

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Райхерт Татьяна Николаевна  
Должность: Директор  
Дата подписания: 24.02.2022 11:47:28  
Уникальный идентификатор:  
c914df807d771447164c08ee17f8e2f93dde816b

Министерство просвещения Российской Федерации  
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)  
Федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Факультет спорта и безопасности жизнедеятельности  
Кафедра безопасности жизнедеятельности и физической культуры

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по УМР  
\_\_\_\_\_ В.В. Дикова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.02.ДВ.02.02 «ГЕОЛОГИЯ С ОСНОВАМИ ГЕОХИМИИ»**

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профили подготовки	Безопасность жизнедеятельности и география
Формы обучения	Очная

Нижний Тагил  
2020

Рабочая программа дисциплины «Геология с основами геохимии». Нижний Тагил: Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», 2020. – 14 с.

Настоящая рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

Автор: кандидат химических наук, доцент,  
доцент кафедры безопасности  
жизнедеятельности и физической культуры

Т.Н. Дейкова

Рецензент: кандидат биологических наук,  
доцент кафедры безопасности  
жизнедеятельности и физической культуры

В.А. Федюнин

Одобрена на заседании кафедры безопасности жизнедеятельности и физической культуры «15» октября 2019г., протокол № 3.

Актуализирована на заседании кафедры безопасности жизнедеятельности и физической культуры «28» августа 2020 г., протокол № 1.

Заведующий кафедрой

Т.Н. Дейкова

Рекомендована к печати методической комиссией факультета спорта и безопасности жизнедеятельности «31» августа 2020 г., протокол № 1.

Председатель методической комиссии ФСБЖ

Л. А. Сорокина

Главный специалист отдела информационных ресурсов

О. В. Левинских

Декан ФСБЖ

А.В. Неймышев

© Нижнетагильский государственный  
социально-педагогический институт  
(филиал) ФГАОУ ВО «Российский государственный  
профессионально-педагогический университет», 2020.

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2.	Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3.	Результаты освоения дисциплины.....	4
4.	Структура и содержание дисциплины.....	5
	4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы.....	4
	4.2. Тематический план дисциплины.....	5
	4.3. Содержание дисциплины.....	6
5.	Образовательные технологии.....	8
6.	Учебно-методические материалы по организации практических занятий.....	9
7.	Учебно-методическое и информационное обеспечение.....	14
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	14

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения 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 естественнонаучного мировоззрения и мышления.

### **Задачи:**

Студент должен *знать*:

1. Состав, строение и химические свойства основных минералов и природных химических соединений
2. Принципиальные особенности физико-химических процессов, протекающих в окружающей среде и роль антропогенного фактора в них
3. Методы и способы организации мониторинга окружающей среды
4. Основные разновидности химических загрязнений и способы их предотвращения или ликвидации последствий

Студенты должны *уметь*:

1. Анализировать геохимическую информацию и выявлять закономерности состава, строения и генезиса различных геологических образований.
2. Применять полученные в области геохимии знания для решения конкретных научно-практических, производственных, педагогических, информационно-поисковых, методических и других задач.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В соответствии с требованиями, изложенными в федеральных государственных образовательных стандартах подготовки бакалавров (ФГОС 3++) учебная дисциплина Б1.В.02.ДВ.02.02 Геология с основами геохимии является дисциплиной по выбору и входит в модуль География образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). Дисциплина изучается на четвертом курсе (8 семестр).

Дисциплина реализуется кафедрой безопасности жизнедеятельности и физической культуры.

## 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование следующих **компетенций**:

ОПК-8: Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.

ПК-4: Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса

В результате освоения дисциплины студент должен *знать*:

1. Состав, строение и химические свойства основных минералов и природных химических соединений
2. Принципиальные особенности физико-химических процессов, протекающих в окружающей среде и роль антропогенного фактора в них
3. Методы и способы организации мониторинга окружающей среды
4. Основные разновидности химических загрязнений и способы их предотвращения или ликвидации последствий

Студенты должны *уметь*:

1. Анализировать геохимическую информацию и выявлять закономерности состава, строения и генезиса различных геологических образований.

