

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шитикова Александра Васильевна
Должность: И.о. директора института агробиотехнологии
Дата подписания: 10.04.2023 14:37:17
Уникальный программный идентификатор:
fcd01ecb1fdf76898cc51f2486d1237f716cc638



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 почвоведения, геологии и ландшафтоведения

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института Агробиотехнологии
А. В. Шитикова
« 30 » 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.01.01 «БИОГЕОХИМИЯ ЛАНДШАФТОВ»

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение
Направленность (профиль): «Почвообразование и плодородие почв»

Курс 1

Семестр 1

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Москва, 2023

Разработчик: Борисов Б.А., доктор биологических наук, профессор Борисов
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «26» 06 2023г.

Рецензент: Торшин С.П., доктор биологических наук, профессор Торшин
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись) «27» 06 2023г.

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

Программа обсуждена на заседании кафедры почвоведения, геологии и Ландшафтоведения, протокол № 14 от «29» 06 2023г.

И.о. зав. кафедрой почвоведения, геологии и ландшафтоведения Ефимов О.Е., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Ефимов
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись) «29» 06 2023г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института Агробиотехнологии, Шитикова А.В., доктор с.-х.н., профессор Шитикова
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись) «29» 06 2023г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой почвоведения, геологии и ландшафтоведения Ефимов О.Е., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Ефимов
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

«29» 06 2023г.

Зав.отдела комплектования ЦНБ Ефимова О.Е.
(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	7
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	7
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	9
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	13
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	13
6.1. ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНЫХ ОПРОСОВ, ТЕСТИРОВАНИЕ, ЭКЗАМЕН	13
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	15
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	15
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	16
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	16
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
Виды и формы отработки пропущенных занятий	19
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	19

Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01 «Биогеохимия ландшафтов» для подготовки магистров
по направлению 35.04.03 – Агрохимия и агропочвоведение
направленность «Почвообразование и плодородие почв»

Цель освоения дисциплины: приобретение студентами теоретических и практических знаний, умений и навыков в области изучения форм нахождения элементов, их миграции и концентрации, законов и закономерностей распространения химических элементов в геосферах Земли.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в вариативную часть учебного плана (дисциплины по выбору) по направлению подготовки 35.04.03 – Агрохимия и агропочвоведение. Дисциплина «Биогеохимия ландшафтов» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.04.03 – Агрохимия и агропочвоведение.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-2.1; УК-2.2; ПКос-1.1; ПКос-1.3.

Краткое содержание дисциплины: дисциплина «Биогеохимия ландшафтов», изучает закономерности миграции, концентрации и рассеяния химических элементов в геологических структурах под влиянием факторов и процессов при различных термодинамических физико-химических условиях по проявлению биологического и геологического круговоротов, геохимическим циклам. Изучение закономерностей поведения элементов в геосферах позволяет оценивать и прогнозировать различные геологические, геохимические и почвенно-экологические ситуации.

Общая трудоемкость дисциплины: 72 часа, 2 зачетные единицы.

Промежуточный контроль: экзамен.

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – приобретение студентами теоретических и практических знаний, умений и навыков в области изучения форм нахождения элементов, их миграции и концентрации, законов и закономерностей распространения химических элементов в геосферах Земли; в том числе с использованием цифровых технологий и инструментов для поиска, обработки и интерпретации информации.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Биогеохимия ландшафтов» включена в профессиональный цикл дисциплин по выбору вариативной части. Реализация в дисциплине «Биогеохимия ландшафтов» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.04.03 – Агрохимия и агропочвоведение позволяет получить представление о закономерностях распространения химических элементов в ландшафтах, что имеет большое значение при агроэкологической оценке ланд-

шафтов. Дисциплина «Биогеохимия ландшафтов» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Органическое вещество почв», «Генетическая и агроэкологическая оценка почв», «Почвенно-ландшафтная картография», «Ландшафтное планирование», «Агроэкологическая оценка земель», «Радиоэкологический мониторинг», «Мелиорация, рекультивация и охрана земель».

