

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 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Геохимия и геофизика окружающей среды

Уровень основной образовательной программы

бакалавриат

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) подготовки: - «Экология»

Форма обучения: очно-заочная

Сроки освоения ОПОП: Нормативный (4 года 6 мес.)

Естественно-географический факультет

Кафедра: экологии и природопользования

Рязань, 2018

## **ВВОДНАЯ ЧАСТЬ**

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

Целями освоения учебной дисциплины Геохимия и геофизика окружающей среды являются формирование представления о химическом составе земной коры, гидросферы, атмосферы и живого вещества; о процессах миграции химических элементов в окружающей среде, в том числе и техногенных; развитие естественно-научного мировоззрения и мышления.

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

2.1. Учебная дисциплина относится к вариативной части Блока 1 (Б1. Б.ОД.4).

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: география, учение об атмосфере.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

Экология города, Современные экологические проблемы, Прикладная экология.

## 2.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся 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.	ПК-18	Владение знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы геохимии биосферы;</li> <li>- теоретические основы геофизики биосферы;</li> <li>- принципы устойчивого развития геосистем.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать химический состав компонентов природной среды, сравнивать показатели с ПДК;</li> <li>- работать с тематическими картами и схемами;</li> <li>- объяснять принципы устойчивого развития геосистем.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- геофизическими методами исследования окружающей среды;</li> <li>- геохимическими методами исследования окружающей среды;</li> <li>- методами анализа полевой и лабораторной геохимической информации с целью экологической оценки окружающей среды.</li> </ul>
2.	ПК-21	владением 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- современные динамические процессы в природе и техносфере;</li> <li>- состояние геосфер Земли;</li> <li>- особенности экологии и эволюции биосферы;</li> <li>- суть и сущность глобальных</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать, сравнивать и обобщать данные по химическому составу объектов окружающей среды;</li> <li>- Понимать область применения методов геохимических и геофизических исследований в экологии и природопользовани</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>методами отбора и анализа геологических и биологических проб;</li> <li>- методами отбора и анализа геологических проб в целях геохимических исследований;</li> <li>-методами геохимических и геофизических исследований.</li> </ul>

			экологических проблем.	и; - отбирать и анализировать геологические пробы	
--	--	--	------------------------	--	--

## 2.5 Карта компетенций дисциплины.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ					
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Геохимия и геофизика окружающей среды					
Цель дисциплины		формирование представления о химическом составе земной коры, гидросферы, атмосферы и живого вещества; о процессах миграции химических элементов в окружающей среде, в том числе и техногенных; развитие естественно-научного мировоззрения и мышления			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие прикладные профессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-18	Владение знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития.	Знать теоретические основы геохимии биосферы; теоретические основы геофизики биосферы; принципы устойчивого развития геосистем. Уметь анализировать химический состав компонентов природной среды, сравнивать показатели с ПДК; работать с тематическими картами и схемами; объяснять принципы устойчивого развития геосистем. Владеть геофизическими	Лекции. Лабораторные занятия. Самостоятельная работа.	Собеседование по теоретическим вопросам, отчет по лабораторным работам; тестирование; экзамен	<u>Пороговый:</u> знает теоретические основы геохимии биосферы; теоретические основы геофизики биосферы; принципы устойчивого развития геосистем. <u>Повышенный:</u> умеет анализировать химический состав компонентов природной среды, сравнивать показатели с ПДК; работать с тематическими картами и схемами; объяснять принципы устойчивого развития геосистем. Владеет геофизическими методами исследования окружающей среды; геохимическими методами исследования окружающей среды; методами анализа полевой и лабораторной геохимической