2. Применять полученные в области геохимии знания для решения конкретных научно-практических, производственных, педагогических, информационно-поисковых, методических и других задач.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

**Общая трудоемкость** дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, распределение часов по видам работ представлено в таблице.

##### Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	8 семестр
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>50</b>
Лекционные занятия	20
Практические занятия	30
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>94</b>
Изучение теоретического материала	85
Контроль (зачет с оценкой)	9

##### 4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины

##### Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов	Контактная работа		Самост. работа	Формы текущего контроля успеваемости
		Лекции	Практич. занятия		
1. Введение. Цели и задачи курса	12	2	2	8	Обсуждение по вопросам. Фронтальный опрос.
2. Предмет, история, методология и значение геохимии	12	2	2	8	Обсуждение по вопросам. Заслушивание докладов.
3. Космохимия. Происхождение Земли и распределение химических элементов	14	2	4	8	Обсуждение по вопросам. Заслушивание докладов.
4. Происхождение элементов и распространенность ядер в природе. Изотопная геохимия.	12	2	2	8	Обсуждение по вопросам. Заслушивание докладов.
5. Энергетика геохимических процессов	12	2	2	8	Обсуждение по вопросам, Заслушивание докладов.
6. Миграция и отложение	14	2	4	8	Проверка

химических элементов					выполнения задания
7. Геохимия геосфер	16	2	6	8	Проверка выполнения задания
8. Геохимические классификации элементов	12	2	2	8	Обсуждение по вопросам.
9. Геохимия рудных месторождений	16	2	4	10	Проверка выполнения задания
10. Геохимические циклы элементов	15	2	2	11	Проверка выполнения задания
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>9</b>			<b>9</b>	
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>94</b>	

### 4.3. Содержание занятий

#### **1. Введение. Цели и задачи курса**

Связь значительного прогресса в геологических и экологических науках с бурным развитием геохимии и широким внедрением в различные исследования геохимических методов. Связь геохимии с другими науками в системе наук о Земле. Прикладное значение геохимии. Важнейшие проблемы нашей эпохи, тесно связанные с геохимией - проблемы окружающей среды и сырьевых ресурсов.

#### **2. Предмет, история, методология и значение геохимии.**

Химические элементы и их поведение как предмет геохимии. История геохимии. Важнейшие события и открытия, предшествовавшие возникновению геохимии. Бойля, Х. Гюнгенса, А. Лавуазье, И. Берцелиуса, А. Гумбольдта, и др. Геохимия как система наук. Особенность методологии геохимии (изучение миграции атомов, процессов концентрации и рассеяния химических элементов). Геохимия элементов, систем, процессов. Практическое приложение геохимии (прикладная геохимия). Проблемы минерального сырья, окружающей среды..Экологическая геохимия.

#### **3. Космохимия. Происхождение Земли и распределение химических элементов.**

Положение Земли во Вселенной, её физические константы. Химические и физические характеристики Галактики. Происхождение Солнечной системы. Химия небесных тел. Химия метеоритов. Химическая зональность солнечной системы.

Шмидта, Х. Альвена, Г. Аррениуса. Модели строения и состава Земли.

#### **4. Происхождение элементов и распространенность ядер в природе.**

##### **Изотопная геохимия.**

Основные концепции происхождения химических элементов. Теория равновесия . Теория "Горячей Вселенной" . Химические элементы как одна из временных форм существования материи.

Строение ядра атома и его оболочек как важнейшие факторы, определяющие распространенность и геохимические свойства элементов. Прочность ядер. "Магические числа" протонов и нейтронов. Радиоактивность. Изотопы. Типы химических связей: ионная, ковалентная, металлическая, молекулярная, водородная.. Электроотрицательность атомов.