Рабочая программа дисциплины «Биогеохимия ландшафтов» 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	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	геохимические аспекты влияния современных агротехнологий на почвенное плодородие и экологическую безопасность получаемой продукции	определять геохимические последствия от применения отдельных технологических операций при возделывании культур в различных агроландшафтах	геохимическими подходами к оценке экологической безопасности агротехнологий
			УК-2.2. Способен видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата	геохимические критерии оценки почвенного плодородия	использовать результаты лабораторных исследований для оценки плодородия почв	навыками планирования почвенных исследований для оценки плодородия
2.	ПКос-1	Способен проводить научные исследования с использованием современных и традиционных методов и технологий в области почвоведения	ПКос-1.1 Способен проводить научные исследования с использованием современных и традиционных методов и технологий в области почвоведения	современные методы и технологии почвенных исследований	применять навыки обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pictochart и др.	владеть физическими, химическими и биологическими методами исследований почв, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot)
			ПКос-1.3 Проводит генетическую и агроэкологическую оценку почв, выявляет факторы, лимитирующие их использование и разрабатывает рекомендации по сохранению воспроизводства почвенного плодородия и охране почв	оптимальные параметры почвенных свойств и режимов	оценивать направления изменений свойств почв при использовании различных агротехнических приемов	балансовым подходом к регулированию почвенных показателей

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам №1
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72
1. Контактная работа:	20,4	20,4
Аудиторная работа	20,4	20,4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	4	4
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	14	14
<i>консультация перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	51,6	51,6
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.п.)</i>	27	27
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6	24,6
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

4.2 Содержание дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1. «Предмет биогеохимии, связь с другими науками. Элементарные геохимические ландшафты, геохимические барьеры»	11,0	2	2	-	7
Раздел 2. «Виды и формы миграции элементов в ландшафтах»	11,0	1	4	-	6
Раздел 3. «Геохимия природных ландшафтов»	11,0	1	4	-	6
Раздел 4. «Геохимия антропогенных ландшафтов»	12,0	-	4	-	8
<i>консультация перед экзаменом</i>	2,0	-	-	2	-
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	-	-	0,4	-
Подготовка к экзамену	24,6	-	-	-	24,6
Всего за 1 семестр	72,0	4	14	2,4	51,6
Итого по дисциплине	72,0	4	14	2,4	51,6

Раздел 1. «Предмет биогеохимии, связь с другими науками. Элементарные геохимические ландшафты, геохимические барьеры»

Тема 1. «Представление об элементарном ландшафте. Геохимический ландшафт»

Предмет биогеохимии, связь с другими науками. Основные понятия геохимии ландшафта: элементарный и геохимический ландшафт (собственно ландшафт), геохимическое сопряжение.

Тема 2. «Геохимические барьеры. Классификация барьеров»

Геохимические барьеры и виды аномалий. Классификация геохимических барьеров.

Раздел 2. «Виды и формы миграции элементов в ландшафтах»

Тема 3. «Факторы миграции. Основные параметры миграции. Виды миграции»

Распространенность химических элементов в окружающей среде. Кларки и миграции. Внутренние и внешние факторы миграции. Интенсивные и экстенсивные параметры миграции. Виды миграции химических элементов. Концентрация и рассеяние химических элементов.

Тема 4. «Водная миграция элементов. Воздушная миграция элементов. Механическая миграция элементов»

Принцип подвижности компонентов и классы водной миграции. Интенсивность водной миграции. Коэффициент водной миграции, ряды миграции. Принципы геохимической систематики вод ландшафта. Классы водной миграции и классы ландшафтов. Воздушная миграция. Состав атмосферы ландшафта. Миграция солей и пыли. Механическая и физико-химическая миграция.

Тема 5. «Биогенная миграция элементов. Техногенная миграция грунтовых вод и особенности сельскохозяйственного использования почв»

Понятие о живом веществе, биологический круговорот атомов. Образование живого вещества и его средний состав. Интенсивность биологического поглощения. Химический состав отдельных организмов, организмы-концентраторы. Техногенная миграция. Процессы техногенной миграции, чуждые биосфере, геохимическая классификация техногенных процессов, техногенные источники загрязнения.

Раздел 3. «Геохимия природных ландшафтов»

Тема 6. «Геохимия лесных ландшафтов»

Ландшафты широколиственных лесов: биологический круговорот. Таежные ландшафты: биологический круговорот.

Тема 7. «Геохимия аридных ландшафтов»

Сухие степи, пустынные, примитивно-пустынные ландшафты. Общие черты латеральной миграции элементов.

Раздел 4 Геохимия антропогенных ландшафтов

Тема 8. «Антропогенное воздействие на ландшафты»

Антропогенные и природно-антропогенные системы: антропогенные почвы, коры выветривания, водоносные горизонты.