		методами исследования окружающей среды; геохимическими методами исследования окружающей среды; методами анализа полевой и лабораторной геохимической информации с целью экологической оценки окружающей среды.			информации с целью экологической оценки окружающей среды.
ПК-21	владением 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>Знать современные динамические процессы в природе и техносфере; состояние геосфер Земли; особенности экологии и эволюции биосферы; суть и сущность глобальных экологических проблем.</p> <p>Уметь - анализировать, сравнивать и обобщать данные по химическому составу объектов окружающей среды.</p> <p>Понимать область применения методов геохимических и геофизических исследований в экологии и природопользовании</p> <p>Уметь отбирать и анализировать геологические пробы.</p> <p>Владеть методами отбора и анализа геологических и биологических проб; методами отбора и анализа геологических</p>	Лекции. Лабораторные занятия. Самостоятельная работа.	Собеседование по теоретическим вопросам, отчет по практическим работам; тестирование; экзамен	<p><u>Пороговый:</u> знает современные динамические процессы в природе и техносфере; состояние геосфер Земли; особенности экологии и эволюции биосферы; суть и сущность глобальных экологических проблем.</p> <p><u>Повышенный:</u> умеет анализировать, сравнивать и обобщать данные по химическому составу объектов окружающей среды; отбирать и анализировать геологические пробы. Понимает область применения методов геохимических и геофизических исследований в экологии и природопользовании. Владеет методами отбора и анализа геологических и биологических проб; методами отбора и анализа геологических проб в целях геохимических исследований методами геохимических и геофизических исследований.</p>

		проб в целях геохимических исследований; геохимических методами геофизических и исследований.			
--	--	---	--	--	--

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр №3
1	2	3
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Контрольные работы (КР)	-	-
2. Самостоятельная работа студента (всего)	54	54
В том числе	-	-
<i>СРС в семестре:</i>	54	54
Другие виды СРС:		
Подготовка письменного отчета по лабораторным работам	26	26
Подготовка к тестированию	12	12
Подготовка рефератов	6	6
Самостоятельный отбор проб из водоемов города Рязани и области.	2	2
Подготовка электронных презентаций	5	5
Подготовка к итоговому тестированию.	3	3
<i>СРС в период сессии</i>	-	-
Вид промежуточной аттестации	36	36
экзамен (Э)		
ИТОГО: Общая трудоемкость	144	144
	4	4
часов		
зач. ед.		

## 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
3	1	Геохимия земной коры. Миграция химических элементов.	Средний химический состав земной коры. Понятие о кларках. Происхождение и космическая распространенность химических элементов. Основные формы нахождения химических элементов в земной коре. Главные и рассеянные химические элементы. Явление рассеяния химических элементов в биосфере. Понятие рассеянных элементов. Физиологическое значение микроэлементов. Формы и интенсивность миграции химических элементов в окружающей среде.
3	2	Геохимия Мирового океана.	Химический состав Мирового океана. Формы нахождения химических элементов в морской воде
3	3	Геохимия вод суши.	Химический состав поверхностных вод суши. Растворимые соединения в речном стоке. Гидрохимические показатели речных вод. Интенсивность водной миграции химических элементов. Коэффициент водной миграции. Преобразование геохимического состава природных растворов при переходе речных вод в океанические
3	4	Химический состав атмосферы. Геохимия аэрозолей.	Газовый состав атмосферы. Биогеохимическая роль аэрозолей. Атмосферная миграция водорастворимых форм химических элементов
3	5	Химический состав живого вещества. Биологический круговорот химических элементов. Биогеохимические циклы.	Химический элементный состав организмов. Геохимическая роль живого вещества. Биогеохимические функции живых организмов. Биологический круговорот атомов. Показатели биологического круговорота. Интенсивность биологического поглощения химических элементов. Биогеохимические циклы в биосфере. Глобальный цикл натрия. Циклы элементов, поступивших в биосферу в результате дегазации. Глобальный цикл углерода Циклы элементов, поступивших в биосферу в результате дегазации. Глобальный цикл серы. Циклы элементов, поступивших в биосферу в результате дегазации. Глобальный цикл азота. Роль живого вещества в геохимии кислорода. Фотосинтез. Физико-географические факторы, влияющие на фотосинтез. Циклы элементов, поступивших в биосферу в результате мобилизации из земной коры. Глобальный цикл фосфора. Циклы элементов, поступивших в биосферу в результате