Изоморфизм. Типы изоморфизма: совершенный - несовершенный, изовалентный - гетеровалентный, полярный.

Активное развитие геохимии изотопов. Две группы изотопов: стабильные и нестабильные. Стабильные изотопы лёгких ядер, тяжелые радиогенные изотопы.

Причины разделения изотопов. Изотопный анализ, стандарты. Зональность. Необратимый характер накопления радиогенных изотопов. Использование изотопов для генетических построений, определения изотопного возраста, поисков и оценки месторождений полезных ископаемых.

#### **5. Энергетика геохимических процессов.**

Многообразие источников и видов энергии. Внутренние источники энергии. Энергия вакуума. Экзотермические ядерные реакции, энергия радиоактивного распада в природе. Геотермальная энергия. Энергия электронных переходов в атомах. Энергетическая характеристика кристаллических решеток. Энергия фазовых превращений, полиморфизм. Пьезоэлектрический эффект.

Внешние источники энергии. Энергия Солнца. Характеристика электромагнитного спектра солнечного излучения. Связь энергии и массы. Аккумуляция солнечной энергии. Энергия космического излучения и его спектр, взаимодействие с магнитным полем Земли. Проникающая способность космического излучения, воздействие на биосферу. Источники космического излучения.

Энергия сложной природы (гравитационная и другие). Энергоинформационный обмен.

#### **6. Миграция и отложение химических элементов.**

Общие особенности миграционных процессов и их характеристика.

Основной геохимический закон. Зависимость поведения химического элемента в геохимической системе от формы нахождения. Характеристика основных четырех форм, выделенных: 1) горные породы и минералы (в том числе природные воды и газы); 2) магмы (силикатные расплавы); 3) живое вещество; 4) рассеяние.

Разнообразные виды форм: минеральный и безминеральный; концентрированный и рассеянный. Минералы-концентраторы и носители элементов. Значение состояния рассеяния. Лёгкость извлечения рассеянных форм элементов. Подвижная и инертная формы нахождения химических элементов в земной коре.

Характеристика миграции с помощью коэффициентов.

Ведущие элементы, принцип подвижных компонентов. Парагенные и запрещенные ассоциации химических элементов. Разнообразие миграции, способность к минералообразованию.

Концентрация элементов на геохимических барьерах. Два основных типа геохимических барьеров - природные и техногенные. Три класса барьеров: - механические; - физико-химические; - биогеохимические. Градиент барьера, контрастность барьера. Искусственное моделирование барьеров в хозяйственной деятельности (схемы обогащения и извлечения полезных компонентов, захоронение отходов и др.).

Основные факторы миграции. Внутренние факторы миграции (термические, гравитационные, химические, радиационные). Внешние факторы миграции (термодинамические условия, химическая обстановка). Дифференциация химических элементов и геохимическая зональность.

#### **7. Геохимия геосфер.**

Геохимия атмосферы. Границы атмосферы. История открытия атмосферы. Строение, физическая характеристика и химический состав. Атмофильные элементы. Газы и аэрозоли металлов в атмосфере. Радиоактивные газы. Подземная атмосфера. Газовое дыхание земной коры. Латеральная и вертикальная зональность атмосферы. Ядерные процессы в атмосфере. Проблемы озона. Происхождение и эволюция атмосферы. Проблема загрязнения атмосферы.

Геохимия гидросферы. Виды вод гидросферы. Основные особенности воды, определяющие её геохимические свойства. Основные черты геохимии природных вод (морских, атмосферных, речных, озёрных, подземных, поровых, горячих и минеральных источников). Талассофильность элементов. Газы и микроэлементы в водах.

Происхождение и эволюция океана. Антропогенные изменения химического состава природных вод.

Геохимия литосферы. Земная кора, геохимические кларки. Исследования, правило Оддо-Гаркинса, труды Кларка и Вашингтона. Геохимия основных типов изверженных, осадочных, метаморфических пород. Редкие и рассеянные элементы в горных породах. Геохимия и типоморфизм минералов. Происхождение и эволюция Земной коры.

