтоведения (разработчик – Мамонтов Владимир Григорьевич, профессор кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения, доктор биологических наук).

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

1. «Органическое вещество почв» (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.07

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

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Органическое вещество почв» закреплено **2 универсальные и 3 профессиональные компетенции**. Дисциплина «Органическое вещество почв» 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 «Органическое вещество почв» составляет 3 зачётных единицы (108 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Органическое вещество почв» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.04.03 –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 почвоведения в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

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

9. Программа дисциплины «Органическое вещество почв» предполагает 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 (опрос, обсуждение отдельных вопросов), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1.В.07 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 – 6 источников (базовый учебник), дополнительной литературой – 7 наименований и соответствует требованиям ФГОС направления 35.04.03 – Агрохимия и агропочвоведение.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Органическое вещество почв» и 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 «Органическое вещество почв».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Органическое вещество почв» ОПОП ВО по направлению 35.04.03 – Агрохимия и агропочвоведение, направленность «Почвообразование и плодородие почв» (Квалификация выпускника – магистр), разработанная профессором кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения доктором биологических наук В.Г. Мамонтовым соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Торшин Сергей Порфирьевич, профессор кафедры агрономической, биологической химии и радиологии, доктором биологических наук ФГБОУ ВО г. Москвы «Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия» _____ «26» июня 2023г.

