

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени И.Т. ТРУБИЛИНА»**

**ФАКУЛЬТЕТ АГРОНОМИИ И ЭКОЛОГИИ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета агрономии  
и экологии, к.с.-х.н., доцент

  
А.А. Макаренко  
« 22 » мая 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Геохимия и геофизика биосферы**

**(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными  
возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся  
по адаптированным основным профессиональным образовательным  
программам высшего образования)**

Направление подготовки  
**05.03.06 Экология и природопользование**

Направленность  
**«Экология и природопользование»**

Уровень высшего образования  
**Бакалавриат**

Форма обучения  
**очная**

**Краснодар**  
**2023**

Рабочая программа дисциплины «Геохимия и геофизика биосферы» разработана на основе ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 7.08.2020 № 894 (в ред. от 26 ноября 2020).

Автор:  
к.б.н., доцент кафедры  
ботаники и общей экологии



Е. А. Перебора

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры ботаники и общей экологии от 11.05.2021 г., протокол № 9/1.

Заведующий кафедрой  
д.б.н., профессор



С. Б. Криворотов

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета агрономии и экологии от 15.05.2023 г., протокол № 5.

Председатель  
методической комиссии,  
ст. преподаватель кафедры  
общего и орошаемого земледелия



Е. С. Бойко

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы,  
к.б.н., профессор



Н. В. Чернышева

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** дисциплины «Геохимия и геофизика биосферы» – формирование комплекса знаний и практических умений в области геохимии окружающей среды.

**Задачи дисциплины:**

- получение знаний о базовых разделах наук о Земле;
- получение знаний об основных принципах, закономерностях и законах пространственно-временной организации геосистем локального и регионального и глобального уровней.
- развитие умений применения основных знаний фундаментальных разделов наук о Земле при решении задач в области экологии и природопользования;
- формирование навыков применения основных знаний фундаментальных разделов наук о Земле при решении задач в области экологии и природопользования.

## **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения АОПОП ВО**

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

**ПК-11 – способен осуществлять экологическую оценку состояния территорий.**

ПК-11.1 Анализирует методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов, оценке воздействия на окружающую среду, порядок учета данных по охране окружающей среды

ПК-11.3 Владеет навыками анализа результатов исследований природных образцов, формирования заключения об экологическом состоянии территорий и прогноза ее состояния.

В результате изучения дисциплины «Геохимия и геофизика биосферы» обучающийся готовится к освоению трудовых функций и выполнению трудовых действий:

Профессиональный стандарт «Специалист в области экологических биотехнологий» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 16 сентября 2022 № 561н)

**ОТФ:** Мониторинг состояния окружающей среды в целях применения природоохранных биотехнологий.

**ТФ** – проведение экологической оценки состояния территорий, А/01.6.

**ТД** – планирование работ, определение границ территорий и объектов мониторинга территорий; анализ результатов исследований природных образцов и их идентификации.

**ТФ** – оценка риска и возможности применения природоохранных биотехнологий, А/02.6.

**ТД** – проведение лабораторных исследований и экспертиз биологического материала.

**ТФ** – определение маркерных систем территории и характеристик, необходимых для протоколов проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов, А/03.6.

**ТД** – разработка моделей развития экологической обстановки при различной антропогенной нагрузке.

## **3 Место дисциплины в структуре АОПОП ВО**

«Геохимия и геофизика биосферы» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений АОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 05.03.06 Экология и природопользование, направленность «Экология и природопользование».

#### 4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетных единиц)

| Виды учебной работы                                | Объем, часов |         |
|----------------------------------------------------|--------------|---------|
|                                                    | Очная        | Заочная |
| <b>Контактная работа</b>                           | 55           |         |
| в том числе:                                       |              |         |
| — аудиторная по видам учебных занятий              | 52           | -       |
| — лекции                                           | 28           | -       |
| — практические (лабораторные)                      | 24           | -       |
| — внеаудиторная                                    | 3            | -       |
| — зачет                                            | -            | -       |
| — экзамен                                          | 3            | -       |
| — защита курсовых работ (проектов)                 | -            | -       |
| <b>Самостоятельная работа</b>                      | 53           | -       |
| в том числе:                                       |              |         |
| — курсовая работа (проект)                         | -            | -       |
| — прочие виды самостоятельной работы               | 53           | -       |
| <b>Итого по дисциплине</b>                         | 108/3        | -       |
| <b>В том числе в форме практической подготовки</b> | -            | -       |

#### 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают экзамен.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 8 семестре по учебному плану очной формы обучения.

#### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

| № п/п | Тема. Основные вопросы                                                                                                        | Формируемые компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |                                             |                      |                                             |                      |                                             |                        |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------|------------------------|
|       |                                                                                                                               |                         |         | лекции                                                                                 | в том числе в форме практической подготовки | практические занятия | в том числе в форме практической подготовки | лабораторные занятия | в том числе в форме практической подготовки | самостоятельная работа |
| 1     | Вводная лекция. Предмет и задачи курса «Геохимия и геофизика биосферы». Становление науки, место в системе наук об окружающей | ПК-11                   | 8       | 2                                                                                      | -                                           | 2                    | -                                           | -                    | -                                           | 4                      |

| №<br>п/<br>п | Тема. Основные вопросы | Формируемые компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |                                             |                      |                                             |                      |                                             |                        |
|--------------|------------------------|-------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------|------------------------|
|              |                        |                         |         | лекции                                                                                 | в том числе в форме практической подготовки | практические занятия | в том числе в форме практической подготовки | лабораторные занятия | в том числе в форме практической подготовки | самостоятельная работа |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|   | среде. Основные этапы развития геохимии биосферы. Геохимические и геофизические методы поисков полезных ископаемых.                                                                                                                                                        |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 2 | Геохимия геосфер Средний химический состав литосферы и понятие о кларках. Закономерности распространения химических элементов. Главные и рассеянные химические элементы. Геохимическая неоднородность литосферы.                                                           | ПК-11 | 8 | 4 | - | 2 | - | - | - | 6 |
| 3 | Биосфера как ландшафтная сфера. Биосфера и ландшафты земли. Границы ландшафтов.                                                                                                                                                                                            | ПК-11 | 8 | 2 | - | 4 | - | - | - | 6 |
| 4 | Миграционная и геохимическая структура ландшафтов. Виды миграции. Воздушная, водная, биогенная и техногенная миграции. Внутренние и внешние факторы миграции. Разделение ландшафтов по условиям миграции химических элементов (элювиальные, супераквальные, субаквальные). | ПК-11 | 8 | 2 | - | 2 | - | - | - | 6 |
| 5 | Биогенная миграция. Понятие о живом веществе. Образование живого вещества и его средний состав. Биомасса и ежегодная продукция как параметры ландшафта. Организмы-концентраторы и деконцентраторы.. Биогенная аккумуляция элементов.                                       | ПК-11 | 8 | 2 | - | 2 | - | - | - | 7 |

| №<br>п/<br>п | Тема. Основные вопросы | Формируемые компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |                                             |                      |                                             |                      |                                             |                        |
|--------------|------------------------|-------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------|------------------------|
|              |                        |                         |         | лекции                                                                                 | в том числе в форме практической подготовки | практические занятия | в том числе в форме практической подготовки | лабораторные занятия | в том числе в форме практической подготовки | самостоятельная работа |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                             |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6  | Природные и техногенные геохимические аномалии. Геохимические барьеры. Физико-химические, механические, биогеохимические и техногенные барьеры. Систематика геохимических барьеров и виды аномалий.                                                         | ПК-11 | 8 | 4 | - | 2 | - | - | - | 4 |
| 7  | Основные составляющие биогеохимического круговорота веществ. Автотрофный биогенез. Зональные различия биогеохимического круговорота макро- и микроэлементов. Показатели биофильности и биогенности элементов. Коэффициент биогеохимической активности (КБ). | ПК-11 | 8 | 2 | - | 2 | - | - | - | 4 |
| 8  | Зоомеханогенез. Роль животных в перемещении вещества в ландшафтах. Живое вещество и глобальный биологический круговорот химических элементов.                                                                                                               | ПК-11 | 8 | 2 | - | 2 | - | - | - | 6 |
| 9  | Галогенез, сульфидогенез. Условия и факторы, определяющие протекание галогенеза. Древние солевые аккумуляции и их проявление в современных ландшафтах. Галогенез в континентальных озерах, при замерзании морских вод. Сульфидогенез                        | ПК-11 | 8 | 2 | - | 2 | - | - | - | 2 |
| 10 | Детритогенез. Формы детритогенеза. Закономерности и факторы, определяющие протекание детритогенеза.                                                                                                                                                         | ПК-11 | 8 | 2 | - | 2 | - | - | - | 4 |

| №<br>п/<br>п | Тема. Основные вопросы                                                                                                                                                                      | Формируемые компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |                                             |                      |                                             |                      |                                             |                        |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------|------------------------|
|              |                                                                                                                                                                                             |                         |         | лекции                                                                                 | в том числе в форме практической подготовки | практические занятия | в том числе в форме практической подготовки | лабораторные занятия | в том числе в форме практической подготовки | самостоятельная работа |
| 11           | Экогеохимия, здоровье экосистем и человека. Экогеохимия, экотоксикология и экологический риск. Природные и техногенные биогеохимические провинции. Металлизация окружающей природной среды. | ПК-11                   | 8       | 4                                                                                      |                                             | 2                    |                                             |                      |                                             | 4                      |
| <b>Итого</b> |                                                                                                                                                                                             |                         |         | 28                                                                                     | -                                           | 24                   | -                                           | -                    | -                                           | 53                     |

