

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического совета  
университета  
(протокол от 22 июня 2023г. № 10)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета



С.В. Соловьев

«22» июня 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **«ГЕОХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»**

Направление -05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) Экология и природопользование

Квалификация выпускника- бакалавр

Мичуринск, 2023г

## **1. Цели освоения дисциплины (модуля)**

*Целями освоения дисциплины (модуля) «Геохимия окружающей среды» являются:*

- формирование теоретических основ знаний проведения эколого-геохимической оценки окружающей природной среды;
- приобретение представлений о целях проведения эколого-геохимической оценки влияния хозяйственной деятельности на состояние окружающей среды и здоровье населения;
- овладение теоретическими, методическими и практическими приемами эколого-геохимического анализа состояния природных и техногенных ландшафтов.

При освоении дисциплины учитываются трудовые функции следующего профессионального стандарта «Специалист-технолог в области природоохранных (экологических) биотехнологий» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21.12.2015 №1046н).

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы:**

Дисциплина (модуль) «Геохимия окружающей среды» относится к Блоку 1. Дисциплины (модули). Вариантная часть. Дисциплины по выбору (Б.1.В.ДВ. 03.01).

Изучение дисциплины (модуля) «Геохимия окружающей среды» основывается на знаниях, умениях и навыках таких дисциплин, как: «Геология», «Геоэкология», «Учение о гидросфере», «Организм и среда», «Энтомология и фитопатология», «Биология вредителей и болезней», «История естествознания», «История агрохимии, почвоведения и земледелия»

Знания, умения и навыки, формируемые в процессе освоения дисциплины (модуля) «Геохимия окружающей среды» взаимодействуют со знаниями, умениями и навыками, полученными в процессе изучения дисциплин (модулей): «Методы почвенных и агрохимических исследований», «Глобальные геоэкологические проблемы», «Экологические проблемы АПК», «Экологическая экспертиза», «Экспертиза сельскохозяйственной продукции», «Агрохимия», «Почвенная и растительная диагностика», «Экологическая паспортизация», «Региональное использование природных ресурсов», «Сельскохозяйственная экология», «Агроэкология», «Фитосанитарная оценка ландшафтов», «Управление фитосанитарным состоянием агроценозов».

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен усвоить трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом «Специалист-технолог в области природоохранных (экологических) биотехнологий» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ №1046н от 21.12.2015).

Трудовые функции:

1. Оценка риска и осуществление мер профилактики возникновения очагов вредных организмов на поднадзорных территориях с применением природоохранных биотехнологий (код – А/02.6).

Трудовые действия:

- разработка реестра антропогенных и природных факторов экологической опасности, проявляющихся на поднадзорных территориях;
- районирование оцениваемой территории на допустимой антропогенной нагрузке на компоненты окружающей среды;
- проведение лабораторных исследований и экспертиз биологического материала;

- определение структуры антропогенной нагрузки на компоненты окружающей среды;
- определение зон повышенной экологической опасности;
- применение биотехнологических приемов против появления очагов вредных организмов.

2. Составление прогнозных оценок влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий (код – А/04.6).

Трудовые действия:

- оценка степени ущерба и деградации природной среды;
- выявление загрязненных земель в целях их биоконсервации и реабилитации с использованием биотехнологических методов;
- оценка экологической безопасности материалов, веществ, технологий, оборудования, промышленных производств и промышленных объектов;
- разработка моделей развития экологической обстановки при различной антропогенной нагрузке.

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование следующих компетенций:

УК-1- Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

ПК-2- Владеет знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, геоэкологии, основ рационального природопользования, устойчивого развития

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	ИД-1 <sub>УК-1</sub> – Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Не может анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, не осуществляет декомпозицию задачи	Слабо анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, слабо осуществляет декомпозицию задачи	Хорошо анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, хорошо осуществляет декомпозицию задачи	Отлично анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, отлично осуществляет декомпозицию задачи
	ИД-2 <sub>УК-1</sub> –Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Не может находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Не достаточно четко находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Достаточно быстро находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Успешно находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.
	ИД-3 <sub>УК-1</sub> – Рассматривает возможные	Не может рассмотреть возможные	Слабо рассматривает возможные	Достаточно быстро рассматривает	Успешно рассматривает возможные

	варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	варианты решения задачи и оценить их достоинства и недостатки.	варианты решения задачи, чтобы оценить их достоинства и недостатки.	возможные варианты решения задачи, четко оценивая их достоинства и недостатки.	варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.
	ИД-4 <sub>УК-1</sub> – Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Не может грамотно, логично, аргументировано сформировать собственные суждения и оценки. Не отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Не достаточно грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Слабо отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Достаточно грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Хорошо отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Очень грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Быстро отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности
	ИД-5 <sub>УК-1</sub> – Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	Не может определить и оценить последствия возможных решений задачи.	Слабо определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	Хорошо определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	Успешно определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.
ПКО-2 - Владеет знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, геоэкологии, основ рационального природопользования, устойчивого развития	ИД-1 <sub>ПК-2</sub> – Способен владеть знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, геоэкологии, основ рационального природопользования, устойчивого развития	Не способен владеть знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, геоэкологии, основ рационального природопользования, устойчивого развития	Слабо способен владеть знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, геоэкологии, основ рационального природопользования, устойчивого развития	Хорошо способен владеть знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, геоэкологии, основ рационального природопользования, устойчивого развития	Отлично способен владеть знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, геоэкологии, основ рационального природопользования, устойчивого развития

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

- методы отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, взаимосвязанность природных и социально-экономических факторов в глобальном экологическом кризисе, условия формирования химического состава различных компонентов ландшафтов.

уметь:

- понимать геохимическую роль живого вещества как биотической компоненты биосферы и знать глобальный масштаб геохимических процессов в биосферных циклах важнейших химических элементов, а также видеть биогенную миграцию химических элементов в ландшафтах.

владеть:

- знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации.

