

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А.  
ЕСЕНИНА»

Утверждаю  
Декан естественно-географического  
факультета



С.В. Жеглов

«30» августа 2019 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ГЕОХИМИЯ ЛАНДШАФТА**

Уровень основной профессиональной образовательной программы  
Бакалавриат

Направление подготовки: 05.03.02 География

Направленность (профиль) подготовки: физическая география  
и ландшафтоведение

Форма обучения: очная

Сроки освоения ОПОП: нормативный, 4 года

Факультет естественно-географический

Кафедра географии, экологии и природопользования

Рязань, 2019

## **ВВОДНАЯ ЧАСТЬ**

### **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина «Геохимия ландшафтов» формирует комплексный подход к исследованию процессов миграции элементов в естественных и техногенных ландшафтах. Основные цели освоения дисциплины - ознакомить с основными этапами развития геохимии ландшафтов; проанализировать наиболее актуальные современные проблемы геохимии ландшафтов; изучить закономерности перемещения и накопления химических элементов в природных и техногенных системах.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВУЗА.**

2.1. Учебная дисциплина Геохимия ландшафтов относится блоку дисциплин вариативной части Блока 1 (Б1.В.06).

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины: Землеведение, Климатология с основами метеорологии, Гидрология, Физика, Геоморфология, Геология.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: Физическая география материков и океанов, Физическая география России, Биогеография, География почв с основами почвоведения.

**2.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных (ОК) (общепрофессиональных- ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1.	ОПК-2	Способность использовать базовые общепрофессиональные теоретические знания фундаментальных разделов физики, химии, биологии, экологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических, биологических, экологических основ в общей и социально-экономической географии.	закономерности миграции, концентрации, рассеяния химических элементов в географической оболочке, (в том числе и в техносфере) в зависимости от внутренних и внешних факторов.	- анализировать на основании имеющихся данных химический состав объектов окружающей среды; строить и анализировать графики и диаграммы на основании предложенных данных; - формировать базы данных загрязнения окружающей среды.	Способами применения полученных знаний в научно-исследовательской и практической деятельности (при составлении ОВОС, в ландшафтном планировании), навыками статистической обработки показателей содержания химических элементов в компонентах природных и антропогенных ландшафтов.
2.	ПК-2	способность использовать базовые знания, основные подходы и методы физико-географических, геоморфологических, палеогеографических, гляциологических	концептуальные основы геохимии ландшафта, основные этапы развития науки, геохимические идеи основоположников науки, основные закономерности функционирования	- анализировать химический состав компонентов природной среды, сравнивать показатели с ПДК; - работать с тематическими картами и схемами; - объяснять принципы устойчивого развития	навыками выявления причинно-следственных связей между природными процессами и явлениями, навыками расчетов основных балансов вещества и энергии в геосистемах при решении проблем,

		исследований, уметь проводить исследования в области геофизики и геохимии ландшафтов.	геосистем	геосистем.	связанных с загрязнением окружающей среды, для прогнозирования развития экологических ситуаций.
3	ПК-6	способность применять на практике методы физико-географических, геоморфологических, палеогеографических, гляциологических, геофизических, геохимических исследований.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методики отбора проб;</li> <li>- методики геохимических анализов;</li> <li>- особенности химического состава земных оболочек;</li> <li>- источники, виды и масштабы техногенного воздействия.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать на основании имеющихся данных химический состав объектов окружающей среды;</li> <li>- строить и анализировать графики и диаграммы на основании предложенных данных;</li> <li>- формировать базы данных загрязнения окружающей среды.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами отбора проб;</li> <li>- проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду;</li> <li>- методами геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации;</li> <li>- методами составления экологических и техногенных карт.</li> </ul>

## 2.5 Карта компетенций дисциплины.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ					
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Геохимия ландшафта					
Цель дисциплины		формирует комплексный подход к исследованию процессов миграции элементов в естественных и техногенных ландшафтах. Основные цели освоения дисциплины - ознакомить с основными этапами развития геохимии ландшафтов; проанализировать наиболее актуальные современные проблемы геохимии ландшафтов; изучить закономерности перемещения и накопления химических элементов в природных и техногенных системах.			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Общекультурные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-2	Способность использовать базовые общепрофессиональные теоретические знания фундаментальных разделов физики, химии, биологии, экологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических, биологических,	Знать закономерности миграции, концентрации, рассеяния химических элементов в географической оболочке, (в том числе и в техносфере) в зависимости от внутренних и внешних факторов. Уметь: анализировать на основании имеющихся данных химический состав объектов окружающей среды; строить и анализировать графики и диаграммы на основании предложенных данных; формировать базы данных загрязнения окружающей среды. Владеть: способами применения полученных знаний в научно-	Лекционные занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа.	Индивидуальная беседа по результатам лабораторных работ, экзамен.	<b>ПОРОГОВЫЙ:</b> знает закономерности миграции, концентрации, рассеяния химических элементов в географической оболочке, (в том числе и в техносфере) в зависимости от внутренних и внешних факторов. <b>ПОВЫШЕННЫЙ:</b> умеет анализировать на основании имеющихся данных химический состав объектов окружающей среды; строить и анализировать графики и диаграммы на основании предложенных данных; - формировать базы данных загрязнения окружающей среды. Владеет способами применения полученных знаний в научно-исследовательской и практической

