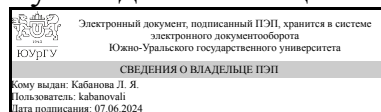


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель специальности



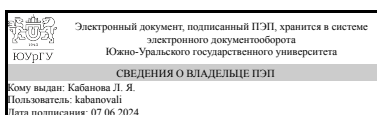
Л. Я. Кабанова

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.08 Геохимия эндогенных и экзогенных процессов  
**для специальности** 21.05.02 Прикладная геология  
**уровень** Специалитет  
**форма обучения** заочная  
**кафедра-разработчик** Минералогия и геохимия

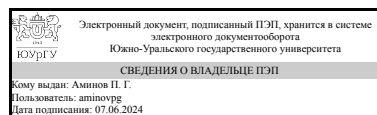
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 21.05.02 Прикладная геология, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 953

Зав.кафедрой разработчика,  
к.геол.-минерал.н., доц.



Л. Я. Кабанова

Разработчик программы,  
к.геол.-минерал.н., доцент



П. Г. Аминов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины «Геохимия эндогенных и экзогенных процессов» является приобретение студентами знаний о геохимии геологических процессов. Задачи дисциплины состоят в формировании у студентов теоретических представлений и понятий, практических умений и навыков, необходимых для последующего успешного усвоения специальных дисциплин.

## Краткое содержание дисциплины

В рамках дисциплины «Геохимия эндогенных и экзогенных процессов» студенты знакомятся с геохимической спецификой магматических, метаморфических, осадочных, гидротермальных и метасоматических процессов, а также с поведением отдельных групп элементов в этих процессах. Получают базовые знания о возможностях применения геохимической информации при решении научных и практических задач.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                                                                                                                                    | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-5 Способность проводить обработку геохимических данных с построением специализированных карт, разрезов и моделей лито-, гидро-, атмо- и биогеохимических ореолов, а также на основе их интерпретации выделять перспективные площади для постановки дальнейших работ | Знает: происхождение, особенности распространенности и распределения химических элементов в природе: космосе, геосферах Земли; геохимию стабильных и радиогенных изотопов;<br>Умеет: анализировать геохимическую информацию с позиции физико-химических законов, управляющих поведением элементов в природных процессах;<br>Имеет практический опыт: Интерпретации геохимических данных с целью выявления перспективных площадей для постановки дальнейших работ                                                                    |
| ПК-7 Способность на основе собранных фактов делать выводы о происхождении и условиях формирования магматических, метаморфических и метасоматических горных пород, выявлять связи этих пород и полезных ископаемых                                                      | Знает: химический состав геосфер и космических тел; геохимические процессы и химическую эволюцию земного вещества; основные закономерности геохимической миграции в геосистемах различной генетической природы.<br>Умеет: Пользоваться научной терминологией и справочной литературой; Проводить элементарные геохимические расчеты.<br>Имеет практический опыт: Интерпретации геохимических данных с получением выводов об особенностях состава и условиях формирования горных пород и возможной их связи с полезными ископаемыми. |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

|                                    |                                 |
|------------------------------------|---------------------------------|
| Перечень предшествующих дисциплин, | Перечень последующих дисциплин, |
|------------------------------------|---------------------------------|

| видов работ учебного плана | видов работ                                                                      |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Нет                        | 1.Ф.05 Геоинформационные системы в геологии,<br>1.Ф.04 Геоинформационные системы |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 18,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                            |             | Номер семестра                     |
|                                                                            |             | 4                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 108         | 108                                |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 12          | 12                                 |
| Лекции (Л)                                                                 | 8           | 8                                  |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 4           | 4                                  |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 0           | 0                                  |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 89,5        | 89,5                               |
| Подготовка к тесту по разделу "Геохимия осадочного процесса"               | 10          | 10                                 |
| подготовка реферата                                                        | 30          | 30                                 |
| Подготовка к тесту по разделу "Геохимия метаморфического процесса"         | 10          | 10                                 |
| Подготовка к тесту по разделу "Геохимия магматического процесса"           | 10          | 10                                 |
| Подготовка к зачету                                                        | 29,5        | 29,5                               |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 6,5         | 6,5                                |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | диф.зачет                          |

#### 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|----------------------------------|-------------------------------------------|---|----|----|
|           |                                  | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 01        | Геохимия магматических процессов | 3                                         | 2 | 1  | 0  |
| 02        | Метаморфические процессы         | 3                                         | 2 | 1  | 0  |
| 03        | Геохимия осадочных пород         | 3                                         | 2 | 1  | 0  |
| 04        | Большой геохимический цикл       | 3                                         | 2 | 1  | 0  |