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

Темы, разделы дисциплины	Компетенции		
	УК-1	ПК-2	Общее кол-во компетенц
Раздел 1. История развития геохимии окружающей среды			
Тема 1. Введение	+	+	2
Раздел 2. Ландшафтно-геохимические системы и распределение химических элементов в земной коре			
Тема 1. Ландшафтно-геохимические системы.	+	+	2
Тема 2. Распределение химических элементов в земной коре.	+	+	2
Раздел 3. Миграция вещества			
Тема 1. Миграция вещества	+	+	2
Раздел 4. Распределение химических элементов в биосфере. Биогенная миграция. Классификация биогенных ландшафтов			
Тема 1. Распределение химических элементов в биосфере.	+	+	2

Тема 2. Биогенная миграция.	+	+	2
Тема 3. Классификация биогенных ландшафтов	+	+	2
Раздел 5. Геохимия почв. Геохимия атмосферы. Геохимия гидросферы			
Тема 1. Геохимия почв. Геохимия атмосферы. Геохимия гидросферы	+	+	2
Раздел 6. Техногенная миграция (Техногенез). Техногенные источники загрязнения. Показатели техногенеза. Геохимические аномалии			
Тема 1. Техногенная миграция (Техногенез). Техногенные источники загрязнения. Показатели техногенеза. Геохимические аномалии	+	+	2
Раздел 7. Энергия геохимических процессов земной коры			
Тема 1. Баланс энергии в атмосфере и гидросфере. Антропогенное воздействие на климат	+	+	2
Раздел 8. Биосфера и ее геохимическая роль			
Тема 1. Биосфера и ее геохимическая роль	+	+	2
Раздел 9. Геохимическая классификация городов и городских ландшафтов. Основные черты геохимии горнопромышленных ландшафтов. Агротехногенез			
Тема 1. Геохимическая классификация городов и городских ландшафтов.	+	+	2
Тема 2. Основные черты геохимии горнопромышленных ландшафтов.	+	+	2
Тема. Агротехногенез.	+	+	2
Раздел 10. Эколого-геохимический мониторинг. Здоровье экосистем и человека			
Тема 1. Эколого-геохимический мониторинг. Здоровье экосистем и человека	+	+	2

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц - 288 акад. часов.

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды занятий	Количество акад. часов		
	по очной форме обучения		По заочной форме обучения 3 курс
	2 семестр	3 семестр	
Общая трудоемкость дисциплины	180	108	288
Контактная работа обучающихся с			18

преподавателем			
Аудиторные занятия, из них	90	48	18
Лекции	36	16	8
Практические занятия	54	32	10
Самостоятельная работа	63	33	261
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	24	10	100
подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам ...	20	10	80
выполнение индивидуальных заданий	10	7	60
подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета, экзамена	9	6	21
Контроль	27	27	9
Вид итогового контроля	зачет	экзамен	экзамен

#### 4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Раздел 1. История развития геохимии окружающей среды			
	Тема 1-2. Введение	2	0,5	УК-1, ПК-2
2	Раздел 2. Ландшафтно-геохимические системы и распределение химических элементов в земной коре			
	Тема 1-2. Ландшафтно-геохимические системы.	4	0,5	УК-1, ПК-2
	Тема 3-4. Распределение химических элементов в земной коре.	4	0,5	УК-1, ПК-2
3	Раздел 3. Миграция вещества			
	Тема 1-3. Миграция вещества	6	0,5	УК-1, ПК-2
4	Раздел 4. Распределение химических элементов в биосфере. Биогенная миграция. Классификация биогенных ландшафтов			
	Тема 1-2. Распределение химических элементов в биосфере.	4	0,5	УК-1, ПК-2
	Тема 3-4. Биогенная миграция.	4	0,5	УК-1, ПК-2
	Тема 5-6. Классификация биогенных ландшафтов	4		УК-1, ПК-2
5	Раздел 5. Геохимия почв. Геохимия атмосферы. Геохимия гидросферы			
	Тема 1-2. Геохимия почв. Геохимия атмосферы. Геохимия гидросферы	4	1	УК-1, ПК-2
6	Раздел 6. Техногенная миграция (Техногенез).			

	Техногенные источники загрязнения. Показатели техногенеза. Геохимические аномалии			
	Тема 1-2. Техногенная миграция (Техногенез). Техногенные источники загрязнения. Показатели техногенеза. Геохимические аномалии	4	1	УК-1, ПК-2
7	Раздел 9. Геохимическая классификация городов и городских ландшафтов. Основные черты геохимии горнопромышленных ландшафтов. Агротехногенез			
	Тема 1-2. Геохимическая классификация городов и городских ландшафтов.	4	0,5	УК-1, ПК-2
	Тема 3-4. Основные черты геохимии горнопромышленных ландшафтов.	4	0,5	УК-1, ПК-2
	Тема 5-6. Агротехногенез.	4	1	УК-1, ПК-2
8	Раздел 10. Эколого-геохимический мониторинг. Здоровье экосистем и человека			
	Тема 1-2. Эколого-геохимический мониторинг. Здоровье экосистем и человека	4	1	УК-1, ПК-2
	Итого:	52	8	

### 4.3. Практические занятия

№ раздела	Наименование занятия	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
2	2.1. Основы изучения окружающей среды и ее компонентов.	10	1	УК-1, ПК-2
2	2.2. Изучение загрязнения окружающей среды	10	1	УК-1, ПК-2
3	3.1 Миграция вещества	10	2	УК-1, ПК-2
4	4.1. Составление ландшафтно-геохимической карты района	10	1	УК-1, ПК-2
5	5.1. Почвы и их геохимическая роль	12	2	УК-1, ПК-2
5	5.2. Геохимическое изучение почв с целью решения вопросов сельского хозяйства и здравоохранения	12	1	УК-1, ПК-2
9	9.1 Оценка результатов антропогенного геохимического воздействия на живую природу	12	1	УК-1, ПК-2
10	10.1. Технология эколого-геохимического анализа	10	1	УК-1, ПК-2
	Итого:	86	10	

### 4.4 Лабораторные работы

Не предусмотрены учебным планом.

### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся



Раздел дисциплины	Вид СР	Объем часов	
		по очной форме обучения	по заочной форме обучения
Раздел 7. Энергия геохимических процессов земной коры Тема 1. Баланс энергии в атмосфере и гидросфере и антропогенное воздействие на климат	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	10	25
	подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам ...	10	25
	выполнение индивидуальных заданий	5	25
	подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	5	25
Раздел 8. Биосфера и ее геохимическая роль Тема 1. Биосфера и ее геохимическая роль	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	10	25
	подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам ...	10	25
	выполнение индивидуальных заданий	5	25
	подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	5	25
Раздел 10. Эколого-геохимический мониторинг. Здоровье экосистем и человека Тема 1. Значение геохимических исследований. Природоохранные разработки и мероприятия	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	10	20
	подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам ...	10	20
	выполнение индивидуальных заданий	8	11
	подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	8	10
Итого:		96	261
КСР		72	9

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

1. Зайцева Г.А. Краткий курс лекций / Учебно-методическое пособие по дисциплине «Геохимия окружающей среды», по направлению подготовки 05.03.06. Экология и природопользование. – Мичуринск, 2023.

#### **4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы**

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

#### **4.7. Содержание разделов дисциплины**

##### **Раздел 1. История развития геохимии окружающей среды**

###### **Тема 1. Введение.**

Методы геохимических исследований в истории развития геохимии окружающей среды. Основные определения и понятия. Цели и задачи курса, его структура. Краткий исторический обзор развития геохимии окружающей среды в России и за рубежом. Место экогеохимии в системе наук об окружающей среде.