	экологических основ в общей и социально-экономической географии.	исследовательской и практической деятельности (при составлении ОВОС, в ландшафтном планировании), навыками статистической обработки показателей содержания химических элементов в компонентах природных и антропогенных ландшафтов.			деятельности (при составлении ОВОС, в ландшафтном планировании), навыками статистической обработки показателей содержания химических элементов в компонентах природных и антропогенных ландшафтов.
<b>Профессиональные компетенции:</b>					
<b>КОМПЕТЕНЦИИ</b>		<b>Перечень компонентов</b>	<b>Технологии формирования</b>	<b>Форма оценочного средства</b>	<b>Уровни освоения компетенции</b>
ПК-2	Способность использовать базовые общепрофессиональные теоретические знания фундаментальных разделов физики, химии, биологии, экологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических, биологических, экологических	Знать концептуальные основы геохимии ландшафта, основные этапы развития науки, геохимические идеи основоположников науки, основные закономерности функционирования геосистем Уметь: анализировать химический состав компонентов природной среды, сравнивать показатели с ПДК; работать с тематическими картами и схемами; объяснять принципы устойчивого развития геосистем. Владеть: навыками выявления причинно-следственных связей между природными процессами и явлениями, навыками расчетов основных балансов вещества	Лекционные занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа.	Индивидуальная беседа по результатам лабораторных работ, экзамен.	<b>ПОРОГОВЫЙ:</b> знает концептуальные основы геохимии ландшафта, основные этапы развития науки, геохимические идеи основоположников науки, основные закономерности функционирования геосистем <b>ПОВЫШЕННЫЙ:</b> умеет анализировать химический состав компонентов природной среды, сравнивать показатели с ПДК; работать с тематическими картами и схемами; объяснять принципы устойчивого развития геосистем. Владеет навыками выявления причинно-следственных связей между природными процессами и явлениями, навыками расчетов основных балансов вещества и энергии в геосистемах при решении проблем, связанных с загрязнением

	основ в общей и социально-экономической географии.	и энергии в геосистемах при решении проблем, связанных с загрязнением окружающей среды, для прогнозирования развития экологических ситуаций.			окружающей среды, для прогнозирования развития экологических ситуаций.
ПК-6	способность применять на практике методы физико-географических, геоморфологических, палеогеографических, гляциологических, геофизических, геохимических исследований.	<p>Знать методики отбора проб; методики геохимических анализов; особенности химического состава земных оболочек; источники, виды и масштабы техногенного воздействия.</p> <p>Уметь: - анализировать на основании имеющихся данных химический состав объектов окружающей среды; строить и анализировать графики и диаграммы на основании предложенных данных; формировать базы данных загрязнения окружающей среды.</p> <p>Владеть: методами отбора проб; Проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду; методами геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации; методами составления экологических и техногенных карт.</p>	Лекционные занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа.	Индивидуальная беседа по результатам лабораторных работ, экзамен.	<p><b>ПОРОГОВЫЙ:</b> знает методики отбора проб; методики геохимических анализов; особенности химического состава земных оболочек; источники, виды и масштабы техногенного воздействия.</p> <p><b>ПОВЫШЕННЫЙ:</b> умеет анализировать на основании имеющихся данных химический состав объектов окружающей среды; строить и анализировать графики и диаграммы на основании предложенных данных; формировать базы данных загрязнения окружающей среды.</p> <p>Владеет методами отбора проб; - проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду; - методами геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации; методами составления экологических и техногенных карт.</p>

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы		Всего часов	семестр
			№4
			часов
1		2	3
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		80	80
В том числе:			
Лекции (Л)		32	32
Лабораторные работы (ЛР)		48	48
2. Самостоятельная работа студента (всего)		136	136
В том числе		-	
<i>СРС в семестре:</i>		136	136
Курсовая работа	КР	КР 46	КР 46
Другие виды СРС:		90	90
Подготовка к защите результатов лабораторной работы		54	54
Подготовка к экзамену по вопросам к экзамену		36	36
<i>СРС в период сессии</i>		36	36
Вид промежуточной аттестации	экзамен (Э)	36	36
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	252	252
	зач. ед.	7	7