			<p>мобилизации из земной коры. Глобальный цикл кальция. Циклы массообмена тяжелых металлов. Глобальный цикл свинца.</p> <p>Общие черты циклов и распределения масс тяжелых металлов в биосфере</p>
3	6	<p>Геохимия техногенеза. Геохимические аномалии.</p>	<p>Геохимия техногенеза. Техногенные геохимические аномалии.</p> <p>Виды и методы эколого-геохимического мониторинга</p>
3	7	<p>Геофизические факторы среды.</p>	<p>Место геофизики в системе наук о Земле.</p> <p>Классификация геофизических факторов окружающей среды.</p> <p>Солнце как основной источник энергии земной биосферы. Строение Солнца. Солнечная активность. Солнечные пятна. Циклы солнечной активности.</p> <p>Электромагнитное излучение Солнца. Спектральный состав. Экологическое значение.</p> <p>Виды энергии, поступающей в биосферу. Энергетическая модель геосистем.</p> <p>Геофизические данные о внутреннем строении Земли.</p> <p>Электромагнитные поля. Источники электромагнитных полей в среде обитания человека. СВ, КВ, УКВ и СВЧ диапазоны частот.</p> <p>Электромагнитное излучение Солнца. Спектральный состав. Экологическое значение. Источники теплового поля Земли.</p> <p>Температура земных недр.</p> <p>Гравитационное поле Земли. Сила притяжения. Сила тяжести. Фигура Земли. Магнитное поле Земли. Характеристики геомагнитного поля. Магнитные полюса и магнитный экватор. Магнитосфера Земли. Образование. Строение. Значение. Магнитные бури. Краткая характеристика геофизических полей Земли и космоса.</p> <p>Атмосферное электричество. Ионизация атмосферы. Атмосферное электрическое поле.</p> <p>Методы геофизических исследований. Дистанционные аэрокосмические геофизические методы.</p> <p>Основные источники энергии природных процессов. Виды энергии в геосистемах. Температурное поле Земли. Современные проблемы и основные направления геофизических исследований. Связь экологии и геофизики.</p> <p>Общая характеристика техногенных физических полей</p>
3	8	<p>Геоэкология и геофизическая экология.</p>	<p>Воздействие природных и техногенных физических полей на здоровье человека.</p> <p>Медицинская геофизика. Влияние физических и геофизических полей на здоровье человека.</p> <p>Использование физических и геофизических полей в медицине. Аппаратура для геофизических исследований.</p> <p>Применение геофизических методов для решения геоэкологических задач</p>

## 2.2. Разделы учебной дисциплины, 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	9	10
3	1	Геохимия земной коры. Миграция химических элементов.	2	4		6	12	3 неделя - тестирование
	2	Геохимия Мирового океана.	2	4		9	15	5 неделя - тестирование
	3	Геохимия вод суши.	2	4		9	15	7 неделя - тестирование
	4	Химический состав атмосферы. Геохимия аэрозолей.	2	4		3	9	10 неделя - тестирование
	5	Химический состав живого вещества. Биологический круговорот химических элементов. Биогеохимические циклы.	2	4		3	9	14 неделя - тестирование
	6	Геохимия техногенеза. Геохимические аномалии.	2	4		9	15	16 неделя - тестирование
	7	Геофизические факторы среды.	4	6		9	19	
	8	Геоэкология и геофизическая экология.	2	6		6	14	
		Итого в семестре	18	36		54	108	
		Экзамен					36	
		<b>ИТОГО</b>	18	36		54	144	<b>экзамен</b>

## 2.3 Лабораторный практикум

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
3	1.	Геохимия земной коры. Миграция химических элементов.	Средний химический состав земной коры.	2
			Миграция химических элементов.	2
	2.	Геохимия Мирового океана.	Химический состав Мирового океана.	2
	3.	Геохимия вод суши.	Химический состав речных вод.	2
			Химический состав вод водных объектов города Рязани.	2
			Геохимическая классификация рек России.	
			Геохимия озер и болот.	
	4.	Химический состав атмосферы. Геохимия аэрозолей.	Химический состав воздуха.	2
	5.	Химический состав живого вещества. Биологический круговорот химических элементов. Биогеохимические циклы.	Геохимические показатели биологического круговорота вещества.	2
			Биогеохимические циклы химических элементов.	2
	6.	Геохимия техногенеза. Геохимические аномалии.	Техногенные аномалии.	2
			Тяжелые металлы в окружающей среде.	2
	7.	Геофизические факторы среды.	Спектр электромагнитного излучения Солнца.	2
			Геомагнитное поле.	2
			Радиационный и тепловой баланс Земли.	2
Фотосинтез. Световые кривые фотосинтеза. КПД фотосинтеза.			2	
8.	Геоэкология и геофизическая экология.	Геофизические методы при решении геоэкологических задач.	2	
		Аппаратура для геофизических исследований.	2	
		Итого		36

## 2.4. Примерная тематика курсовых работ.

Курсовые работы по дисциплине «Геохимия и геофизика окружающей среды» не предусматриваются.