##### 5.1. Лекции

| № | № | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол- |
|---|---|---------------------------------------------------------|------|
|---|---|---------------------------------------------------------|------|

| лекции | раздела |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | во часов |
|--------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 01     | 01      | Геохимия магматических процессов. Источники энергии магматических процессов. Механизм образования и накопления магматических расплавов: частичное плавление, фракционная кристаллизация, отделение расплава от породы, магматические "каши" как породообразующие системы. Генезис океанических базальтов. Механизм образования и накопления кислых расплавов. | 2        |
| 03     | 02      | Метаморфизм как геохимический процесс. Химический состав метаморфических пород. Минералогия метаморфических пород: устойчивость минералов. Термодинамика и кинетика метаморфизма.                                                                                                                                                                             | 1        |
| 05     | 02      | Особенности геохимии метасоматоза. Околорудные изменения вмещающих пород: грейзенизация, пропилитизация, серицитизация, лиственитизация, березитизация и скарны.                                                                                                                                                                                              | 1        |
| 06     | 03      | Геохимия процессов седиментации. Процессы химического выветривания. Процессы диагенеза. Химический состав осадков и почв. Донные отложения рек и озер.                                                                                                                                                                                                        | 1        |
| 07     | 03      | Химический и минеральный состав осадочных пород. Физико-химические факторы седиментации. Концентрация водородных ионов в растворах: рН среды. Окислительно-восстановительный потенциал и его значение в процессах осадкообразования. Коллоиды и коллоидные системы. Продукты седиментации.                                                                    | 1        |
| 09     | 04      | Круговорот вещества в земной коре и представление о малом и большом геохимических циклах. Энергетика геохимических процессов: движущие силы геохимического круговорота. Идея о геохимическом балансе процессов преобразования вещества в ходе кругооборота.                                                                                                   | 2        |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                | Кол-во часов |
|-----------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 02        | 01        | Геохимия магматического процесса                                                   | 1            |
| 05        | 02        | Геохимия метаморфического процесса                                                 | 1            |
| 08        | 03        | Геохимия осадочного процесса                                                       | 1            |
| 09        | 04        | Рассмотрение различных геохимических циклов. Определение путей миграции элементов. | 1            |

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                                               |                                                                                                 |         |              |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                                                   | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс                      | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к тесту по разделу "Геохимия осадочного процесса" | ПУМД, осн. и доп. лит., все разделы<br>ЭУМД, осн. и доп. лит., все разделы<br>метод. литература | 4       | 10           |
| подготовка реферата                                          | ПУМД, осн. и доп. лит., все разделы<br>ЭУМД, осн. и доп. лит., все разделы                      | 4       | 30           |

|                                                                    |                                                                                                 |   |      |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|
|                                                                    | метод. литература                                                                               |   |      |
| Подготовка к тесту по разделу "Геохимия метаморфического процесса" | ПУМД, осн. и доп. лит., все разделы<br>ЭУМД, осн. и доп. лит., все разделы<br>метод. литература | 4 | 10   |
| Подготовка к тесту по разделу "Геохимия магматического процесса"   | ПУМД, осн. и доп. лит., все разделы<br>ЭУМД, осн. и доп. лит., все разделы<br>метод. литература | 4 | 10   |
| Подготовка к зачету                                                | ПУМД, осн. и доп. лит., все разделы                                                             | 4 | 29,5 |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия                            | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Учи-тыва-ется в ПА       |
|------|----------|------------------|--------------------------------------------------------------|-----|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1    | 4        | Текущий контроль | Тестирование по разделу "Геохимия магматического процесса"   | 1   | 10         | Тестирование осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Тест состоит из 19 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 19. Весовой коэффициент мероприятия – 1. | дифференцированный зачет |
| 2    | 4        | Текущий контроль | Тестирование по разделу "Геохимия метаморфического процесса" | 1   | 10         | Тестирование осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Тест состоит из 10 вопросов, позволяющих оценить сформированность                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | дифференцированный зачет |

|   |   |                  |                                                        |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                          |
|---|---|------------------|--------------------------------------------------------|---|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|   |   |                  |                                                        |   |    | компетенций. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10.                                                                                                   |                          |
| 3 | 4 | Текущий контроль | Тестирование по разделу "Геохимия осадочного процесса" | 1 | 10 | Тестирование осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Тест состоит из 10 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. | дифференцированный зачет |
| 4 | 4 | Текущий контроль | проверка реферата "Большой геохимический цикл"         | 2 | 5  | Темы рефератов выдаются преподавателем индивидуально. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Реферат оценивается в 5 баллов. Общий балл                                                                                                                                                           | дифференцированный зачет |

|   |   |                          |       |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                          |
|---|---|--------------------------|-------|---|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|   |   |                          |       |   |    | складывается из следующих показателей: соответствие темы и содержания реферата – 2 балла; логичность и обоснованность выводов - 1 балла; оформление реферата согласно требованиям - 1 балл; умение ответить на вопросы - 1 балл. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                          |
| 5 | 4 | Промежуточная аттестация | Зачет | - | 10 | Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (зачет) для улучшения своего рейтинга. Каждый студент устно опрашивается по билету, сформированному из вопросов, выносимых на зачет. Билет содержит два вопроса. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. | дифференцированный зачет |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| дифференцированный зачет     | Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (зачет) для улучшения своего рейтинга. Студент устно опрашивается по билету, сформированному из вопросов, выносимых на зачет. Билет содержит два вопроса. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