## 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

№ се- ме- ст- ра	№ ра- зд- ел- а	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Содержание раздела в дидактических единицах
4	1	Введение в курс. История геохимии ландшафта.	Введение. Основные этапы становления и развития геохимии ландшафта.
4	2	Кларки химических элементов. Понятие геохимической миграции.	Кларки. Факторы и параметры миграции. Виды миграции химических элементов. Концентрация и рассеяние химических элементов.
4	3	Биогенная миграция вещества. Биологический круговорот.	Образование живого вещества. Средний химический состав живого вещества. Интенсивность биологического поглощения. Минерализация органического вещества. Биогенная аккумуляция химических элементов в почве. Разложение органических веществ и формирование химического состава вод и атмосферы.
4		Физико-химическая миграция.	Водная миграция химических элементов. Классы элементарных ландшафтов. Коллоидная миграция, сорбция, сорбционный барьер. Воздушная миграция химических элементов.
4	5	Техногенез. Техногенная миграция.	Техногенез. Техногенная миграция химических элементов. Техногенные аномалии.
4	6	Геохимия основных типов ландшафтов.	Геохимическая классификация ландшафтов. Геохимия лесных ландшафтов. Геохимия степных ландшафтов. Геохимия ландшафтов пустынь и полупустынь. Геохимия тундровых ландшафтов. Геохимия горных ландшафтов.

Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестрам)
			Л	ЛР	ПЗ/С	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	1	Введение в курс. История геохимии ландшафта	2	4		15	21	1 неделя-ЗЛР
	2	Кларки химических элементов. Понятие геохимической миграции.	6	6		25	37	2-4 неделя-ЗЛР
	3	Биогенная миграция вещества. Биологический круговорот	10	22		43	75	5-9 неделя-ЗЛР
	4.	Физико-химическая миграция.	6	6		22	34	10-12 неделя-ЗЛР
	5.	Техногенез. Техногенная миграция.	4	4		19	27	13-14 неделя-ЗЛР 13-14 неделя-ЗКР
	6.	Геохимия основных типов ландшафтов.	4	6		12	22	15-16 неделя-ЗЛР
		Разделы дисциплины №-1 №6	32	48-	-	136	216	
							36	ПрАг Экзамен
	ИТОГО за семестр		32	48		136	252	

## 2.3 Лабораторный практикум

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
2	1.	Введение в курс. История геохимии ландшафта	В.И. Вернадский «Очерки геохимии».	4
	2.	Кларки химических элементов. Понятие геохимической миграции.	Средний химический состав земной коры.	4
			Химический состав метеоритов. Факторы и параметры миграции.	2
	3.	Биогенная миграция вещества. Биологический круговорот.	Образование живого вещества. Средний химический состав живого вещества.	2
			Соотношение биомассы и ежегодной продукции в лесных ландшафтах.	2
			Интенсивность биологического поглощения.	4
			Содержание химических элементов в золе ландшафтов и коэффициенты биологического поглощения.	2
			Разложение органических веществ.	2
			Соотношение биогенной аккумуляции, выщелачивания и испарительной концентрации в почвах.	2
			Разложение органических веществ и формирование химического состава вод.	2
			Биологический круговорот элементов в ландшафте.	4
			Понятие о биосфере.	2
	4.	Физико-химическая миграция.	Водная миграция химических элементов.	4
			Щелочно-кислотные условия природных вод.	2
	5.	Техногенез. Техногенная миграция.	Техногенные аномалии.	4
	6.	Геохимия основных типов ландшафтов.	Карта геохимических ландшафтов.	4
			Геохимия основных типов ландшафтов.	2
		Итого		48

## 2.4. Примерная тематика курсовых работ:

### *Примерная тематика курсовых работ*

1. Геохимия ландшафтов как наука. История становления. Персоналии.
2. Средний химический состав земной коры и химический состав ландшафта. Понятие о Кларках и Кларках концентрации. Закон Кларка - Вернадского.
1. Миграционная способность химических элементов в ландшафте.
2. Образование живого вещества в ландшафте. Фотосинтез и хемосинтез.
3. Средний состав живого вещества. Биомасса (Б) и ежегодная продукция (П) как параметры ландшафта, их значение для геохимической классификации ландшафтов. Организмы-концентраторы.
4. Разложение органического вещества в ландшафте.
5. Биологический круговорот элементов в ландшафте.
6. Коэффициенты биологического поглощения и биогеохимической подвижности. Биофильность, биогенность и биогенная аккумуляция элементов.
7. Живое вещество и химический состав вод и атмосферы ландшафтов.
8. Биосфера. Биокосные системы.
9. Коэффициент водной миграции, ряды миграции.
10. Растворимость природных соединений.
11. Принципы геохимической систематики природных вод.
12. Окислительно-восстановительные и щелочно-кислотные условия природных вод.
13. Классы водной миграции и классы ландшафтов.
14. Геохимические барьеры и виды аномалий элементов, образующихся на барьерах. Радиальные и латеральные барьеры. Систематика барьеров.
15. Воздушная миграция. Химический состав атмосферы ландшафта. Геохимия аэрозолей и пыли.
16. Антропогенное воздействие на атмосферу.
17. Принципы ландшафтно-геохимического мониторинга.
18. Техногенные аномалии европейской части России.
19. Геохимия городских ландшафтов.
20. Эколого-геохимические оценки городов.
21. Геохимия горнопромышленных и сельскохозяйственных ландшафтов.
22. Систематика геохимических ландшафтов.
23. Геохимия лесных ландшафтов.
24. Дождевые тропические леса.
25. Геохимия лесных ландшафтов умеренных широт.
26. Геохимия степей и лесостепей.
27. Геохимия тундровых ландшафтов.
28. Геохимия пустынь.