##### **Раздел 2. Ландшафтно-геохимические системы. Распределение химических элементов в земной коре.**

###### **Тема 1. Ландшафтно-геохимические системы.**

Знания в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды для изучения элементарных ландшафтно-геохимических систем. Каскадные ландшафтно-геохимические системы. Радиальная и латеральная структура ландшафтов.

###### **Тема 2. Распределение химических элементов в земной коре.**

Методы отбора проб и проведения химико-аналитического анализа при изучении понятия о кларке вещества. Закон Кларка-Вернадского. Законы распределения химических элементов в подсистемах ландшафтов.

##### **Раздел 3. Миграция вещества**

###### **Тема 1. Миграция вещества**

Методы отбора проб и проведения химико-аналитического анализа при изучении закона Гольдшмидта. Внутренние и внешние факторы миграции. Виды миграции химических элементов. Параметры миграции. Геохимические барьеры.

##### **Раздел 4. Распределение химических элементов в биосфере. Биогенная миграция. Классификация биогенных ландшафтов**

###### **Тема 1. Распределение химических элементов в биосфере.**

Геохимическая организация биосферы. Биогеохимические коэффициенты. Химический элементный состав организмов. Биогеохимические циклы.

###### **Тема 2. Биогенная миграция.**

Геохимические последствия глобальных и региональных изменений. Геохимическая эволюция биосферы. Ландшафты. Экосистемы. Геохимическая деятельность организмов (Закон Вернадского).

Баланс энергии в атмосфере и гидросфере и антропогенное воздействие на климат.

###### **Тема 3. Классификация биогенных ландшафтов**

Биосфера и ее геохимическая роль.

Методические возможности и практическое значение геохимических исследований.

##### **Раздел 5. Геохимия почв. Геохимия атмосферы. Геохимия гидросферы**

###### **Тема 1. Геохимия почв. Геохимия атмосферы. Геохимия гидросферы**

Кларки почв. Природная экопедохимия. Глобальные и региональные антропогенные геохимические изменения почв и почвенного покрова. Происхождение и кларки атмосферы. Природная экоатмохимия. Антропогенное воздействие на химический состав атмосферы. Геохимические последствия изменений климата Земли. Парниковые газы. Деградация озонового слоя. Кислотные осадки. Атмосферный аэрозоль. Загрязнение воздуха. Строение,

происхождение и кларки гидросферы. Воды суши. Поверхностные воды. Гидрогеохимия подземных и грунтовых вод. Природная экогидрохимия. Антропогенные изменения континентальных гидрогеохимических циклов.

**Раздел 6. Техногенез. Техногенные источники загрязнения. Показатели техногенеза. Геохимические аномалии**

**Тема 1. Техногенез. Техногенные источники загрязнения. Показатели техногенеза. Геохимические аномалии**

Понятие о ноосфере. Энергетика техногенеза. Типы техногенной миграции. Промышленные отходы. Коммунально-бытовые отходы. Ядохимикаты. Предельно допустимые концентрации. Коэффициент концентрации. Суммарный показатель загрязнения. Пылевая нагрузка. Техногенные геохимические аномалии. Геохимическое изучение горнопромышленных территорий. Рудные месторождения как источник загрязнения. Природные и техногенные аномалии в горнорудных районах.

**Раздел 7. Энергия геохимических процессов земной коры**

**Тема 1. Баланс энергии в атмосфере и гидросфере и антропогенное воздействие на климат**

Баланс энергии в атмосфере и гидросфере. Антропогенное воздействие на климат

**Раздел 8. Биосфера и ее геохимическая роль**

**Тема 1. Биосфера и ее геохимическая роль**

**Раздел 9. Города и городские ландшафты. Горнопромышленные ландшафты. Агротехногенез**

**Тема 1. Города и городские ландшафты.**

Геохимическая классификация урбанизированных территорий. Эколого-геохимические оценки состояния городов.

**Тема 2. Горнопромышленные ландшафты.**

Горнодобывающие районы, ландшафты районов нефте- и угледобычи.

**Тема 3. Агротехногенез**

Пестициды и агрохимические мелиорации почв. Минеральные удобрения. Эрозия и деградация. Экогеохимия орошаемых агроландшафтов.

**Раздел 10. Эколого-геохимический мониторинг. Здоровье экосистем и человека**

**Тема 1. Эколого-геохимический мониторинг. Здоровье экосистем и человека**

Фоновый мониторинг. Импактный мониторинг. Методы проведения ландшафтно-геохимического мониторинга. Природные и техногенные биогеохимические провинции. Эколого-геохимические факторы заболеваемости населения. Санитарно-гигиенические нормативы качества природной среды. Природоохранные разработки и мероприятия.

## 5. Образовательные технологии

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

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные материалы, использование мультимедийных средств, наглядный материал
Практические занятия	Выполнение групповых аудиторных заданий, индивидуальные доклады, рефераты.

Самостоятельные работы	Защита и презентация результатов самостоятельного исследования на занятиях
------------------------	--

## 6. Оценочные средства дисциплины (модуля)

Основными видами дисциплинарных оценочных средств при функционировании модульно-рейтинговой системы обучения являются: на стадии рубежного рейтинга, формируемого по результатам модульного компьютерного тестирования – тестовые задания; на стадии поощрительного рейтинга, формируемого по результатам написания и защиты рефератов, эссе по актуальной проблематике, оценки ответов обучающегося на коллоквиумах – рефераты, коллоквиум и эссе; на стадии промежуточного рейтинга, определяемого по результатам сдачи зачета и экзамена – теоретические вопросы, контролирующие теоретическое содержание учебного материала, задание, контролирующее практические навыки из различных видов профессиональной деятельности обучающегося по ОПОП данного направления, формируемые при изучении дисциплины «Геохимия окружающей среды».