|  |                                                                                                                                                                                                               |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                                                                             | № КМ |   |   |   |   |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|
|             |                                                                                                                                                                                                                 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ПК-5        | Знает: происхождение, особенности распространенности и распределения химических элементов в природе: космосе, геосферах Земли; геохимию стабильных и радиогенных изотопов;                                      |      | + | + | + | + |
| ПК-5        | Умеет: анализировать геохимическую информацию с позиции физико-химических законов, управляющих поведением элементов в природных процессах;                                                                      |      | + | + | + | + |
| ПК-5        | Имеет практический опыт: Интерпретации геохимических данных с целью выявления перспективных площадей для постановки дальнейших работ                                                                            |      |   |   | + | + |
| ПК-7        | Знает: химический состав геосфер и космических тел; геохимические процессы и химическую эволюцию земного вещества; основные закономерности геохимической миграции в геосистемах различной генетической природы. | +    | + | + |   | + |
| ПК-7        | Умеет: Пользоваться научной терминологией и справочной литературой; Проводить элементарные геохимические расчеты.                                                                                               | +    | + | + |   | + |
| ПК-7        | Имеет практический опыт: Интерпретации геохимических данных с получением выводов об особенностях состава и условиях формирования горных пород и возможной их связи с полезными ископаемыми.                     |      |   |   |   | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Алексеенко, В. А. Экологическая геохимия: учебник /В.А. Алексеенко.- М.:Логос,2000.-626 с.: ил.- (Учебник для 21 века)

#### б) дополнительная литература:

1. Наумов, Г.Б. Геохимия биосферы: учебное пособие /Г.Б. Наумов.- М.: Академия, 2010.- 384 с. - (Естественные науки. - Высшее профессиональное образование)
2. Алексеенко, В. А. Экологическая геохимия: учебник /В.А. Алексеенко.- М.:Логос,2000.-626 с.: ил.- (Учебник для 21 века)

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Интерпретация геохимических данных: учебное пособие / Е.В. Скляров, Д.П. Гладкочуб, Т.В. Донская и др. Под ред. Е.В. Склярова. – М.: Интермет Инжиниринг, 2001. – 287 с.

2. Перельман, А.И. Геохимия эпигенетических процессов (зона гипергенеза) /А.И. Перельман.- 2-е изд.- М.: Недра, 1965.- 272 с. - geokniga-geohimiya-epigeneticheskikh-processov.pdf - Свободный доступ
3. Антипин, В.С. Геохимия эндогенных процессов. Ч. II. Геохимия процессов метаморфизма и метасоматоза: учебное пособие /В.С. Антипин, В.А. Макрыгина. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2006. - 130 с. - geokniga-geohimiya-processov-metamorfizma-i-metasomatoza.pdf – Свободный доступ
4. Ярошевский А.А. Проблемы современной геохимии: конспект лекций. – Новосибирск: НГУ, 2004. – 193 с.
5. Алексеенко, В.А.Геохимия окружающей среды: учебное пособие /В.А. Алексеенко, С.А. Бузмаков, М.С. Панин.- Пермь: ПГУ, 2013.- 359 с. - <http://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-geohimiya-okruzhayushchey-sredy.pdf> – Свободный доступ
6. Сафина, Н.П. Общие требования к содержанию и оформлению курсовых работ и рефератов для направления подготовки 05.03.01 «Геология», специальности 21.05.02 «Прикладная геология»

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Ярошевский А.А. Проблемы современной геохимии: конспект лекций. – Новосибирск: НГУ, 2004. – 193 с.
2. Сафина, Н.П. Общие требования к содержанию и оформлению курсовых работ и рефератов для направления подготовки 05.03.01 «Геология», специальности 21.05.02 «Прикладная геология»

## Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы            | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|---------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система Znanium.com       | Общая геохимия : учебное пособие / Д. А. Яковлев, Т. А. Радомская, А. А. Воронцов [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 304 с. <a href="https://znanium.com/catalog/product/1835962">https://znanium.com/catalog/product/1835962</a> |
| 2 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Общая геохимия : учебное пособие / составители З. В. Стерленко, А. А. Рожнова. — Ставрополь : СКФУ, 2016. — 148 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/155524">https://e.lanbook.com/book/155524</a>                                                                              |
| 3 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Чертко, Н. К. Геохимия : учебное пособие / Н. К. Чертко. — Минск : БГУ, 2016. — 295 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/180453">https://e.lanbook.com/book/180453</a>                                                                                                          |
| 4 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Мычко, Д. И. Физико-химические основы геохимии : учебное пособие / Д. И. Мычко. — Минск : БГУ, 2015. — 303 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/180652">https://e.lanbook.com/book/180652</a>                                                                                   |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

#### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий                     | № ауд.     | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Практические занятия и семинары | 304<br>(1) | Мультимедийное оборудование                                                                                                                      |
| Лекции                          | 310<br>(1) | Таблица "Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева"                                                                             |
| Зачет                           | 310<br>(1) | Таблица "Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева"                                                                             |