### 3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

#### 3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
4	1	Введение в курс. История геохимии ландшафта	Подготовка к защите результатов лабораторной работы №1	3
			Подготовка к экзамену по вопросам к экзамену	6
			Подготовка курсовой работы	6
	2	Кларки химических элементов. Понятие геохимической миграции	Подготовка к защите результатов лабораторной работы №2	3
			Подготовка к защите результатов лабораторной работы №3	3
			Подготовка к защите результатов лабораторной работы №4	3
			Подготовка к экзамену по вопросам к экзамену	6
			Подготовка курсовой работы	10
	3	Биогенная миграция вещества. Биологический круговорот	Подготовка к защите результатов лабораторной работы №5	3
			Подготовка к защите результатов лабораторной работы №6	3
			Подготовка к защите результатов лабораторной работы №7	3
			Подготовка к защите результатов лабораторной работы №8	3
			Подготовка к защите результатов лабораторной работы №9	3
			Подготовка к защите результатов лабораторной работы №10	3
			Подготовка к защите результатов лабораторной работы №11	3
			Подготовка к защите результатов лабораторной работы №12	3
			Подготовка к защите результатов лабораторной работы №13	3
			Подготовка к экзамену по вопросам к экзамену	6
	Подготовка курсовой работы	10		
	4	Физико-химическая миграция	Подготовка к защите результатов лабораторной работы №14	3
Подготовка к защите результатов лабораторной работы №15			3	
Подготовка к экзамену по вопросам к экзамену			6	
Подготовка курсовой работы			10	
5	5	Техногенез. Техногенная	Подготовка к защите результатов лабораторной работы №16	3



#### 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) (см. **Фонд оценочных средств**)

##### 4.2. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине

Рейтинговая система в Университете не используется.

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
2	Химия окружающей среды 3-е изд., пер. и доп. Учебник для СПО Хаханина Т.И., Никитина Н.Г., Петухов И.Н. Подробнее Научная школа: Национальный исследовательский университет «МИЭТ» (г. Москва-Зеленоград) Год: 2017 / Гриф УМО СПО <a href="https://biblio-online.ru/book/94BE66ED-555C-4A30-9910-6899BFDC6301">https://biblio-online.ru/book/94BE66ED-555C-4A30-9910-6899BFDC6301</a>	1+6	4	ЮРАЙТ	0
2	Николаев В.А. Ландшафтоведение. Эстетика и дизайн. - М., 2003. – 176 с.	1+6	4	15	0
3	Горшков С.П. Концептуальные основы геоэкологии. - Смоленск, 1998.	1+6	4	29	0

##### 5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Геохимия ландшафта Перельман А.И., Касимов Н.С. М.: МГУ, 1999.-2016.	1+6	4	6	0
2	Колбовский Е.Ю. Ландшафтоведение. - М.: Академия, 2008. – 479 с.	1+6	4	7	0
3	Казаков Л.К. Ландшафтоведение с основами ландшафтного планирования: учебное пособие. – М.: Академия, 2007. 336 с.	1+6	4	11	0
4	Казаков Л.К. Ландшафтоведение: учебник.– М.: Академия, 2011. - 336 с.	1+6	4	8	0

##### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Космические снимки и карты на Google (<http://maps.google.com/maps>)
2. Сайт Научной библиотеки РГУ имени С. А. Есенина (<http://library.rsu.edu.ru/>)

#### 5.4. Интернет - ресурсы:

1. Официальный сайт журнала «Экология и жизнь» - <http://www.ecolife.ru>
2. Информационные материалы по лекционному курсу и лабораторным работам представлены на сайте Библиотека учебной и научной литературы – <http://www.sbiblio.com>

#### 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 6. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

##### 6.1. Требования к аудиториям для проведения занятий

Стандартно оборудованная лекционная аудитория с выходом в Интернет, с видеопроектором, ноутбуком и экраном для проведения лекционных и лабораторных занятий.

Комплект тематических карт на территорию России; космические снимки масштаба 1:1 000 000 и крупнее; Физико-географический атлас Мира. - М.: ГУГК, 1964; Атлас СССР. - М.: ГУГК, 1983.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и студентов:

Видеопроектор, ноутбук, переносной экран. В компьютерном классе должны быть установлены средства MS Office 10: Word, Excel, PowerPoint и др.