Геохимия биосферы. Важнейшие биогеохимические свойства жизни. Основные идеи по изучению биосферы. Классификация и характеристика биосферы. Живая материя, среда существования живой материи, основные биогеохимические функции живого вещества. Биогенные породы и минералы. Внешние и внутренние факторы формирования и развития биосферы. Биологический круговорот атомов и круговорот воды. Энергетическая роль живого вещества. Дифференциация химических элементов в биосфере. Биофильность элементов. Роль форм нахождения элементов в биологической миграции. Вариации химического состава организмов. Биогеохимические провинции. Барьерные и безбарьерные растения и элементы. Геохимия ископаемого органического вещества. Биокосные системы.

#### **8. Геохимические классификации элементов.**

Периодическая система (закон) (основной закон геохимии), как основа большинства геохимических классификаций элементов. Основные геохимические свойства элементов, отражаемые в классификациях. Классификации, Е. Садецкий-Кардоша.

Классификации химических элементов и их соединений по токсичности.

#### **9. Геохимия рудных месторождений.**

Кларки концентрации элементов в рудах. Масштабы накопления элементов в месторождениях, закон прямой пропорциональности. Формы нахождения элементов в рудах и ореолах. Парагенные ассоциации элементов в минералах, породах, рудах, месторождениях. Структура и геохимическая зональность месторождений. Геохимические барьеры. Геохимические ореолы рудных тел и месторождений.

Геохимические методы прогнозирования и поисков месторождений. Экологогеохимические проблемы освоения месторождений и переработки минерального сырья.

#### **10. Геохимические циклы элементов.**

Взаимосвязь процессов миграции отдельных элементов с геологическими и космогенными процессами. Циклы миграции элементов. Глобальные и локальные циклы. Длительность циклов, большие и малые круговороты. Влияние техногенеза на циклы миграции элементов. Циклы азота, кислорода, углерода и урана.

### **4.4. Практические занятия**

Таблица № 3

№ темы	Наименование практических работ	Количество аудиторных часов
Тема 1	Введение. Цели и задачи курса	2
Тема 2	Предмет, история, методология и значение геохимии	2
Тема 3	Космохимия. Происхождение Земли и распределение химических элементов	4
Тема 4	Происхождение элементов и распространенность ядер в природе. Изотопная геохимия.	2
Тема 5	Энергетика геохимических процессов	2
Тема 6	Миграция и отложение химических элементов	4
Тема 7	Геохимия геосфер	6
Тема 8	Геохимические классификации элементов	2



Тема 9.	Геохимия рудных месторождений	4
Тема 10	Геохимические циклы элементов	2

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Процесс обучения по дисциплине «Геология с основами геохимии» построен с использованием компетентностного подхода, при котором в ходе лекций раскрываются наиболее общие теоретические вопросы, формируются основы теоретических знаний по дисциплине, а на практических занятиях ведется работа по усвоению практических умений и навыков защиты наследия в условиях чрезвычайных ситуаций природного характера.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки «Педагогическое образование» в программе данного курса предусмотрено использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (деловых и ролевых игр, дискуссии, технологии группового обучения, проектирования, информационных технологий, защиты проектов).

Для формирования компетенций используются следующие технологии:

- Проблемное обучение
- Компьютерные технологии
- Интерактивные технологии

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

### 6.1. Задания и методические указания по организации и проведению практических занятий

#### Практическое занятие 1. Введение. Цели и задачи курса

##### *Задание:*

1. Прикладное значение геохимии.
2. Важнейшие проблемы нашей эпохи, тесно связанные с геохимией - проблемы окружающей среды и сырьевых ресурсов.