Тема 9. «Геохимия городских ландшафтов. Загрязнение основных депонирующих сред в городах»

Систематика городских ландшафтов, геохимическая систематика городских ландшафтов. Эколого-геохимическая оценка состояния городов.

Тема 10. «Геохимия агроландшафтов»

Агроландшафты. Виды агротехногенеза. Геохимическая систематика агроландшафтов. Пестициды и агрохимические мелиорации почв. Минеральные удобрения. Эрозия и деградация. Экогеохимия орошаемых агроландшафтов.

4.3 Лекции/практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1. «Предмет биогеохимии, связь с другими науками. Элементарные геохимические ландшафты, геохимические барьеры»				4
	Тема 1. «Представление об элементарном ландшафте. Геохимический ландшафт» Тема 2. «Геохимические барьеры. Классификация барьеров»	Лекция 1. Введение. Предмет биогеохимии, связь с другими науками. Основные понятия геохимии ландшафта. Геохимические барьеры. Классификация барьеров.	УК-2.1; УК-2.2; ПКос-1.1; ПКос-1.3	-	2
		Практическое занятие №1. Элементарный и геохимический ландшафт (собственно ландшафт), геохимическое сопряжение.	УК-2.1; УК-2.2; ПКос-1.1; ПКос-1.3	Устный опрос	1
		Практическое занятие №2. Геохимические барьеры и виды аномалий. Классификация геохимических барьеров.	УК-2.1; УК-2.2; ПКос-1.1; ПКос-1.3	Устный опрос	1
2.	Раздел 2 «Виды и формы миграции элементов в ландшафтах»				5
	Тема 3 «Факторы миграции. Основные параметры миграции. Виды миграции»	Лекция 2. Распространенность химических элементов в окружающей среде. Кларки и миграции. Внутренние и внешние факторы миграции. Интенсивные и экстенсивные параметры миграции. Виды миграции химических элементов. Концентрация и рассеяние химических элементов.	УК-2.1; УК-2.2; ПКос-1.1; ПКос-1.3	-	1

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 4. «Водная миграция элементов. Воздушная миграция элементов. Механическая миграция элементов»	Практическое занятие №3. Принцип подвижности компонентов и классы водной миграции. Интенсивность водной миграции. Коэффициент водной миграции, ряды миграции. Принципы геохимической систематики вод ландшафта. Классы водной миграции и классы ландшафтов. Воздушная миграция. Состав атмосферы ландшафта. Миграция солей и пыли. Механическая и физико-химическая миграция.	УК-2.1; УК-2.2; ПКос-1.1; ПКос-1.3	Устный опрос	2
	Тема 5. «Биогенная миграция элементов. Техногенная миграция грунтовых вод и особенности сельскохозяйственного использования почв»	Практическое занятие №4. Понятие о живом веществе, биологический круговорот атомов. Образование живого вещества и его средний состав. Интенсивность биологического поглощения. Химический состав отдельных организмов, организмы-концентраторы. Техногенная миграция. Процессы техногенной миграции, чуждые биосфере, геохимическая классификация техногенных процессов, техногенные источники загрязнения.	УК-2.1; УК-2.2; ПКос-1.1; ПКос-1.3	Разбор конкретных ситуаций	2
3.	Раздел 3. «Геохимия природных ландшафтов»				5
	Тема 6 «Геохимия лесных ландшафтов» Тема 7. «Геохимия аридных ландшафтов»	Лекция 2. Ландшафты широколиственных лесов: биологический круговорот. Таежные ландшафты: биологический круговорот. Сухие степи, пустынные, примитивно-пустынные ландшафты. Общие черты латеральной миграции элементов	УК-2.1; УК-2.2; ПКос-1.1; ПКос-1.3	-	1