## 8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции	<p>Работа на лекции является основным видом студенческой деятельности при изучении дисциплины. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует выделять. Целесообразно разработать собственную символику, сокращения слов, что позволит сконцентрировать внимание студента на важных сведениях. Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.</p> <p>Конспектирование лекций – сложный вид аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор. Уделить внимание понятиям: техногенные аномалии, коэффициенты биологического поглощения и биогеохимической подвижности. Биофильность, биогенность и биогенная аккумуляция элементов. Биологический круговорот. Водная миграция. Геохимические факторы формирования ландшафтов. Типы элементарных геохимических ландшафтов (автономные, подчиненные, субаквальные). Элементарный геохимический ландшафт. Геохимическое сопряжение. Геохимические барьеры и виды аномалий, кларк.</p>
Лабораторные работы	<p>Анализ основной учебной литературы, после чего работа с рекомендованной дополнительной литературой. Конспектирование источников. Подготовка ответов к контрольным вопросам, решение задач с помощью преподавателя. Устные выступления студентов и индивидуальные собеседования по контрольным вопросам. Выступление должно быть компактным, без неоправданных отступлений и рассуждений.</p>

Подготовка к экзамену	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче экзамена – это повторение всего материала дисциплины, по которому необходимо сдавать экзамен. При подготовке к сдаче экзамена студент весь объем работы должен распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнение намеченной работы. Подготовка студента к экзамену включает в себя три этапа: самостоятельная работа в течение семестра; непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса; подготовка к ответу на задания, содержащиеся в билетах. Экзамен проводится по билетам, охватывающим весь пройденный материал дисциплины, включая вопросы, отведенные для самостоятельного изучения.</p>
-----------------------	--

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем – не предусмотрены.

10. Требования к программному обеспечению учебного процесса:

Название ПО	№ лицензии
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	договор №14/03/2018-0142от 30/03/2018г
Офисное приложение Libre Office	свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	свободно распространяемая
Браузер изображений Fast Stone ImageViewer	свободно распространяемая
PDF ридер Foxit Reader	свободно распространяемая
Медиа проигрыватель VLC mediaplayer	свободно распространяемая
Запись дисков Image Burn	свободно распространяемая
DJVU браузер DjVuBrowser Plug-in	свободно распространяемая

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине***Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточной аттестации*

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы дисциплины (результаты по разделам)</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или её части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
<b>1</b>	Введение в курс. История геохимии ландшафта	ОПК-2, ПК-2, ПК-6	Экзамен
<b>2</b>	Кларки химических элементов. Понятие геохимической миграции.	ОПК-2, ПК-2, ПК-6	Экзамен
<b>3</b>	Биогенная миграция вещества. Биологический круговорот.	ОПК-2, ПК-2, ПК-6	Экзамен
<b>4</b>	Физико-химическая миграция.	ОПК-2, ПК-2, ПК-6	Экзамен
<b>5</b>	Техногенез. Техногенная миграция.	ОПК-2, ПК-2, ПК-6	Экзамен
<b>6</b>	Геохимия основных типов ландшафтов.	ОПК-2, ПК-2, ПК-6	Экзамен

## ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОПК-2	Способность использовать базовые общепрофессиональные теоретические знания фундаментальных разделов физики, химии, биологии, экологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических, биологических, экологических основ в общей и социально-экономической географии.	Знать	
		закономерности миграции, химических элементов в географической оболочке, (в том числе и в техносфере) в зависимости от внутренних и внешних факторов.	ОПК-2 31
		закономерности концентрации, рассеяния химических элементов в географической оболочке, (в том числе и в техносфере) в зависимости от внутренних и внешних факторов.	ОПК-2 32
		Уметь	
		анализировать на основании имеющихся данных химический состав объектов окружающей среды	ОПК-2 У1
		строить и анализировать графики и диаграммы на основании предложенных данных	ОПК-2 У2
		формировать базы данных загрязнения окружающей среды.	ОПК-2 У3
		Владеть	
		Способами применения полученных знаний в научно-исследовательской и практической деятельности (при составлении ОВОС, в ландшафтном планировании)	ОПК-2 В1
ПК-2	Способность использовать базовые общепрофессиональные теоретические знания фундаментальных разделов физики, химии, биологии, экологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических, биологических, экологических основ в	навыками статистической обработки показателей содержания химических элементов в компонентах природных и антропогенных ландшафтов	ОПК-2 В2
		Знать	
		концептуальные основы геохимии ландшафта	ПК-2 31
		основные этапы развития науки, геохимические идеи основоположников науки,	ПК-2 32
		основные закономерности функционирования геосистем	ПК-2 33
		Уметь	
анализировать химический состав компонентов природной	ПК-2 У1		

	общей и социально-экономической географии.	среды, сравнивать показатели с ПДК	
		работать с тематическими картами и схемами	ПК-2 У2
		объяснять принципы устойчивого развития геосистем	ПК-2 У3
		Владеть	
		навыками выявления причинно-следственных связей между природными процессами и явлениями	ПК-2 В1
		навыками расчетов основных балансов вещества и энергии в геосистемах при решении проблем, связанных с загрязнением окружающей среды, для прогнозирования развития экологических ситуаций.	ПК-2 В2
ПК-8	способность применять на практике методы физико-географических, геоморфологических, палеогеографических, гляциологических, геофизических, геохимических исследований.	Знать	
		методики отбора проб и методики геохимических анализов	ПК-8 З1
		особенности химического состава земных оболочек	ПК-8 З2
		источники, виды и масштабы техногенного воздействия.	ПК-8 З3
		Уметь	
		анализировать на основании имеющихся данных химический состав объектов окружающей среды	ПК-8 У1
		строить и анализировать графики и диаграммы на основании предложенных данных	ПК-8 У2
		формировать базы данных загрязнения окружающей среды	ПК-8 У3
		Владеть	
		методами отбора проб	
		методами проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду	ПК-8 В1
		методами геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации	ПК-8 В2
методами составления экологических и техногенных карт	ПК-8 В3		