### 3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

#### 3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
3	1	Геохимия земной коры. Миграция химических элементов.	Подготовка письменного отчета по лабораторным работам 1-2	3
			Подготовка к тестированию	3
	2.	Геохимия Мирового океана.	Подготовка письменного отчета по лабораторной работе 3	3
			Подготовка рефератов по теме «Проблемы загрязнения Мирового океана»,	3
			Подготовка к тестированию	3
			Подготовка письменного отчета по лабораторным работам 4-7	3
	3.	Геохимия вод суши.	Подготовка рефератов «Проблемы охраны пресноводных водоемов».	3
			Подготовка к тестированию	1
			Самостоятельный отбор проб из водоемов города Рязани и области.	2
			Подготовка письменного отчета по лабораторной работе 8	2
	4	Химический состав атмосферы. Геохимия аэрозолей.	Подготовка к тестированию	1
			Подготовка электронных презентаций по темам: «Учение В.И.Вернадского биосфере», «Ноосфера».	2
	5	Биологический круговорот химических элементов. Биогеохимические циклы	Подготовка к тестированию	1
			Подготовка письменного отчета по лабораторным работам 9-12	6
	6	Геохимия техногенеза. Геохимические аномалии.	Подготовка к тестированию	3
			Подготовка электронной презентации презентации «Солнце. Строение. Солнечная активность».	3
	7	Геофизические факторы среды.	Подготовка письменного отчета по лабораторным работам 13-14	3
			Подготовка письменного отчета по лабораторным работам 15-16	3
Подготовка к итоговому тестированию.			3	
8	Геоэкология и геофизическая экология.	Подготовка отчетов по лабораторным работам 17-18	3	
Итого				54

3.2. График работы студента  
Семестр № 3

Форма оценочного средства	Условн ые обознач ения	Номер недели																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Отчет по лабораторным работам	Сб		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Контроль посещения лекций	Л	+		+		+		+		+		+		+		+		+	
Тестирование	Т			+		+		+			+				+		+		

#### 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (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

##### 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
1	Геохимия окружающей среды : учебное пособие / сост. О.А. Поспелова ; ФГБОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь : СтГАУ, 2013. - 134 с. : табл. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277486">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277486</a> (дата обращения 25.08.2018).	1-6	3	ЭБС	ЭБС
2	Ларичев, Т.А. Геохимия окружающей среды : опорные конспекты / Т.А. Ларичев. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2013. - 115 с. - ISBN 978-5-8353-1343-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=232758">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=232758</a> (дата обращения 25.08.2018).	1-6	3	ЭБС	ЭБС
3	Трухин, В.И. Общая и экологическая геофизика : учебник / В.И. Трухин, К.В. Показеев, В.Е. Куницын. - Москва : Физматлит, 2005. - 571 с. - ISBN 5-9221-0541-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=76638">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=76638</a> (дата обращения 25.08.2018).	7-8	3	ЭБС	ЭБС

##### 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	Обратные задачи и методы их решения. Приложения к геофизике. — : учебное пособие / А.Г. Ягола, Ван Янфей, И.Э. Степанова, В.Н. Титаренко. — 3-е издание. — Москва : Лаборатория знаний, 2017. — 218 с. <a href="https://www.book.ru/book/923069">https://www.book.ru/book/923069</a> (дата обращения 25.08.2018).	7-8	3	ЭБС	ЭБС
2	Общая геохимия : практикум / авт.-сост. З.В. Стерленко, А.А. Рожнова ; Министерство образования	1-6	3	ЭБС	ЭБС