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие №5. Ландшафты широколиственных лесов: биологический круговорот. Таежные ландшафты: биологический круговорот.	УК-2.1; УК-2.2; ПКос-1.1; ПКос-1.3	Устный опрос	2
		Практическое занятие №6. Сухие степи, пустынные, примитивно-пустынные ландшафты. Общие черты латеральной миграции элементов	УК-2.1; УК-2.2; ПКос-1.1; ПКос-1.3	Устный опрос	2
4.	Раздел 4. «Геохимия антропогенных ландшафтов»				4
	Тема 8 «Антропогенное воздействие на ландшафты» Тема 9 «Геохимия городских ландшафтов. Загрязнение основных депонирующих сред в городах»	Практическое занятие №7. Антропогенные и природно-антропогенные системы: антропогенные почвы, коры выветривания, водоносные горизонты. Систематика городских ландшафтов, геохимическая систематика городских ландшафтов. Эколого-геохимическая оценка состояния городов	УК-2.1; УК-2.2; ПКос-1.1; ПКос-1.3	Разбор конкретных ситуаций	2
	Тема 10 «Геохимия агроландшафтов»	Практическое занятие №11. Виды агротехногенеза. Геохимическая систематика агроландшафтов	УК-2.1; УК-2.2; ПКос-1.1; ПКос-1.3	Устный опрос	2

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Компетенции
Раздел 1. «Предмет биогеохимии, связь с другими науками. Элементарные геохимические ландшафты, геохимические барьеры»			
1	Тема 1. «Представление об элементарном ландшафте. Геохимический ландшафт»	Предмет биогеохимии, связь с другими науками. Основные понятия геохимии ландшафта: элементарный и геохимический ландшафт (собственно ландшафт), геохимическое сопряжение.	УК-2.1; УК-2.2; ПКос-1.1; ПКос-1.3
2	Тема 2. «Геохимические барьеры. Классификация барьеров»	Геохимические барьеры и виды аномалий. Классификация геохимических барьеров.	УК-2.1; УК-2.2; ПКос-1.1; ПКос-1.3

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Компетенции
Раздел 2. «Виды и формы миграции элементов в ландшафтах»			
3	Тема 3. «Факторы миграции. Основные параметры миграции. Виды миграции»	Распространенность химических элементов в окружающей среде. Кларки и миграции. Внутренние и внешние факторы миграции. Интенсивные и экстенсивные параметры миграции. Виды миграции химических элементов. Концентрация и рассеяние химических элементов.	УК-2.1; УК-2.2; ПКос-1.1; ПКос-1.3
4	Тема 4. «Водная миграция элементов. Воздушная миграция элементов. Механическая миграция элементов»	Принцип подвижности компонентов и классы водной миграции. Интенсивность водной миграции. Коэффициент водной миграции, ряды миграции. Принципы геохимической систематики вод ландшафта. Классы водной миграции и классы ландшафтов. Воздушная миграция. Состав атмосферы ландшафта. Миграция солей и пыли. Механическая и физико-химическая миграция.	
5	Тема 5. «Биогенная миграция элементов. Техногенная миграция грунтовых вод и особенности сельскохозяйственного использования почв»	Понятие о живом веществе, биологический круговорот атомов. Образование живого вещества и его средний состав. Интенсивность биологического поглощения. Химический состав отдельных организмов, организмы-концентраторы. Техногенная миграция. Процессы техногенной миграции, чуждые биосфере, геохимическая классификация техногенных процессов, техногенные источники загрязнения.	
Раздел 3. «Геохимия природных ландшафтов»			
6	Тема 6. «Геохимия лесных ландшафтов»	Ландшафты широколиственных лесов: биологический круговорот. Таежные ландшафты: биологический круговорот.	УК-2.1; УК-2.2; ПКос-1.1; ПКос-1.3
7	Тема 7. «Геохимия аридных ландшафтов»	Сухие степи, пустынные, примитивно-пустынные ландшафты. Общие черты латеральной миграции элементов.	
Раздел 4. «Геохимия антропогенных ландшафтов»			
8	Тема 8 «Антропогенное воздействие на ландшафты»	Антропогенные и природно-антропогенные системы: антропогенные почвы, коры выветривания, водоносные горизонты.	УК-2.1; УК-2.2; ПКос-1.1; ПКос-1.3
9	Тема 9 «Геохимия городских ландшафтов. Загрязнение основных депонирующих сред в городах»	Систематика городских ландшафтов, геохимическая систематика городских ландшафтов. Эколого-геохимическая оценка состояния городов.	
10	Тема 10 «Геохимия агроландшафтов»	Агроландшафты. Виды агротехногенеза. Геохимическая систематика агроландшафтов. Пестициды и агрохимические мелиорации почв. Минеральные удобрения. Эрозия и деградация. Экогеохимия орошаемых агроландшафтов.	