##### *Литература:*

1. Геохимия окружающей среды : учебно-методическое пособие / составители Н.А. Копаева, Г.Ю. Андреева. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2017. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111957>
2. Плакс, Д.П. Геология : учебное пособие / Д.П. Плакс, М.А. Богдасаров. — Минск : Вышэйшая школа, 2016. — 431 с. — ISBN 978-985-06-2651-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/92465>
3. Чертко Н.К. Геохимия [Электронный ресурс]: учебник для студентов, обучающихся по географическим специальностям/ Чертко Н.К.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019.— 357 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83922.html>.

#### Практическое занятие 2. Предмет, история, методология и значение геохимии.

1. Важнейшие события и открытия, предшествовавшие возникновению геохимии. Бойля, Х. Гюнгенса, А. Лавуазье, И. Берцелиуса, А. Гумбольдта, и др.
2. Проблемы минерального сырья, окружающей среды.

##### *Литература:*

1. Геохимия окружающей среды : учебно-методическое пособие / составители Н.А. Копаева, Г.Ю. Андреева. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2017. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111957>

2. Плакс, Д.П. Геология : учебное пособие / Д.П. Плакс, М.А. Богдасаров. — Минск : Вышэйшая школа, 2016. — 431 с. — ISBN 978-985-06-2651-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/92465>

3. Чертко Н.К. Геохимия [Электронный ресурс]: учебник для студентов, обучающихся по географическим специальностям/ Чертко Н.К.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019.— 357 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83922.html>.

#### **Практическое занятие 3-4. Космохимия. Происхождение Земли и распределение химических элементов**

##### ***Задание:***

1. Химия небесных тел.
2. Химия метеоритов.
3. Химическая зональность солнечной системы.
4. Модели строения и состава Земли.

##### ***Литература:***

1. Геохимия окружающей среды : учебно-методическое пособие / составители Н.А. Копаева, Г.Ю. Андреева. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2017. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111957>

2. Плакс, Д.П. Геология : учебное пособие / Д.П. Плакс, М.А. Богдасаров. — Минск : Вышэйшая школа, 2016. — 431 с. — ISBN 978-985-06-2651-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/92465>

3. Чертко Н.К. Геохимия [Электронный ресурс]: учебник для студентов, обучающихся по географическим специальностям/ Чертко Н.К.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019.— 357 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83922.html>.

#### **Практическое занятие 5. Происхождение элементов и распространенность ядер в природе. Изотопная геохимия.**

##### ***Задание:***

1. Характеристика электромагнитного спектра солнечного излучения.
2. Энергия космического излучения и его спектр, взаимодействие с магнитным полем Земли.
3. Проникающая способность космического излучения, воздействие на биосферу. Источники космического излучения.
4. Энергия сложной природы (гравитационная и другие). Энергоинформационный обмен.

##### ***Литература:***

1. Геохимия окружающей среды : учебно-методическое пособие / составители Н.А. Копаева, Г.Ю. Андреева. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2017. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111957>

2. Плакс, Д.П. Геология : учебное пособие / Д.П. Плакс, М.А. Богдасаров. — Минск : Вышэйшая школа, 2016. — 431 с. — ISBN 978-985-06-2651-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/92465>

3. Чертко Н.К. Геохимия [Электронный ресурс]: учебник для студентов, обучающихся по географическим специальностям/ Чертко Н.К.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019.— 357 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83922.html>.

#### **Практическое занятие 6-7. Миграция и отложение химических элементов.**

### **Задание:**

1. Концентрация элементов на геохимических барьерах.
2. Искусственное моделирование барьеров в хозяйственной деятельности (схемы обогащения и извлечения полезных компонентов, захоронение отходов и др.).
3. Основные факторы миграции.
4. Дифференциация химических элементов и геохимическая зональность.

### **Литература:**

1. Геохимия окружающей среды : учебно-методическое пособие / составители Н.А. Копаева, Г.Ю. Андреева. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2017. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111957>
2. Плакс, Д.П. Геология : учебное пособие / Д.П. Плакс, М.А. Богдасаров. — Минск : Вышэйшая школа, 2016. — 431 с. — ISBN 978-985-06-2651-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/92465>
3. Чертко Н.К. Геохимия [Электронный ресурс]: учебник для студентов, обучающихся по географическим специальностям/ Чертко Н.К.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019.— 357 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83922.html>.