### 6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) «Геохимия окружающей среды»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Раздел 1. История развития геохимии окружающей среды	УК-1, ПК-2	Тест Реферат Вопросы для зачета и экзамена	14 1 3 10
2	Раздел 2. Ландшафтно-геохимические системы и распределение химических элементов в земной коре	УК-1, ПК-2	Тест Реферат Вопросы для зачета и экзамена	16 1 6 8
3	Раздел 3. Миграция вещества	УК-1, ПК-2	Тест Реферат Вопросы для зачета и экзамена	16 1 4 7
4	Раздел 4. Распределение химических элементов в биосфере. Биогенная миграция. Классификация биогенных ландшафтов	УК-1, ПК-2,	Тест Реферат Вопросы для зачета и экзамена	11 1 4 10
5	Раздел 5. Геохимия почв. Геохимия атмосферы. Геохимия гидросферы	УК-1, ПК-2,	Тест Реферат Вопросы для зачета и экзамена	5 1 3 5
6	Раздел 6. Техногенная миграция (Техногенез). Техногенные источники загрязнения. Показатели техногенеза. Геохимические аномалии	УК-1, ПК-2,	Тест Реферат Вопросы для зачета	4 1 3

			и экзамена	5
7.	Раздел 7. Энергия геохимических процессов земной коры	УК-1,ПК-2,	Тест Реферат Вопросы для зачета и экзамена	4 - 4 5
8.	Раздел 8. Биосфера и ее геохимическая роль	УК-1,ПК-2,	Тест Реферат Вопросы для зачета и экзамена	5 - 2 5
9.	Раздел 9. Геохимическая классификация городов и городских ландшафтов. Основные черты геохимии горнопромышленных ландшафтов. Агротехногенез	УК-1,ПК-2,	Тест Реферат Вопросы для зачета и экзамена	12 1  10
10.	Раздел 10. Эколого-геохимический мониторинг. Здоровье экосистем и человека	УК-1,ПК-2,	Тест Реферат Вопросы для зачета и экзамена	13 1  10

### 6.2.1. Перечень вопросов для зачета

1. Важнейшие задачи геохимии Ук-1,(ПК-2)
2. Методы отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду. (ПК-2)
3. История науки (ПК-2)
4. Факторы, определяющие прозрачность атмосферы, и их роль в балансе энергии.(ПК-2, )
5. Распределение солнечной энергии в гидросфере, роль ее как аккумулятора солнечной энергии.(ПК-2, )
6. Антропогенное загрязнение атмосферы и возможные геологические последствия этого («парниковый эффект», «ядерная зима» и другие возможные нежелательные явления). (ПК-2, )
- 7.Техническая геология (техногенез) – новая отрасль науки, изучающая геологические последствия деятельности человека.(ПК-2, УК-1)
8. Факторы миграции химических элементов в окружающей среде.(ПК-2)
9. Антропогенные загрязнители. (ПК-2, )
10. Проблема загрязнения атмосферы (ПК-2, )
11. Химический состав природных вод в естественных условиях (ПК-2, )
12. Геохимическая характеристика почв (ПК-2, ПК-13)
13. Геохимические аномалии в почвах (ПК-2, ПК-13)
14. Что такое "кларк"? (ПК-2, ПК-13)
15. Назовите восемь наиболее распространенных элементов земной коры. (ПК-2)
16. Какие химические элементы относятся к ведущим? (ПК-2, ПК-13)
17. Что такое биокосная система, приведите примеры, кто ввел в науку это понятие? (ПК-2, ПК-13)
18. Какие проблемы геохимии ландшафта помогает решать изучение изотопов водорода? (ПК-2)

19. Где образуются кислые геохимические барьеры E? (ПК-2)
20. Как техногенез изменяет круговорот углерода? (ПК-2, ПК-13, ПК-18)
21. В каких ландшафтах накапливаются гуано, нитраты и почему? (ПК-2)
22. От чего зависит в ландшафтах дефицит J, в чем он проявляется? (ПК-2)
23. Какие актуальные экологические проблемы связаны с изучением геохимии Rn в техногенных ландшафтах? (ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21)
24. Охарактеризуйте механизмы массопереноса в ландшафтах и биосфере. (ПК-2, ПК-13)
25. Чем принципиально отличаются радиоактивные процессы от других процессов физико-химической миграции? (ПК-2)
26. Каков состав надземной атмосферы, факторы его формирования? (ПК-2, ПК-13)
27. Каково геохимическое значение эоловых процессов? (ПК-2, ПК-13)
28. Каков геохимический эффект механической дифференциации? (ПК-2, ПК-13)
29. Условия формирования химического состава различных компонентов ландшафтов, чем отличаются систематические признаки геохимических ландшафтов от несистематических, ландшафтный вид от ландшафтного индивида? (ПК-2)
30. Охарактеризуйте основные таксоны геохимической классификации элементарных и геохимических ландшафтов. (ПК-2)

### 6.2.2. Перечень вопросов для экзамена

1. Геохимическую роль живого вещества как биотической компоненты биосферы. (ПК-2)
2. Условия формирования химического состава различных компонентов ландшафтов. (ПК-2)
3. Геохимическая роль живого вещества как биотической компоненты биосферы. (ПК-2)
4. Глобальный масштаб геохимических процессов в биосферных циклах важнейших химических элементов. (ПК-2)
5. Что такое геохимические реликты? Какова роль ископаемых почв и древних кор выветривания при историческом анализе? (ПК-2)
6. Какие методы исторического анализа являются косвенными? (ПК-2)
7. Каковы границы применения принципа актуализма? (ПК-2)
8. Биогенная миграция химических элементов в ландшафтах. (ПК-2)
9. Приведите доказательства необратимой эволюции земной коры, биосферы и ландшафтов. В чем проявляется периодичность их развития? (ПК-2)
10. Методы геохимических и геофизических исследований. (ПК-2, ПК-13)
11. Что представляет собой большой круговорот веществ в земной коре? (ПК-2, ПК-13)
12. Охарактеризуйте гипотезу геохимических аккумуляторов. (ПК-2 ПК-13)
13. Каково возможное влияние биосферы на эндогенные процессы? (ПК-2, ПК-13)
14. Охарактеризуйте основные геохимические особенности ландшафтов архея и протерозоя. (ПК-2)
15. Почему гипотетичен абиогенный этап? (ПК-2)
16. Чем геохимия ландшафтов нижнего рифея отличалась от позднейших рифейских ландшафтов? (ПК-2)
17. Какова геохимическая особенность границы венда и кембрия? Как А.П. Виноградов объяснял мягкотелость докембрийской фауны и появление у нее скелета в кембрии? (ПК-2)
18. В чем состояло геохимическое своеобразие девонских красноцветных пустынь? (ПК-2)