## 12. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (Экзамен)

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1.	Геохимия ландшафтов как наука. История становления. Персоналии.	ПК-2 31 ПК-2 32
2.	Средний химический состав земной коры и химический состав ландшафта.	ПК-2 31 ПК-2 32 ПК-2 33
3.	Понятие о кларках и кларки концентрации. Закон Кларка - Вернадского.	ПК-2 31 ПК-2 32 ПК-2 33
4.	Происхождение и космическая распространенность химических элементов.	ПК-2 31 ПК-2 32 ПК-2 33
5.	Основные формы нахождения химических элементов в земной коре. Главные и рассеянные химические элементы.	ПК-2 31 ПК-2 32 ПК-2 33 ОПК-2 У1 ОПК-2 У2 ОПК-2 У3 ОПК-2 В1 ПК-2 У2 ПК-2 У3 ПК-2 В1 ПК-2 В2 ПК-8 31 ПК-8 33 ПК- 8 У1 ПК-8 У2 ПК-8 У3 ПК-8 В1 ПК-8 В2 ПК-8 В3
6.	Физиологическое значение микроэлементов.	ОПК-2 У1 ОПК-2 У2 ОПК-2 У3 ОПК-2 В1 ПК-2 У2 ПК-2 У3 ПК-2 В1 ПК-2 В2 ПК-8 31 ПК-8 33 ПК- 8 У1 ПК-8 У2 ПК-8 У3 ПК-8 В1 ПК-8 В2 ПК-8 В3
7.	Формы и интенсивность миграции химических элементов в окружающей среде.	ОПК-2 У1 ОПК-2 У2 ОПК-2 У3 ОПК-2 В1 ПК-2 У2 ПК-2 У3 ПК-2 В1 ПК-2 В2 ПК-8 31 ПК-8 33 ПК- 8 У1 ПК-8 У2 ПК-8 У3 ПК-8 В1 ПК-8 В2 ПК-8 В3
8.	Миграционная способность химических элементов в ландшафте.	ПК-2 У1 ПК-8 32 ОПК-2 31 ОПК- 2 32 ОПК-2 В2
9.	Формы миграции вещества в ландшафте.	ПК-2 У1 ПК-8 32 ОПК-2 31 ОПК- 2 32 ОПК-2 В2
10.	Водная миграция химических элементов. Коэффициент водной миграции.	ПК-2 У1 ПК-8 32 ОПК-2 31 ОПК- 2 32 ОПК-2 В2
11.	Водная миграция химических элементов с переменной валентностью.	ПК-2 У1 ПК-8 32 ОПК-2 31 ОПК- 2 32 ОПК-2 В2
12.	Растворимость природных соединений.	ПК-2 У1 ПК-8 32 ОПК-2 31 ОПК- 2 32 ОПК-2 В2
13.	Принципы геохимической систематики природных вод.	ОПК-2 У1 ОПК-2 У2 ОПК-2 У3 ОПК-2 В1 ПК-2 У2 ПК-2 У3 ПК-2 В1 ПК-2 В2 ПК-8 31 ПК-8 33 ПК- 8 У1 ПК-8 У2 ПК-8 У3 ПК-8 В1 ПК-8 В2 ПК-8 В3
14.	Окислительно-восстановительные и щелочно-кислотные условия природных вод.	ОПК-2 У1 ОПК-2 У2 ОПК-2 У3 ОПК-2 В1 ПК-2 У2 ПК-2 У3 ПК-2 В1 ПК-2 В2 ПК-8 31 ПК-8 33 ПК- 8 У1 ПК-8 У2 ПК-8 У3 ПК-8 В1 ПК-8 В2 ПК-8 В3
15.	Классы водной миграции и классы ландшафтов.	ОПК-2 У1 ОПК-2 У2 ОПК-2 У3