	и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 148 с. : ил. - Библиогр.: с. 118. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=459132">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=459132</a> (дата обращения 25.08.2018).				
3	Соколов, А.Г. Полевая геофизика : учебное пособие / А.Г. Соколов, О.В. Попова, Т.М. Кечина ; Министерство образования и науки Российской Федерации. - Оренбург : ОГУ, 2015. - 160 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1182-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=330594">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=330594</a> (дата обращения 25.08.2018).	7-8	3	ЭБС	ЭБС
4	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> (дата обращения 25.08.2018).	1-6	3	ЭБС	ЭБС
5	Юдович, Я.Э. Геохимия осадочных пород (избранные главы) : учебное пособие / Я.Э. Юдович. - 3-е изд., стер. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 254 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-5744-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=434653">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=434653</a> (дата обращения 25.08.2018).	1-6	3	ЭБС	ЭБС

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

1. BOOK.ru [Электронный ресурс]: электронная библиотека. BOOK.ru — это независимая электронно-библиотечная система (ЭБС) современной учебной и научной литературы для вузов, ссузов, техникумов, библиотек. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.book.ru>.

2. Компьютерная справочно-правовая система России «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] URL: <http://www.consultant.ru/>. Подробно изложены нормативно-правовые акты в области экологии и природопользования.

3. Библиотека ГОСТов и нормативных документов [Электронный ресурс] URL: <http://libgost.ru/>. Представлен обширный перечень государственных стандартов и нормативных документов в области экологии и природопользования.

4. Банк патентов: информационный портал российских изобретателей [Электронный ресурс] URL: <http://bankpatentov.ru/>. Приводятся инновационные разработки в области экологии и природопользования.

5. Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. Представленная электронно-библиотечная система (ЭБС) — это ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] URL: <https://elibrary.ru/>. Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе.

7. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] URL: <http://biblioclub.ru/>. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» — это электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам учебной и научной литературы по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств. Ресурс содержит учебники, учебные пособия, монографии, периодические издания, справочники, словари, энциклопедии, видео- и аудиоматериалы, иллюстрированные издания по искусству, литературу нон-фикшн, художественную литературу. Каталог изданий систематически пополняется новой актуальной литературой и в настоящее время содержит почти 100 тыс. наименований.

8. Электронная библиотека диссертаций [Электронный ресурс] : официальный сайт / Рос. гос. б-ка. – Москва : Рос. гос. б-ка, 2003 - . Российская государственная библиотека (РГБ) является уникальным хранилищем подлинников диссертаций, защищенных в стране с 1944 года по всем специальностям – Доступ к полным текстам из комплексного читального зала НБ РГУ имени С. А. Есенина. – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru>.

9. ЮРАЙТ [Электронный ресурс] : электронная библиотека. ЭБС Юрайт – это сайт для поиска изданий и доступа к тексту издания в отсутствие традиционной печатной книги. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>.



#### 5.4. Интернет - ресурсы:

1. Консультант студента. URL: <http://www.studentlibrary.ru> Электронная библиотека. Представлен широкий спектр научных публикаций в области экологии, природопользования, экономики и т.д.
2. Федеральная служба государственной статистики. URL: <http://www.gks.ru> Сайт федеральной службы государственной статистики, главная задача которого - удовлетворение потребностей органов власти и управления, средств массовой информации, населения, научной общественности, коммерческих организаций и предпринимателей, международных организаций в разнообразной, объективной и полной статистической информации различной направленности.
3. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации <http://www.mnr.gov.ru/> Сайт содержит информацию о состоянии природного комплекса отдельных регионов России. Представлены основные официальные и нормативные документы, федеральные целевые программы, природные ресурсы, экологическая доктрина, аналитические доклады, книги и статьи по экологии и природопользованию, тексты законодательных актов по охране природы, экологической экспертизы; Государственные доклады по охране окружающей среды.
4. Журнал «Экологический вестник России»: электронный журнал. URL: <http://www.ecovestnik.ru/>. Публикации журнала посвящены новейшим исследованиям в области актуальных проблем экологии и природопользования, в том числе региональной экологии.

### 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. Лабораторные работы проводятся в химической учебной аудитории, где возможна демонстрация опытов.

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.