19. Что представляли собой палеофитные лесные ландшафты карбона, чем они отличались от современных влажных тропиков? (ПК-2)
20. Приведите доказательства существования ландшафтов содового класса в верхней перми. (ПК-2)
21. Что показало изучение ископаемых пермских почв? (ПК-2)
22. Чем отличалась геохимия юрских лесных ландшафтов Подмосковья и Забайкалья? Где распространены их современные аналоги? (ПК-2)
23. В чем состояло своеобразие геохимии ландшафтов темных лесов мезофита? (ПК-2)
24. Охарактеризуйте на примере района хр. Каратау геохимию верхнемеловых саванн. (ПК-2)
25. Как климат и тектоника влияли на формирование миоценовых ландшафтов? (ПК-2)
26. Какие новые типы ландшафтов возникли в четвертичном периоде? (ПК-2)
27. Что представляет собой историко-геохимическая ландшафтная карта? (ПК-2)
28. Какие критерии положены в основу систематики меловых и палеогеновых ископаемых почв Южного Урала? (ПК-2, ПК-13)
29. Какие факторы определили отличие исторической геохимии ландшафтов пустынь Средней Азии от степей и пустынь Казахстана? (ПК-2, ПК-13)
30. Охарактеризуйте геохимические особенности тургайских и других палеогеновых ландшафтов Южного Урала, их геохимические реликты? (ПК-2, ПК-13)
31. Сравните аральские и павлодарские ландшафты. (ПК-2, ПК-13)
32. В чем состоит геохимическая конвергенция и дивергенция реликтов в ландшафтах Южного Урала? (ПК-2, ПК-13)
33. Охарактеризуйте гумидно-аридный тип эволюции ландшафтов. (ПК-2, ПК-13)
34. Каковы общие особенности эволюции рельефа Южного Урала, Казахстана и Средней Азии, какое влияние они оказали на оценку вторичных ореолов рассеяния рудных месторождений при геохимических поисках? (ПК-2, ПК-13)
35. Назовите три главных природных фактора, которые определяют размещение геохимических ландшафтов. (ПК-2, ПК-13)
36. Какова геохимическая роль близости ландшафтов к морскому побережью? (ПК-2, ПК-13)
37. Охарактеризуйте влияние области сноса на геохимические особенности ландшафтов. (ПК-2, ПК-13)
38. Что такое геологическая формация? Почему необходимо рассматривать ее влияние на ландшафт и недостаточно учитывать только роль конкретных пород? (ПК-2, ПК-13)
39. Дайте определение понятиям: "монолитный" и "гетеролитный" ландшафт. (ПК-2, ПК-13)
40. Какие существуют виды комплексности элементарных ландшафтов? (ПК-2, ПК-13)
41. Охарактеризуйте виды зональности биокосных систем, входящих в ландшафт, самих геохимических ландшафтов? (ПК-2, ПК-13)
42. Виды и масштабы ландшафтно-геохимических карт? (ПК-2, ПК-13)
43. В чем различия методик составления ландшафтно-геохимических карт М.А. Глазовской и А. И. Перельмана? (ПК-2, ПК-13)
44. Каковы ландшафтно-геохимические принципы выделения биогеохимических провинций? (ПК-2, ПК-13)
45. Охарактеризуйте биогеохимические провинции S-типа. (ПК-2, ПК-13)
46. Дайте определение понятий "техногенез", "ноосфера", "техногенный ландшафт". (ПК-2, ПК-13, ПК-18)

47. Каковы энергетика и информационные особенности ноосферы? (ПК-2, ПК-13)
48. Охарактеризуйте две группы процессов техногенеза. Что такое "технофильность", как она изменяется? (ПК-2, ПК-13, ПК-18)
49. Расскажите о техногенных геохимических аномалиях, зонах выщелачивания, барьерах. (ПК-2, ПК-13, ПК-18)
50. Рассмотрите геохимические аспекты проблемы загрязнения окружающей среды. (ПК-2, ПК-13, ПК-18)
51. Дайте определение "геохимического мониторинга". (ПК-2, ПК-13, ПК-18)
52. В чем состоит проблема оптимизации ноосферы? (ПК-2, ПК-13)
53. Геохимический аспект проблемы комплексного использования полезных ископаемых. (ПК-2, ПК-13, ПК-18)
54. В чем состоят геохимические принципы эколого-географической систематики городов? Назовите основные таксоны. (ПК-2, ПК-13, ПК-18)
55. Приведите примеры городов, относящихся к разным группам и разным типам в пределах одной группы. (ПК-2, ПК-13, ПК-18)
56. Почему кроме геохимической систематики городов необходима самостоятельная геохимическая систематика городских ландшафтов? (ПК-2, ПК-13, ПК-18)
57. На чем основаны эколого-геохимические оценки состояния городов. Приведите пример такой оценки. (ПК-2, ПК-13, ПК-18)
58. Какова роль атмосферных выпадений в загрязнении среды городов, приведите пример сильно загрязненного города. (ПК-2, ПК-13, ПК-18)
59. Сколько тяжелых металлов накапливается в снежном покрове города? (ПК-2, ПК-13, ПК-18)
60. В чем опасность накопления ПАУ в ландшафтах города? (ПК-2, ПК-13, ПК-18)
61. В чем своеобразие геохимии почв городов? Сколько в них накапливается тяжелых металлов, какие наиболее опасны? Сколько ПАУ? (ПК-2, ПК-13, ПК-18)
62. Охарактеризуйте загрязнение растительности городов, как оно зависит от промышленной специализации города, приведите пример. (ПК-2, ПК-13, ПК-18)
63. Расскажите о геохимии городских техногенных потоков. (ПК-2, ПК-13, ПК-18)
64. Как используется геохимическая информация для индикации загрязнения городских ландшафтов? (ПК-2, ПК-13, ПК-18)
65. Что такое геохимический диссонанс? (ПК-2, ПК-13, ПК-18)
66. Каково значение геохимии ГПЛ в решении экологических задач? (ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21)
67. Охарактеризуйте таксоны геохимической систематики ГПЛ. (ПК-2, ПК-13, ПК-18)
68. Каковы основные геохимические особенности ГПЛ на нефтяных, угольных и газовых месторождениях? (ПК-2, ПК-13, ПК-18)
69. В чем состоит геохимическая специфика ГПЛ рудных месторождений? (ПК-2, ПК-13, ПК-18)
70. Охарактеризуйте ГПЛ урановых рудников. (ПК-2, ПК-13, ПК-18)
71. В чем состоят эколого-геохимические проблемы районов добычи агрономических руд? (ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21)
72. Чем агрогеохимия отличается от агрохимии? (УК-1, ПК-2, )
73. Охарактеризуйте негативные последствия применения минеральных удобрений. (УК-1, ПК-2, )
74. Каков баланс азота в агроландшафтах, каковы последствия накопления нитратов и нитритов в овощах, питьевых водах? (УК-1, ПК-2, )
75. Что такое эвтрофикация водоемов? (ПК-2, )