		ОПК-2 В1 ПК-2 У2 ПК-2 У3 ПК-2 В1 ПК-2 В2 ПК-8 31 ПК-8 33 ПК-8 У1 ПК-8 У2 ПК-8 У3 ПК-8 В1 ПК-8 В2 ПК-8 В3
16.	Геохимические барьеры и виды аномалий элементов, образующихся на барьерах. Радиальные и латеральные барьеры. Систематика барьеров.	ПК-2 У1 ПК-8 32 ОПК-2 31 ОПК-2 32 ОПК-2 В2
17.	Элементарный геохимический ландшафт. Геохимическое сопряжение.	ПК-2 У1 ПК-8 32 ОПК-2 31 ОПК-2 32 ОПК-2 В2
18.	Типы элементарных геохимических ландшафтов (автономные, подчиненные, субаквальные).	ОПК-2 У1 ОПК-2 У2 ОПК-2 У3 ОПК-2 В1 ПК-2 У2 ПК-2 У3 ПК-2 В1 ПК-2 В2 ПК-8 31 ПК-8 33 ПК-8 У1 ПК-8 У2 ПК-8 У3 ПК-8 В1 ПК-8 В2 ПК-8 В3
19.	Геохимические аспекты болотного процесса. Миграция и аккумуляция железа. Образование болотных руд.	ОПК-2 У1 ОПК-2 У2 ОПК-2 У3 ОПК-2 В1 ПК-2 У2 ПК-2 У3 ПК-2 В1 ПК-2 В2 ПК-8 31 ПК-8 33 ПК-8 У1 ПК-8 У2 ПК-8 У3 ПК-8 В1 ПК-8 В2 ПК-8 В3
20.	Воздушная миграция. Химический состав атмосферы ландшафта. Геохимия аэрозолей и пыли.	ОПК-2 У1 ОПК-2 У2 ОПК-2 У3 ОПК-2 В1 ПК-2 У2 ПК-2 У3 ПК-2 В1 ПК-2 В2 ПК-8 31 ПК-8 33 ПК-8 У1 ПК-8 У2 ПК-8 У3 ПК-8 В1 ПК-8 В2 ПК-8 В3
21.	Образование живого вещества в ландшафте. Фотосинтез и хемосинтез.	ОПК-2 У1 ОПК-2 У2 ОПК-2 У3 ОПК-2 В1 ПК-2 У2 ПК-2 У3 ПК-2 В1 ПК-2 В2 ПК-8 31 ПК-8 33 ПК-8 У1 ПК-8 У2 ПК-8 У3 ПК-8 В1 ПК-8 В2 ПК-8 В3
22.	Средний состав живого вещества.	ОПК-2 У1 ОПК-2 У2 ОПК-2 У3 ОПК-2 В1 ПК-2 У2 ПК-2 У3 ПК-2 В1 ПК-2 В2 ПК-8 31 ПК-8 33 ПК-8 У1 ПК-8 У2 ПК-8 У3 ПК-8 В1 ПК-8 В2 ПК-8 В3
23.	Геохимическая роль живого вещества. Биогеохимические функции живых организмов.	ОПК-2 У1 ОПК-2 У2 ОПК-2 У3 ОПК-2 В1 ПК-2 У2 ПК-2 У3 ПК-2 В1 ПК-2 В2 ПК-8 31 ПК-8 33 ПК-8 У1 ПК-8 У2 ПК-8 У3 ПК-8 В1 ПК-8 В2 ПК-8 В3
24.	Биомасса (Б) и ежегодная продукция (П) как параметры ландшафта, их значение для геохимической классификации ландшафтов. Организмы-концентраторы.	ОПК-2 У1 ОПК-2 У2 ОПК-2 У3 ОПК-2 В1 ПК-2 У2 ПК-2 У3 ПК-2 В1 ПК-2 В2 ПК-8 31 ПК-8 33 ПК-8 У1 ПК-8 У2 ПК-8 У3 ПК-8 В1 ПК-8 В2 ПК-8 В3
25.	Разложение органического вещества в ландшафте. Влияние физико-географических условий на процесс минерализации.	ОПК-2 У1 ОПК-2 У2 ОПК-2 У3 ОПК-2 В1 ПК-2 У2 ПК-2 У3 ПК-2 В1 ПК-2 В2 ПК-8 31 ПК-8 33 ПК-8 У1 ПК-8 У2 ПК-8 У3 ПК-8 В1 ПК-8 В2 ПК-8 В3
26.	Биологический круговорот элементов в ландшафте. Показатели биологического круговорота.	ОПК-2 У1 ОПК-2 У2 ОПК-2 У3 ОПК-2 В1 ПК-2 У2 ПК-2 У3 ПК-2 В1 ПК-2 В2 ПК-8 31 ПК-8 33 ПК-8 У1 ПК-8 У2 ПК-8 У3 ПК-8 В1 ПК-8 В2 ПК-8 В3
27.	Коэффициенты биологического поглощения и	ОПК-2 У1 ОПК-2 У2 ОПК-2 У3