#### 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает 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. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.
Лабораторная работа	Методические указания по выполнению работ приведены в практикуме по дисциплине, находятся на кафедре физической географии методики преподавания географии в количестве 15

	экземпляров
Собеседование по результатам выполнения лабораторных работ	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом
Подготовка к экзамену	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, выполненные практические работы.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Геохимия и геофизика окружающей среды», включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Применение средств мультимедиа в образовательном процессе (презентации, видео);
2. Возможность консультирования обучающихся преподавателем в любое время и в любой точке пространства посредством «Социальных сетей» сети Интернет.
3. Компьютерное тестирование по итогам изучения разделов дисциплины

10. Требования к программному обеспечению учебного процесса:

Название ПО	№ лицензии
Операционная система WindowsPro	№Тг000043844 от 22.09.15г.
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	договор №14/03/2018-0142от 30/03/2018г.
Офисное приложение Libre Office	свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	свободно распространяемое ПО
Браузер изображений Fast Stone ImageViewer	свободно распространяемое ПО
PDF ридер Foxit Reader	свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC mediaplayer	свободно распространяемое ПО
Запись дисков Image Burn	свободно распространяемое ПО

**11. Иные сведения: отсутствуют.**

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

*Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточной аттестации*

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1	Геохимия земной коры. Миграция химических элементов.	ПК-21; ПК-18	Экзамен
2	Геохимия Мирового океана.		
3	Геохимия вод суши.		
4	Химический состав атмосферы. Геохимия аэрозолей.		
5	Химический состав живого вещества. Биологический круговорот химических элементов. Биогеохимические циклы.		
6	Геохимия техногенеза. Геохимические аномалии.		
7	Геофизические факторы среды.		
8	Геоэкология и геофизическая экология.		

**ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ПК-21	владением 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	знать	
		современные динамические процессы в природе и техносфере; состояние геосфер Земли	ПК-21 З-1
		особенности экологии и эволюции биосферы	ПК-21 З2
		суть и сущность глобальных экологических проблем	ПК-21 З3
		уметь	
		анализировать, сравнивать и обобщать данные по химическому составу объектов окружающей среды	ПК-21 У1
		Понимать область применения методов геохимических и геофизических исследований в экологии и природопользовании	ПК-21 У2
		отбирать и анализировать геологические пробы	ПК-21 У3
		владеть	
методами отбора и анализа геологических проб в целях геохимических исследований	ПК-21 В1		

		методами геохимических и геофизических исследований	ПК-21 В2
		современными методами качественной обработки информации	ПК-21 В3
ПК-18	Владение знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития.	знать:	
		теоретические основы геохимии биосферы	ПК-18 З1
		теоретические основы геофизики биосферы	ПК-18 З2
		принципы устойчивого развития геосистем	ПК-18 З3
		уметь:	
		анализировать химический состав компонентов природной среды, сравнивать показатели с ПДК;	ПК-18 У1
		работать с тематическими картами и схемами	ПК-18 У2
		объяснять принципы устойчивого развития геосистем	ПК-18 У3
		владеть:	
		геофизическими методами исследования окружающей среды	ПК-18 В1
		геохимическими методами исследования окружающей среды	ПК-18 В2
		методами анализа полевой и лабораторной геохимической информации с целью экологической оценки окружающей среды	ПК-18 В3

## КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (экзамен)

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1	Средний химический состав земной коры. Понятие о кларках.	ПК-2131, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3 ПК-18 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
2	Происхождение и космическая распространенность химических элементов.	ПК-2131, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3 ПК-18 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
3	Основные формы нахождения химических элементов в земной коре. Главные и рассеянные химические элементы.	ПК-2131, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3 ПК-18 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
4	Явление рассеяния химических элементов в биосфере. Понятие рассеянных элементах. Физиологическое значение микроэлементов.	ПК-2131, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3 ПК-18 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
5	Формы и интенсивность миграции химических элементов в окружающей среде.	ПК-21 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3 ПК-18 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
6	Химический состав Мирового океана. Формы нахождения химических элементов в морской воде.	ПК-21 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3 ПК-18 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
7	Химический состав поверхностных вод суши. Растворимые соединения в речном стоке.	ПК-2131, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3 ПК-18 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
8	Гидрохимические показатели речных вод.	ПК-2131, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3 ПК-18 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
9	Интенсивность водной миграции химических элементов. Коэффициент водной миграции.	ПК-2131, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3 ПК-18 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
10	Преобразование геохимического состава природных растворов при переходе речных вод в океанические.	ПК-2131, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
11	Газовый состав атмосферы.	ПК-2131, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
12	Биогеохимическая роль аэрозолей. Атмосферная миграция водорастворимых форм химических элементов.	ПК-2131, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
13	Химический элементный состав организмов.	ПК-2131, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
14	Геохимическая роль живого вещества. Биогеохимические функции живых организмов.	ПК-2131, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
15	Биологический круговорот атомов. Показатели биологического круговорота. Интенсивность биологического поглощения химических элементов.	ПК-2131, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В
16	Биогеохимические циклы в биосфере. Глобальный цикл натрия.	ПК-21 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
17	Циклы элементов, поступивших в биосферу в результате дегазации. Глобальный цикл углерода	ПК-21 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3