### 6.3. Шкала оценочных средств



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

### 6.3. 1. Шкала оценочных средств для зачета

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
<p>Продвинутый (75 -100 баллов) «зачтено»</p>	<p>- полное знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности геохимии окружающей среды, методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, взаимосвязанность природных и социально-экономических факторов в глобальном экологическом кризисе, условия формирования химического состава различных компонентов ландшафтов.</p> <p>- полное умение понимать геохимическую роль живого вещества как биотической компоненты биосферы и знать глобальный масштаб геохимических процессов в биосферных циклах важнейших химических элементов, а также видеть биогенную миграцию химических элементов в ландшафтах.</p> <p>- полное владение знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации.</p>	<p>Тестовые задания (30-40 баллов);</p> <p>реферат (7-10 баллов);</p> <p>вопросы к зачету (38-50 баллов).</p>

<p>Базовый (50 -74 балла) – «зачтено»</p>	<p>- хорошее знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности геохимии окружающей среды, методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, взаимосвязанность природных и социально-экономических факторов в глобальном экологическом кризисе, условия формирования химического состава различных компонентов ландшафтов.</p> <p>- хорошее умение понимать геохимическую роль живого вещества как биотической компоненты биосферы и знать глобальный масштаб геохимических процессов в биосферных циклах важнейших химических элементов, а также видеть биогенную миграцию химических элементов в ландшафтах.</p> <p>- хорошее владение знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации.</p>	<p>Тестовые задания (30-40 баллов); реферат (7-10 баллов); вопросы к зачету (38-50 баллов).</p>
<p>Пороговый (35 - 49 баллов) – «зачтено»</p>	<p>- поверхностное знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности геохимии окружающей среды, методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, взаимосвязанность природных и социально-экономических факторов в глобальном экологическом кризисе, условия формирования</p>	<p>Тестовые задания (14-19 баллов); реферат (3-6 баллов); вопросы к зачету (18 - 24 баллов).</p>

	<p>химического состава различных компонентов ландшафтов.</p> <p>- поверхностное умение понимать геохимическую роль живого вещества как биотической компоненты биосферы и знать глобальный масштаб геохимических процессов в биосферных циклах важнейших химических элементов, а также видеть биогенную миграцию химических элементов в ландшафтах.</p> <p>- поверхностное владение знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации.</p>	
<p>Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «не зачтено»</p>	<p>– незнание терминологии дисциплины; приблизительное представление о предмете и методах дисциплины; отрывочное, без логической последовательности изложение информации, косвенным образом затрагивающей некоторые аспекты программного материала</p>	<p>Тестовые задания (менее 0-13 баллов);</p> <p>реферат (0-4);</p> <p>вопросы к зачету (менее 0-17 баллов).</p>

### 6.3. 1. Шкала оценочных средств для экзамена

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
<p>Продвинутый (75 -100 баллов) «отлично»</p>	<p>- полное знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности геохимии окружающей среды, методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, взаимосвязанность природных и социально-экономических факторов</p>	<p>Тестовые задания (30-40 баллов);</p> <p>реферат (7-10 баллов);</p> <p>вопросы к экзамену (38-50 баллов).</p>

	<p>в глобальном экологическом кризисе, условия формирования химического состава различных компонентов ландшафтов.</p> <p>- полное умение понимать геохимическую роль живого вещества как биотической компоненты биосферы и знать глобальный масштаб геохимических процессов в биосферных циклах важнейших химических элементов, а также видеть биогенную миграцию химических элементов в ландшафтах.</p> <p>- полное владение знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации.</p>	
--	--	--

<p>Базовый (50 -74 балла) – «хорошо»</p>	<p>- хорошее знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности геохимии окружающей среды, методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, взаимосвязанность природных и социально-экономических факторов в глобальном экологическом кризисе, условия формирования химического состава различных компонентов ландшафтов.</p> <p>- хорошее умение понимать геохимическую роль живого вещества как биотической компоненты биосферы и знать глобальный масштаб геохимических процессов в биосферных циклах важнейших химических элементов, а также видеть биогенную миграцию химических элементов в ландшафтах.</p> <p>- хорошее владение знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации.</p>	<p>Тестовые задания (30-40 баллов);</p> <p>реферат (7-10 баллов);</p> <p>вопросы к экзамену (38-50 баллов).</p>
<p>Пороговый (35 - 49 баллов) – «удовлетворитель- но»</p>	<p>- поверхностное знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности геохимии окружающей среды, методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и</p>	<p>Тестовые задания (14-19 баллов);</p> <p>реферат (3-6 баллов);</p> <p>вопросы к экзамену (18 - 24 баллов).</p>

	<p>лабораторной экологической информации, взаимосвязанность природных и социально-экономических факторов в глобальном экологическом кризисе, условия формирования химического состава различных компонентов ландшафтов.</p> <p>- поверхностное умение понимать геохимическую роль живого вещества как биотической компоненты биосферы и знать глобальный масштаб геохимических процессов в биосферных циклах важнейших химических элементов, а также видеть биогенную миграцию химических элементов в ландшафтах.</p> <p>- поверхностное владение знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации.</p>	
<p>Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «неудовлетворительно»</p>	<p>– незнание терминологии дисциплины; приблизительное представление о предмете и методах дисциплины; отрывочное, без логической последовательности изложение информации, косвенным образом затрагивающей некоторые аспекты программного материала</p>	<p>Тестовые задания (менее 0-13 баллов);</p> <p>реферат (0-4);</p> <p>вопросы к экзамену (менее 0-17 баллов).</p>

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

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

### **7.1. Основная учебная литература:**

1. Зайцева Г.А. Краткий курс лекций / Учебно-методическое пособие по дисциплине «Геохимия окружающей среды», по направлению подготовки 05.03.06. Экология и природопользование. – Мичуринск, 2023.
2. Зайцева Г.А. Практикум по дисциплине «Геохимия окружающей среды», по направлению подготовки 05.03.06. Экология природопользования. – Мичуринск, 2023.

### **7.2. Дополнительная учебная литература**

3. Чендев, Ю. Г. Геохимия окружающей среды: учебное пособие для вузов / Ю.Г. Чендев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 146 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12802-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/448335>.
2. Белопухов, С.Л. Химия окружающей среды [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.К. Сюняев, М.В. Тютюнькова, ред.: С.Л. Белопухов, С.Л. Белопухов. — М. : Проспект, 2016. — 240 с. — ISBN 978-5-392-17531-4. — Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/632801>

### **7.3. Методические указания по освоению дисциплины**

1. Зайцева Г.А. Практикум по дисциплине «Геохимия окружающей среды», по направлению подготовки 05.03.06. Экология природопользования. – Мичуринск, 2023.