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	Практическое занятие №4. Понятие о живом веществе, биологический круговорот атомов. Образование живого вещества и его средний состав. Интенсивность биологического поглощения. Химический состав отдельных организмов, организмы-концентраторы. Техногенная миграция. Процессы техногенной миграции, чуждые биосфере, геохимическая классификация техногенных процессов, техногенные источники загрязнения.	ПЗ Разбор конкретных ситуаций
2	Практическое занятие №7. Антропогенные и природно-антропогенные системы: антропогенные почвы, коры выветривания, водоносные горизонты. Систематика городских ландшафтов, геохимическая систематика городских ландшафтов. Эколого-геохимическая оценка состояния городов	ПЗ Разбор конкретных ситуаций

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

6.1. Вопросы для устных опросов, экзамена

1. Примеры вопросов для устного опроса обучающихся

1. Основные понятия и задачи биогеохимии.
2. Исторические и методологические предпосылки возникновения биогеохимии как науки. Краткая история науки.
3. Связь биогеохимии с другими науками. Практическое значение биогеохимии.
4. Относительное содержание и формы химических элементов в земной коре.
5. Особенности распределения химических элементов в земной коре.
6. Педосфера – регулятор углерод-кислородного массообмена в биосфере.
7. Геохимические барьеры.
8. Типы и виды миграции элементов в земной коре.
9. Основные группы биогеохимических функций живого вещества.
10. Биологический круговорот химических элементов.
11. Биогеохимическая трансформация минерального вещества педосферы.
12. Геохимические барьеры.
13. Типы и виды миграции элементов в земной коре.
14. Основные группы биогеохимических функций живого вещества.
15. Биологический круговорот химических элементов.

2. Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

1. История и основные концепции биогеохимии ландшафтов.
2. Современные направления геохимических исследований.
3. Геохимия, ее содержание и задачи, методы и история развития.
4. Представление об элементарном ландшафте.
5. Распространение элементов в земной коре. Кларки. Концентрация и рассеяние.
6. Миграции элементов. Факторы миграции. Основные параметры миграции. Виды миграции.
7. Водная миграция элементов.
8. Биогенная миграция элементов.
9. Воздушная миграция элементов. Механическая миграция элементов. Техногенная миграция элементов.
10. Геохимические барьеры. Классификация барьеров.
11. Классификация геохимических ландшафтов по Перельману. Ландшафтно-геохимические карты.
12. Геохимия лесных ландшафтов.
13. Геохимия аридных ландшафтов.
14. Ландшафтно-геохимические системы. Каскадные ландшафтно-геохимические системы, катены.
15. Антропогенное воздействие на ландшафты. Источники воздействия. Техногенные геохимические аномалии.
16. Загрязнение основных депонирующих сред (снег, почва).
17. Геохимия городских ландшафтов.
18. Геохимия аквальных ландшафтов.
19. Оценка техногенного загрязнения природных вод.
20. Геохимия прибрежных ландшафтов.
21. Геохимия агроландшафтов.
22. Внутренние факторы геохимической миграции.
23. Внешние факторы геохимической миграции. Роль окислительно-восстановительного потенциала.
24. Радиоактивные свойства атомов и их роль в геохимической миграции.
25. Формы миграции химических элементов в окружающей среде.
26. Геохимические барьеры и их роль в формировании рудных месторождений.
27. Геохимические классификации элементов.
28. Геохимия гидросферы. Химический состав морской воды.
29. Распространение минералов в земной коре.
30. Общие закономерности геохимической истории земной коры.
31. Процессы формирования главных типов осадочных горных пород.
32. Формы миграции химических элементов в зоне гипергенеза.
33. Роль организмов в концентрации химических элементов. Ряды биологического поглощения элементов.
34. Геохимический круговорот главных газов земной атмосферы.
35. Геохимическая характеристика земной коры.

36. Химический состав газообразных продуктов вулканических извержений.
37. Геохимия гидротермальных процессов.
38. Типы химической связи в минералах.

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

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

Опрос, экзамен – отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Отработанные пропущенные занятия – зачтено, не зачтено

Таблица 7

Критерии оценивания результатов обучения

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.
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.
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.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « неудовлетворительно » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. *Яшин И.М.* Экогеохимия ландшафта: учебное пособие для бакалавров, обучающихся по направлению "Экология и природопользование" / И. М. Яшин [и др.]; Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К. А. Тимирязева (Москва). — 2-е изд., доп. и иллюстр. — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2015 — 306 с. <http://elib.timacad.ru/dl/local/330.pdf>

2. *Яшин И.М.* Ландшафтно-геохимическая диагностика и генезис почв Европейского Севера России: монография / И. М. Яшин, А. Д. Кашанский; Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К. А. Тимирязева (Москва). — Изд. 2-е, доп. и ил. — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2015 — 204 с. <http://elib.timacad.ru/dl/local/227.pdf>

7.2 Дополнительная литература

1. Ганжара Н. Ф. и др. Ландшафтоведение. Практикум. – М. : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2016. - 129 с.