	биогеохимической подвижности. Биофильность, биогенность и биогенная аккумуляция элементов.	ОПК-2 В1 ПК-2 У2 ПК-2 У3 ПК-2 В1 ПК-2 В2 ПК-8 31 ПК-8 33 ПК-8 У1 ПК-8 У2 ПК-8 У3 ПК-8 В1 ПК-8 В2 ПК-8 В3
28.	Живое вещество и химический состав вод и атмосферы ландшафтов.	ОПК-2 У1 ОПК-2 У2 ОПК-2 У3 ОПК-2 В1 ПК-2 У2 ПК-2 У3 ПК-2 В1 ПК-2 В2 ПК-8 31 ПК-8 33 ПК-8 У1 ПК-8 У2 ПК-8 У3 ПК-8 В1 ПК-8 В2 ПК-8 В3
29.	Педосфера. Геохимические аспекты формирования почв.	ОПК-2 У1 ОПК-2 У2 ОПК-2 У3 ОПК-2 В1 ПК-2 У2 ПК-2 У3 ПК-2 В1 ПК-2 В2 ПК-8 31 ПК-8 33 ПК-8 У1 ПК-8 У2 ПК-8 У3 ПК-8 В1 ПК-8 В2 ПК-8 В3
30.	Круговорот вещества в системе почва-растение.	ОПК-2 У1 ОПК-2 У2 ОПК-2 У3 ОПК-2 В1 ПК-2 У2 ПК-2 У3 ПК-2 В1 ПК-2 В2 ПК-8 31 ПК-8 33 ПК-8 У1 ПК-8 У2 ПК-8 У3 ПК-8 В1 ПК-8 В2 ПК-8 В3
31.	Геохимия техногенеза. Техногенные геохимические аномалии.	ПК-2 У1 ПК-8 32 ОПК-2 31 ОПК-2 32 ОПК-2 В2
32.	Виды и методы ландшафтно-геохимического мониторинга.	ОПК-2 У1 ОПК-2 У2 ОПК-2 У3 ОПК-2 В1 ПК-2 У2 ПК-2 У3 ПК-2 В1 ПК-2 В2 ПК-8 31 ПК-8 33 ПК-8 У1 ПК-8 У2 ПК-8 У3 ПК-8 В1 ПК-8 В2 ПК-8 В3
33.	Техногенные аномалии европейской части России.	ПК-2 У1 ПК-8 32 ОПК-2 31 ОПК-2 32 ОПК-2 В2
34.	Геохимия городских ландшафтов.	ПК-2 У1 ПК-8 32 ОПК-2 31 ОПК-2 32 ОПК-2 В2
35.	Систематика геохимических ландшафтов. Карта геохимических ландшафтов мира.	ПК-2 У1 ПК-8 32 ОПК-2 31 ОПК-2 32 ОПК-2 В2
36.	Формула геохимического ландшафта.	ПК-2 У1 ПК-8 32 ОПК-2 31 ОПК-2 32 ОПК-2 В2
37.	Геохимическая специфика условий формирования тундровых ландшафтов.	ПК-2 У1 ПК-8 32 ОПК-2 31 ОПК-2 32 ОПК-2 В2
38.	Геохимические особенности почвообразующих пород и почв тундровых ландшафтов.	ПК-2 У1 ПК-8 32 ОПК-2 31 ОПК-2 32 ОПК-2 В2
39.	Биологический круговорот в тундровых ландшафтах.	ПК-2 У1 ПК-8 32 ОПК-2 31 ОПК-2 32 ОПК-2 В2
40.	Водная миграция в тундровых ландшафтах. Характеристика типов элементарных ландшафтов.	ПК-2 У1 ПК-8 32 ОПК-2 31 ОПК-2 32 ОПК-2 В2
41.	Геохимическая специфика условий формирования ландшафтов хвойных лесов.	ПК-2 У1 ПК-8 32 ОПК-2 31 ОПК-2 32 ОПК-2 В2
42.	Геохимические особенности почвообразующих пород и почв таежных ландшафтов.	ПК-2 У1 ПК-8 32 ОПК-2 31 ОПК-2 32 ОПК-2 В2
43.	Биологический круговорот в таежных ландшафтах.	ПК-2 У1 ПК-8 32 ОПК-2 31 ОПК-2 32 ОПК-2 В2
44.	Водная миграция в таежных ландшафтах. Гидрохимические особенности рек, протекающих через заболоченные пространства.	ПК-2 У1 ПК-8 32 ОПК-2 31 ОПК-2 32 ОПК-2 В2
45.	Характеристика типов элементарных	ПК-2 У1 ПК-8 32 ОПК-2 31 ОПК-



	ландшафтов таежных лесов.	2 32 ОПК-2 В2
46.	Геохимические факторы формирования ландшафтов смешанных и широколиственных лесов.	ПК-2 У1 ПК-8 32 ОПК-2 31 ОПК-2 32 ОПК-2 В2
47.	Характеристика элементарных геохимических ландшафтов дождевых тропических лесов.	ПК-2 У1 ПК-8 32 ОПК-2 31 ОПК-2 32 ОПК-2 В2
48.	Геохимические особенности дождевых тропических лесов.	ПК-2 У1 ПК-8 32 ОПК-2 31 ОПК-2 32 ОПК-2 В2
49.	Геохимия ландшафтов влажных и сухих степей.	ПК-2 У1 ПК-8 32 ОПК-2 31 ОПК-2 32 ОПК-2 В2
50.	Геохимия ландшафтов пустынь и полупустынь.	ПК-2 У1 ПК-8 32 ОПК-2 31 ОПК-2 32 ОПК-2 В2

## ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (Шкала оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий на зачете оцениваются по шкале «зачтено» - «не зачтено», на экзамене - по пятибалльной шкале.

«Отлично» (5) / «зачтено» – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«Хорошо» (4) / «зачтено» - оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«Удовлетворительно» (3) / «зачтено» - оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

«Неудовлетворительно» (2) / «не зачтено» - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.