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

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

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

### **7.4.1 Электронно-библиотечная системы и базы данных**

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)

4. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 07.04.2023 № б/н)

5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)

6. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 04.04.2023 № 2702/бп22)

7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)

8. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

9. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)

10. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

#### **7.4.2. Информационные справочные системы**

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023)

#### **7.4.3. Современные профессиональные базы данных**

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022)

2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>

3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>

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

#### **7.4.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)



1	MicrosoftWindows, OfficeProfessional	MicrosoftCorporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sp_hrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sp_hrase_id=415165</a>	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023
3	МойОфисСтандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sp_hrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sp_hrase_id=2698444</a>	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagiatus.ru">https://docs.antiplagiatus.ru</a> )	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sp_hrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sp_hrase_id=2698186</a>	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024
5	AcrobatReader - просмотр документов PDF, DjVU	AdobeSystems	Свободно распространяемое	-	-
6	FoxitReader - просмотр документов PDF, DjVU	FoxitCorporation	Свободно распространяемое	-	-

#### 7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. . [www.mcsx.ru/](http://www.mcsx.ru/) Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.
3. [www.economy.gov.ru](http://www.economy.gov.ru) Официальный сайт Министерства экономического развития Российской Федерации.
4. . [www.nlr.ru](http://www.nlr.ru) – Российская национальная библиотека.
5. . [www.nns.ru](http://www.nns.ru) – Национальная электронная библиотека.
6. . [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru) – Российская государственная библиотека....

#### 7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: [miro.com](https://miro.com)
3. Виртуальная доска SBoard<https://sboard.online>
4. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>

5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

#### 7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции
1.	Облачные технологии	Лекции Самостоятельная работа	УК-1
2.	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	ПК-2,

#### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебная аудитория для проведения практических занятий (комплексная научно-испытательная лаборатория сельскохозяйственной и пищевой продукции) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 2/12)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Весы RV 512 электронные (инв. № 1101043510);</li> <li>2. Встряхиватель лабораторный (инв. № 1101043521);</li> <li>3. Дистилляторы (инв. № 1101043526, 1101043527);</li> <li>4. Дистиллятор ДЭ-10 (инв. № 2101045083);</li> <li>5. Инфракрасный анализатор в комплекте с принадлежностями QA-262 «Инфрарипид-61» (инв. № 2101043526);</li> <li>6. Компьютер 486SX (инв. № 2101041854);</li> <li>7. Компьютер С-650 (инв. № 2101042561);</li> <li>8. Мельница ГНУ-1 зерновая (инв. № 2101041857);</li> <li>9. МФУ HP LaserJet M1132 (инв. № 2101065561);</li> <li>10. Нитратомер (инв. № 1101043520);</li> <li>11. Плитка муфельная МИМП-0,1601 (инв. № 1101043529);</li> <li>12. Пульт управления для «Минотавра-2» (инв. № 1101064128);</li> <li>13. Рефрактометр ИРФ-454 Б2М (инв. № 1101043528);</li> <li>14. рН-метр ЭВ-74 (инв. № 1101043516);</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Microsoft Windows XP (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).</li> <li>2. Microsoft Office 2003 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</li> <li>3. Система Консультант Плюс, договор от 10.03.2017 № 7844/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 20.02.2018 № 9012 /13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 01.11.2018 № 9447/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 26.02.2019 № 9662/13900/ЭС.</li> <li>4. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 27.12.2016 № 154-01/17; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 09.01.2018 № 194-01/2018СД; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 02.07.2018 № 194-02/2018СД.</li> <li>5. Project Expert 7 (договор от 18.12.2012 № 0354/1П-06).</li> <li>6. Audit Expert 4 Professional (договор от 18.12.2012 № 0354/1П-06).</li> <li>7. Statistica Base 6 (договор от 12.01.2012 № 6/12/А)</li> <li>8. Statistica Ultimate, контракт от 25.04.2016 №0364100000816000014, бессрочно; Statistica Ultimate, контракт от 05.05.2017 №0364100000817000006; Statistica Ultimate, контракт от 07.05.2018 №0364100000818000014).</li> </ol>
--	---	--

	<p>15. Сахариметр СУ-4 (инв. № 2101041851);</p> <p>16. Система микроволновая «Минотавр-2» (инв. № 1101047486);</p> <p>17. Системный комплект Intel Pentium G480 OEM, мат. плата ASUS, монитор 19” Samsung (инв. № 2101045384);</p> <p>18. Столы лабораторные (инв. № 1101043227, 1101043228, 1101043229, 1101043230);</p> <p>19. Термостат ТС-1/80 (инв. № 1101043517);</p> <p>20. Фотоколориметр КФК-3 (инв. № 1101043530);</p> <p>21. Фотометр пламен. (инв. № 2101041853);</p> <p>22. Центрифуга (инв. № 1101041859);</p> <p>23. Шкафы вытяжные (инв. № 1101041835, 1101041858, 1101041860);</p> <p>24. Шкаф сушильный ШСО-80 (инв. № 1101043504).</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/7)</p>	<p>1. Аквадистилятор ДЭ-10М (инв. № 21013400867)</p> <p>2. Весы электронные (инв. №2101041902)</p> <p>3.МультиЦентрефуга СМ -6М.01 (инв. № 2101065545, 2101065573)</p> <p>4. Фотометр пламенный авт.ФПА-2.01</p> <p>5. Экотест 120 (инв. № 2101043002)</p> <p>6. Баня водяная LOIP-212 (инв. № 11010472250)</p> <p>7. Баня песочная LOIP (инв. № 110104722709).</p> <p>8. Весы AKULAB ATL 220d4-1 аналитические (инв. № 1101047228)</p> <p>9. Весы AKULAB VIC 3 100 DI 20 (инв. № 110104721)</p> <p>10. Кондуктометр Анион 4120 (инв. № 1101047226)</p>	

	<p>11. Магнитная мешалка MMS -3000 штативом (инв. № 1101047222, 1101047221, 1101047220, 1101047219, 1101047218)</p> <p>12. Нагревательная ИК-платформа 460*360*180 (инв. № 1101047214)</p> <p>13. Перемешивающее устройство Loip LS 120 (инв. № 1101047223, 1101047215)</p> <p>14. Печь муфельная СНОЛ 10/11 В с устройством вытяжки (инв. № 1101047212)</p> <p>15. рН метр Ионometr-001 стац. (инв. № 1101047224)</p> <p>16. Стол лабораторный (инв. № 1101043565, 1101043563, 1101043562, 1101043561, 1101043560)</p> <p>17. Стол лабораторный с мойкой (инв. № 110103564)</p> <p>18. Термостат ТС -1/80 СПУ (инв. № 1101047213)</p> <p>19. Фотометр КФК-3 КМ (инв. № 1101047229)</p> <p>20. Шкаф ЛМФ (инв. № 1101044085)</p> <p>21. Шкаф ЛМФ730-3 (инв. № 1101044085)</p> <p>22. Шкаф огнестойкий (инв. № 1101043576, 1101043575)</p> <p>23. Шкаф стенной (инв. № 1101043582, 1101043581, 1101043580, 1101043579)</p> <p>24. Шкаф стенной закрытый (инв. № 1101043585, 1101043584)</p> <p>25. Шкаф сушильный ШС 80-01 (200С) (инв. № 1101047211, 1101047217)</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (учебно-исследов</p>	<p>1. Жалюзи (инв. № 2101062728);</p> <p>2. Жалюзи (инв. № 2101062727);</p> <p>3. Аппарат для встряхивания (инв. № 1101044851);</p>	