2. Ганжара Н. Ф., Борисов Б. А., Байбеков Р. Ф. Ландшафтоведение. – М. : Росинформагротех, 2017. - 256 с.

3. Романенков В.А. Ландшафтное земледелие: Учебное пособие / В.А. Романенков: Изд-во РГАУ-МСХА, 2015. 126 с.
<http://elib.timacad.ru/dl/local/250.pdf/view>

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

1. реферативная база данных Агрикола и ВИНТИ
2. научная электронная библиотека elibrary.ru

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
<p>учебная аудитория для проведения: - занятий семинарского типа, -лабораторно-практических занятий, -групповых и индивидуальных консультаций, -текущего контроля и промежуточной аттестации, - для самостоятельной работы (17-новый, 206 аудитория)</p>	<p>1. Столы 6 шт. 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 консультаций, - текущего контроля и промежуточной аттестации, -самостоятельной работы (17-новый, 214 аудитория)</p>	<p>1. Парты 12 шт. 2. Стулья 24 шт. 3. Комплект мультимедийного оборудования (интер.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,</p>

	Инв.№ 210138000004017).
учебная аудитория для проведения: - занятий семинарского типа, - лабораторно-практических занятий, - групповых и индивидуальных консульта- ций, - текущего контроля и промежуточной аттестации, - для самостоятельной рабо- ты (17-новый, 218 аудитория)	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. рН метр (Инв.№557309) 11. Весы аналитические (Инв.№ 35716) 12. Спектрофотометр (Инв.№559972)
учебная аудитория для проведения: -занятий лекционного типа, - семинарского типа, -групповых и индивидуальных консульта- ций, - текущего контроля и промежуточной аттестации, -самостоятельной работы (17-новый, 219 аудитория)	1. Столы 6 шт 2. Скамейки 6 шт 3. Доска меловая 1 шт 4. Мультимедийный проектор (Инв.№34091) 5. Учебная коллекция почвенных монолитов
учебная аудитория для проведения: -занятий лекционного типа, - семинарского типа, -групповых и индивидуальных консульта- ций, - текущего контроля и промежуточной аттестации, -самостоятельной работы (17-новый, 220 аудитория)	1. Столы 6 шт 2. Скамейки 6 шт 3. Доска меловая 1 шт 4. Мультимедийный проектор 5. Учебная коллекция почвенных монолитов
учебная аудитория для проведения: - занятий семинарского типа, -лабораторно-практических занятий, -групповых и индивидуальных консульта- ций, -текущего контроля и промежуточной аттестации, - для самостоятельной рабо- ты (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. Фотоэлектроколориметр (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 руково- дстве преподавателя) (17-новый, 206а 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 УФ (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)	1. Компьютеры – 1 шт. 2. Столы – 28 шт. 3. Периодические издания в открытом доступе 4. Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Компьютерный читальный зал (каб. № 133)	1. Компьютеры – 17 шт. 2. Столы – 28 шт. 3. Учебная литература в открытом доступе 4. Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Компьютерный читальный зал (каб. № 144)	1. Компьютеры – 20 шт. 2. Столы – 39 шт. 3. Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Справочно – библиографический отдел (каб. № 138)	1. Компьютеры – 2 шт. 2. Столы – 13 шт. 3. Справочные и библиографические издания в открытом доступе 4. Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Холл 2 этажа (зал традиционных каталогов)	1. Столы – 8 шт. 2. Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Отдел библиотечного обслуживания по направлению механики и энергетики (27 уч. корпус) Читальный зал (каб. № 202)	1. Компьютеры – 4 шт. 2. Столы – 12 шт. 3. Справочные и библиографические издания, учебная литература в открытом доступе 4. Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Отдел библиотечного обслуживания по направлению природообустройство (28 уч. корпус) Учебный читальный зал (каб. № 223)	1. Компьютеры – 3 шт. 2. Столы – 15 шт. 3. Справочные и библиографические издания, периодика в открытом доступе 4. Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Отдел библиотечного обслуживания по направлению природообустройство (29 уч. корпус) Научный читальный зал (каб. № 123)	1. Компьютеры – 13 шт. 2. Столы – 45 шт. 3. Справочные и библиографические издания, периодика в открытом доступе 4. Wi-fi
Общежитие №8. Комната для самоподготовки	Телевизор, доска, большой стол на 12 человек, стулья