## **Практическое занятие 8-10. Геохимия геосфер**

### **Задание:**

Геохимия литосферы.

1. Земная кора, геохимические кларки. Исследования, правило Оддо-Гаркинса, труды Кларка и Вашингтона.
2. Геохимия основных типов изверженных, осадочных, метаморфических пород. Редкие и рассеянные элементы в горных породах.
3. Геохимия и типоморфизм минералов. Происхождение и эволюция Земной коры. Геохимия биосферы.
  1. Важнейшие биогеохимические свойства жизни.
  2. Основные идеи по изучению биосферы.
  3. Классификация и характеристика биосферы. Живая материя, среда существования живой материи, основные биогеохимические функции живого вещества. Биогенные породы и минералы.
  4. Биологический круговорот атомов и круговорот воды. Энергетическая роль живого вещества.

### **Литература:**

1. Геохимия окружающей среды : учебно-методическое пособие / составители Н.А. Копаева, Г.Ю. Андреева. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2017. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111957>
2. Плакс, Д.П. Геология : учебное пособие / Д.П. Плакс, М.А. Богдасаров. — Минск : Вышэйшая школа, 2016. — 431 с. — ISBN 978-985-06-2651-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/92465>
3. Чертко Н.К. Геохимия [Электронный ресурс]: учебник для студентов, обучающихся по географическим специальностям/ Чертко Н.К.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019.— 357 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83922.html>.

## **Практическое занятие 11. Геохимические классификации элементов.**

1. Основные геохимические свойства элементов, отражаемые в классификациях. Классификации, Е. Садецки-Кардоша.
2. Классификации химических элементов и их соединений по токсичности.

### ***Литература:***

1. Геохимия окружающей среды : учебно-методическое пособие / составители Н.А. Копаева, Г.Ю. Андреева. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2017. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111957>
2. Плакс, Д.П. Геология : учебное пособие / Д.П. Плакс, М.А. Богдасаров. — Минск : Вышэйшая школа, 2016. — 431 с. — ISBN 978-985-06-2651-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/92465>
3. Чертко Н.К. Геохимия [Электронный ресурс]: учебник для студентов, обучающихся по географическим специальностям/ Чертко Н.К.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019.— 357 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83922.html>.

### **Практическое занятие 12-13. Геохимия рудных месторождений**

#### ***Задание:***

1. Масштабы накопления элементов в месторождениях, закон прямой пропорциональности.
2. Формы нахождения элементов в рудах и ореолах.
3. Геохимические методы прогнозирования и поисков месторождений.
4. Экологогеохимические проблемы освоения месторождений и переработки минерального сырья.

#### ***Литература:***

1. Геохимия окружающей среды : учебно-методическое пособие / составители Н.А. Копаева, Г.Ю. Андреева. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2017. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111957>
2. Плакс, Д.П. Геология : учебное пособие / Д.П. Плакс, М.А. Богдасаров. — Минск : Вышэйшая школа, 2016. — 431 с. — ISBN 978-985-06-2651-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/92465>
3. Чертко Н.К. Геохимия [Электронный ресурс]: учебник для студентов, обучающихся по географическим специальностям/ Чертко Н.К.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019.— 357 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83922.html>.

### **Практическое занятие 14. Геохимические циклы элементов**

#### ***Задание:***

1. Циклы миграции элементов.
2. Влияние техногенеза на циклы миграции элементов.
3. Циклы азота, кислорода, углерода и урана.