<p>ательская лаборатория) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/203)</p>	<p>4. Весы ВЛК-500 (инв. № 1101044853);  5. Весы тарировочные ВЛКТ-2кг (инв. № 1101044856);  6. Встряхиватель лабораторный ЛМ-211 (инв. № 1101044931);  7. рН-метр ЭВ-74 (инв. № 1101044869);  8. Стойка сушильная (инв. № 1101044905, 1101044904);  9. Стол для весов (инв. № 1101044893);  10. Стол лабораторный (инв. № 110104918, 110104880, 110104879, 110104877, 110104875, 110104874, 110104873);  11. Стол лабораторный 800/900 (инв. № 110104933);  12. Стол моечный (инв. № 1101044890, 1101044889);  13. Шкаф закрывающийся (инв. № 1101044900, 1101044899, 1101044899);  14. Шкаф вытяжной (инв. № 1101043583);  25. Сушильный шкаф ЛП 33/2 (инв. № 1101043587).</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (учебно-исследовательская лаборатория) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/207)</p>	<p>1. Печь муфельная 4К/1100 (инв. № 1101044929);  2. Стойка сушильная (инв. № 1101044907, 1101044906);  3. Стол для весов (инв. № 1101044894);  4. Стол лабораторный (инв. № 1101044919, 1101044887, 1101044886, 1101044885, 1101044884, 1101044883, 1101044882, 1101044881);  5. Стол моечный (инв. № 1101044892, 1101044891);  6. Стол угловой (инв. № 1101044908);  7. Фотоколориметр КФК (инв. № 1101044866);  8. Шкаф закрывающийся</p>	

	(инв. № 1101044897, 1101044896); 9. Шкаф вытяжной ЛФ-312 (инв. № 1101044916); 10. Шкаф стенной (инв. № 1101044914, 1101043588); 11. Шкаф стенной закрыв. (инв. № 1101044902, 1101044901); 12. Шкаф термопр. (инв. № 1101044850).	
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/210	1. Компьютер Pentium-4 (инв. № 2101040657) 2. Компьютер С-1100 (инв. № 2101042621) 3. Принтер (№ 2101062001) 4. Сканер HP Scanjet (инв. № 2101060487) 5. Стойка компьютерная (инв. № 2101062655, 2101062654, 2101062653, 2101062651) 6. Компьютер Olivetti (инв. № 1101043664) 7. Компьютер Sempron (инв. № 1101041735, 1101041734, 1101041733, 1101041731, 1101041728, 1101041727) 8. Компьютер Core-2 DUO 1,86 (инв. № 1101041724) 9. Компьютер PCS 272 ( инв. № 1101041722) 10. Компьютер PCS 286 ( инв. № 1101041721) 11. Компьютер С-600 (инв. № 1101041723)	1. Microsoft Windows XP, 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. Система Консультант Плюс, договор от 10.03.2017 № 7844/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 20.02.2018 № 9012 /13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 01.11.2018 № 9447/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 26.02.2019 № 9662/13900/ЭС. 4. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 27.12.2016 № 154-01/17; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 09.01.2018 № 194-01/2018СД; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 02.07.2018 № 194-02/2018СД.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций,	1. Стол СУ168 (инв. № 21013600294) 2. Компьютер "NL" в комплектации G1610/H61M/4Gb/500Gb/450W, клавиатура Gembird KB-8300UM-BL-R, мышь Gembird, монитор BenQ 21.5 G2250 (инв. № 41013401656, 41013401655, 41013401654, 41013401653, 41013401652, 41013401651, 41013401650, 41013401649,	1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. AutoCAD Design Suite Ultimate (договор от 17.04.2015 № 110000940282); 4. nanoCAD (версия 5.1 локальная, образовательная лицензия, серийный номер NC50B-270716 лицензия действительна бессрочно, бесплатная). 5. Программный комплекс «АСТ-Тест Plus» (лицензионный договор от

<p>текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/239а)</p>	<p>41013401648, 41013401647, 41013401646, 41013401645, 41013401644, 41013401643, 41013401642) 3. Мультимедийный проектор NEC M230X (инв. № 41013401578) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.</p>	<p>18.10.2016 № Л-21/16). 6. ГИС MapInfo Professional 15.0 для Windows для учебных заведений (лицензионный договор от 18.12.2015 №123/2015-у)</p>
<p>Учебная аудитория для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/239б)</p>	<p>1. Доска классная (инв. № 2101063508) 2. Жалюзи (инв. № 2101062717) 3. Жалюзи (инв. № 2101062716) 4. Компьютер Celeron E3500, мат. плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19" АОС (инв.№ 2101045283, 2101045284, 2101045285) 5. Компьютер Pentium-4 (инв.№ 2101042569) 6. Моноблок iRU308 21.5 HD i3 3220/4Gb/500gb/GT630M 1Gb/DVDRW/MCR/DOS/Wi Fi/white/Web/ клавиатура, мышь (инв. № 21013400521, 21013400520) 7. Компьютер Dual Core E 6500 (инв.№ 1101047186) 8. Компьютер торнадо Core-2 (инв.№ 1101045116, 1101045118, 1101045117) 9. Экран на штативе (инв.№ 1101047182) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.</p>	<p>1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. AutoCAD Design Suite Ultimate (договор от 17.04.2015 № 110000940282); 4. nanoCAD (версия 5.1 локальная, образовательная лицензия, серийный номер NC50B-270716 лицензия действительна бессрочно, бесплатная). 5. Программный комплекс «АСТ-Тест Plus» (лицензионный договор от 18.10.2016 № Л-21/16). 6. ГИС MapInfo Professional 15.0 для Windows для учебных заведений (лицензионный договор от 18.12.2015 №123/2015-у)</p>

Рабочая программа дисциплины «Геохимия окружающей среды» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образо-

вания и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. № 998 (в ред. Приказа Минобрнауки России № 653 от 13.07.2017).

Автор:

доцент кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии Зайцева Г.А.



Рецензент:

доцент кафедры технологии, хранения и переработки продукции растениеводства Н.А. Полянский



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

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

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

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

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

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

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

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

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

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

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

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

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

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

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

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 11 от «05» июня 2023 г.

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

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета (протокол № 10 от 22 июня 2023 г.).