10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

В связи с тем, что учебным планом дисциплины «Биогеохимия ландшафтов» на аудиторное обучение предусмотрено лишь 50% часов, выделенных на изучение данной дисциплины, то значительное количество времени, отводимое для усвоения данного предмета – это самостоятельная работа. Поэтому для усвоения дисциплины «Биогеохимия ландшафтов» недостаточно только посещать лекционные и практические занятия. На лекциях преподаватель рассматривает только узловые вопросы темы занятия. В связи с этим важно, чтобы студент предварительно ознакомился с материалом, его самостоятельно прорабатывал,

формулировал для преподавателя вопросы которые самостоятельно не смог освоить или которые требуют дополнительного разъяснения. На практических занятиях преподаватель опирается прежде всего на те разделы темы занятия, которые невозможно освоить самостоятельно. Занятия строятся в форме вопросов, причем вопросы должны быть, прежде всего, со стороны студентов, а не только преподавателя. Только при обсуждении возникших при подготовке к занятию вопросов, при активном участии студенческой аудитории, можно добиться положительных результатов по усвоению предмета.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия, обязан написать конспект по данной теме и защитить его у преподавателя. Если в процессе пропущенного занятия проводился опрос, дополнительно к конспекту, студент отвечает на вопросы опроса по пропущенной теме.

11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

При преподавании дисциплины необходимо ориентироваться на современные образовательные и информационные технологии.

Необходимо проводить устный опрос студентов.

Контрольные вопросы выдаются студентам по разделам, темам непосредственно перед их изучением, что позволяет сориентировать студента в учебном материале.

Вопросы для подготовки к экзамену выдаются студентам не позднее, чем за одну неделю до зачетной недели.

Большое внимание должно быть уделено контролю над самостоятельной работой студентов.

Программу разработал:

Борисов Борис Анорьевич

доктор биологических наук, профессор _____

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Биогеохимия ландшафтов»
ОПОП ВО по направлению 35.04.03 – Агрохимия и агропочвоведение, направленность
(профиль): «Почвобразование и плодородие почв»
(квалификация выпускника – магистр)

Торшиным Сергеем Порфирьевичем, профессором кафедры агрономической, биологической химии и радиологии ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», доктором биологических наук, профессором (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «**Биогеохимия ландшафтов**» ОПОП ВО по направлению 35.04.03 – Агрохимия и агропочвоведение, направленность (профиль): «Почвобразование и плодородие почв» (магистратура), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре почвоведения, геологии и ландшафтоведения (разработчик – Борисов Борис Анорьевич, профессор кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения, доктор биологических наук.

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «**Биогеохимия ландшафтов**» (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 (дисциплинам по выбору) учебного цикла – Б1.В.ДВ.

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

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Биогеохимия ландшафтов» закреплено 2 универсальных и 2 профессиональных компетенции. Дисциплина «Биогеохимия ландшафтов» 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 «Биогеохимия ландшафтов» составляет 2 зачётных единицы (72 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Биогеохимия ландшафтов» 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, используемых при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Биогеохимия ландшафтов» 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 (устные опросы, разбор конкретных ситуаций), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточный контроль знаний студентов, предусмотренный Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части (дисциплины по выбору) учебного цикла – Б1.В.ДВ. 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 – 2 источника, дополнительной литературой – 2 наименования, Интернет-ресурсы – 2 источника и соответствует требованиям ФГОС направления 35.04.03 – Агрохимия и агропочвоведение.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Биогеохимия ландшафтов» 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 «Биогеохимия ландшафтов».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Биогеохимия ландшафтов» ОПОП ВО по направлению 35.04.03 – Агрохимия и агропочвоведение, направленность (профиль): «Почвообразование и плодородие почв» (квалификация (степень) выпускника – магистр), разработанная профессором, доктором биологических наук Борисовым Б.А., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Торшин С.П., профессор кафедры агрономической, биологической химии и радиологии ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, доктор биологических наук

_____ « 27 » 06 2023 г.

(подпись)