#### ***Литература:***

1. Геохимия окружающей среды : учебно-методическое пособие / составители Н.А. Копаева, Г.Ю. Андреева. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2017. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111957>
2. Плакс, Д.П. Геология : учебное пособие / Д.П. Плакс, М.А. Богдасаров. — Минск : Вышэйшая школа, 2016. — 431 с. — ISBN 978-985-06-2651-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/92465>
3. Чертко Н.К. Геохимия [Электронный ресурс]: учебник для студентов, обучающихся по географическим специальностям/ Чертко Н.К.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019.— 357 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83922.html>.

**6.2. Задания и методические указания по организации самостоятельной работы студентов**

Темы занятий	Количество часов			Содержание самостоятельной работы	Формы контроля СРС
	Всего	Конт. раб.	Самост. раб.		
1. Введение. Цели и задачи курса	12	4	8	1.Работа с лекционным материалом. 2. Выполнение практического задания.	Проверка выполнения задания Обсуждение по вопросам
2. Предмет, история, методология и значение геохимии	12	4	8	1.Работа с лекционным материалом. 2. Выполнение практического задания.	Проверка выполнения задания Обсуждение вопроса
3. Космохимия. Происхождение Земли и распределение химических элементов	14	6	8	1.Работа с лекционным материалом. 2. Выполнение практического задания.	Проверка выполнения задания Обсуждение по вопросам
4. Происхождение элементов и распространенность ядер в природе. Изотопная геохимия.	12	4	8	1.Работа с лекционным материалом. 2. Выполнение практического задания. 3. Подготовка доклада	Проверка выполнения задания Обсуждение по вопросам Заслушивание докладов.
5. Энергетика геохимических процессов	12	4	8	1.Работа с лекционным материалом. 2. Выполнение практического задания.	Проверка выполнения задания Обсуждение вопроса на практическом занятии
6. Миграция и отложение химических элементов	14	6	8	1.Работа с лекционным материалом. 2. Выполнение практического задания. 3. Подготовка доклада	Проверка выполнения задания Заслушивание докладов.
7. Геохимия геосфер	16	8	8	1.Работа с лекционным материалом. 2. Выполнение практического задания.	Проверка выполнения задания
8. Геохимические классификации элементов	12	4	8	1.Работа с лекционным материалом. 2. Выполнение практического задания. 3. Подготовка доклада	Проверка выполнения задания Обсуждение вопроса на практическом занятии
9. Геохимия рудных месторождений	16	6	10	1.Работа с лекционным материалом. 2. Выполнение практического задания.	

10. Геохимические циклы элементов	15	4	11	1.Работа с лекционным материалом. 2. Выполнение практического задания.	
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>9</b>	<b>-</b>	<b>9</b>	Подготовка к зачету.	
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>50</b>	<b>94</b>		

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### Основная литература:

1. Геохимия окружающей среды : учебно-методическое пособие / составители Н.А. Копаева, Г.Ю. Андреева. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2017. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111957>

2. Плакс, Д.П. Геология : учебное пособие / Д.П. Плакс, М.А. Богдасаров. — Минск : Вышэйшая школа, 2016. — 431 с. — ISBN 978-985-06-2651-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/92465>

3. Чертко Н.К. Геохимия [Электронный ресурс]: учебник для студентов, обучающихся по географическим специальностям/ Чертко Н.К.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019.— 357 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83922.html>.

### Дополнительная литература:

1 Геохимия окружающей среды [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2013.— 134 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47295.html>.

2. Жариков В.А. Основы физической геохимии [Электронный ресурс]: учебник/ Жариков В.А.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2005.— 656 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13063.html>.

3. Стерленко З.В. Общая геохимия [Электронный ресурс]: практикум/ Стерленко З.В., Рожнова А.А.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016.— 148 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66070.html>

4. Одноралов, Г.А. Геохимия ландшафтов : учебное пособие / Г.А. Одноралов, Е.Н. Тихонова, Т.А. Малинина. — Воронеж : ВГЛУ, 2018. — 133 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117737>

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционная аудитория
2. Компьютер (ноутбук).
3. Телевизор.
4. Мультимедиапроектор.
5. Учебные фильмы.