18	Циклы элементов, поступивших в биосферу в результате дегазации. Глобальный цикл серы.	ПК-21 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
19	Циклы элементов, поступивших в биосферу в результате дегазации. Глобальный цикл азота.	ПК-21 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
20	Роль живого вещества в геохимии кислорода. Фотосинтез. Физико-географические факторы, влияющие на фотосинтез.	ПК-21 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
21	Циклы элементов, поступивших в биосферу в результате мобилизации из земной коры. Глобальный цикл фосфора.	ПК-21 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
22	Циклы элементов, поступивших в биосферу в результате мобилизации из земной коры. Глобальный цикл кальция.	ПК-21 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
23	Циклы массообмена тяжелых металлов. Глобальный цикл свинца.	ПК-21 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
24	Общие черты циклов и распределения масс тяжелых металлов в биосфере.	ПК-21 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
25	Геохимия техногенеза. Техногенные геохимические аномалии.	ПК-21 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
26	Виды и методы эколого-геохимического мониторинга.	ПК-21 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
27	Место геофизики в системе наук о Земле.	ПК-21 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
28	Классификация геофизических факторов окружающей среды.	ПК-21 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
29	Солнце как основной источник энергии земной биосферы. Строение Солнца. Солнечная активность. Солнечные пятна. Циклы солнечной активности.	ПК-21 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
30	Электромагнитное излучение Солнца. Спектральный состав. Экологическое значение.	ПК-21 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
31	Виды энергии, поступающей в биосферу. Энергетическая модель геосистем.	ПК-21 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
32	Геофизические данные о внутреннем строении Земли.	ПК-21 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
33	Электромагнитные поля. Источники электромагнитных полей в среде обитания человека. СВ, КВ, УКВ и СВЧ диапазоны частот.	ПК-21 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
34	Электромагнитное излучение Солнца. Спектральный состав. Экологическое значение.	ПК-21 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
35	Источники теплового поля Земли. Температура земных недр.	ПК-21 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
36	Гравитационное поле Земли. Сила притяжения. Сила тяжести. Фигура Земли.	ПК-21 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
37	Магнитное поле Земли. Характеристики геомагнитного поля. Магнитные полюса и магнитный экватор.	ПК-21 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
38	Магнитосфера Земли. Образование. Строение. Значение. Магнитные бури.	ПК-21 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
39	Краткая характеристика геофизических полей Земли и космоса.	ПК-21 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
40	Атмосферное электричество. Ионизация атмосферы. Атмосферное электрическое поле.	ПК-21 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
41	Методы геофизических исследований. Дистанционные аэрокосмические геофизические методы.	ПК-21 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
42	Основные источники энергии природных процессов. Виды энергии в геосистемах.	ПК-21 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
43	Температурное поле Земли.	ПК-21 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3

44	Современные проблемы и основные направления геофизических исследований. Связь экологии и геофизики.	ПК-21 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
45	Общая характеристика техногенных физических полей.	ПК-21 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
46	Воздействие природных и техногенных физических полей на здоровье человека.	ПК-21 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
47	Медицинская геофизика. Влияние физических и геофизических полей на здоровье человека.	ПК-21 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
48	Использование физических и геофизических полей в медицине.	ПК-21 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
49	Аппаратура для геофизических исследований.	ПК-21 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3
50	Применение геофизических методов для решения геоэкологических задач.	ПК-2 31, 32, 33; У1,У2,У3 В1,В2,В3,У2,У3 В1,В2,В3

## КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

**«Отлично» (5)** – 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, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение.

**«Хорошо» (4)** – 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.

**«Удовлетворительно» (3)** – 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.

**«Неудовлетворительно» (2)** – оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.