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Алексеенко В.А. Металлы в окружающей среде. Оценка эколого-геохимических изменений [Электронный ресурс]: сборник задач/ Алексеенко В.А., Суворинов А.В., Власова Е.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Логос, 2012.— 216 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9054>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Соколов А.Г. Полевая геофизика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Соколов А.Г., Попова О.В., Кечина Т.М.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 160 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33649>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Безуглова О.С. Биогеохимия : учебник / Безуглова О.С., Орлов Д.С. - Ростов н/Д : Феникс, 2000. - 317 с. - ISBN 5-222-01018-X

4. Жариков В.А. Основы физической геохимии [Электронный ресурс]: учебник/ Жариков В.А.— Электрон. Текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2005.— 656 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13063>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения АОПОП ВО

| Номер семестра*                                                         | Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения АОПОП ВО |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-11 – способен осуществлять экологическую оценку состояния территорий |                                                                                                                          |
| 1                                                                       | Экологическое картографирование                                                                                          |
| 2                                                                       | Геология                                                                                                                 |
| 2, 4                                                                    | Ознакомительная практика                                                                                                 |
| 3, 4                                                                    | Почвоведение с основами экологического земледелия                                                                        |
| 5                                                                       | Оценка воздействия на окружающую среду                                                                                   |
| 6                                                                       | Основы экологического мониторинга                                                                                        |
| 7                                                                       | Анализ и прогноз загрязнений                                                                                             |
| 8                                                                       | Геохимия и геофизика биосферы                                                                                            |
| 8                                                                       | Преддипломная практика                                                                                                   |
| 8                                                                       | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы                                                 |

\*Номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

### 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции) | Уровень освоения                               |                                            |                  |                   | Оценочное средство |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------|-------------------|--------------------|
|                                                                                 | неудовлетворительно (минимальный не достигнут) | удовлетворительно (минимальный, пороговый) | хорошо (средний) | отлично (высокий) |                    |

|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                   |                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-11 – способен осуществлять экологическую оценку состояния территорий                                                    |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                   |                                                                                      |
| ПК-11.1<br>Анализирует методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов, | Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки<br>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые | Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.<br>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи.<br>Имеется минимальный | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.<br>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.<br>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными не- | Рефераты<br>Контрольные работы<br>Тесты<br>Вопросы и задания для проведения экзамена |



| Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции) | Уровень освоения                               |                                            |                  |                   | Оценочное средство |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------|-------------------|--------------------|
|                                                                                 | неудовлетворительно (минимальный не достигнут) | удовлетворительно (минимальный, пороговый) | хорошо (средний) | отлично (высокий) |                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                              |                                               |                                                                      |                                                                                               |                                                                                      |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--|
| оценке воздействия на окружающую среду, порядок учета данных по охране окружающей среды ПК-11.3 Владеет навыками анализа результатов исследований природных образцов, формирования заключения об экологическом состоянии территорий и прогноза ее состояния. | ошибки, не продемонстрированы базовые навыки. | набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами. | задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач. | существенными недочетами, продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач. |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--|

### **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения АООП ВО**

**Компетенция:** ПК-11 – способен осуществлять экологическую оценку состояния территорий

#### ***Темы рефератов***

- 1 Геохимические аномалии – благо и зло.
- 2 Курская магнитная аномалия (кем, когда и как открыта).
- 3 Новые методы добычи полезных ископаемых.
- 4 Миграция химических элементов (медь, цинк, свинец, олово) в природе, добыча, использование человеком, наносимый вред.

- 5 Тяжелые металлы и здоровье человека.
- 6 Химическое загрязнение окружающей среды промышленностью.
- 7 Растения и чистота природной среды.
- 8 Химическое загрязнение природных вод.
- 9 Проблема тепловой смерти Вселенной.
- 10 Практическое значение геохимии биосферы.
- 11 Природные биогеохимические провинции.
- 12 Формирование техногенных биогеохимических провинций.
- 13 Металлизация окружающей природной среды. Техногенные аномалии тяжелых металлов.
- 14 Деграция озонового слоя. (Причины возникновения озоновых дыр. Международные программы защиты озонового слоя. Влияние ультрафиолетового излучения на живой организм).
- 15 Кислотные осадки. (Механизм возникновения кислотных дождей. Вред, наносимый кислотными осадками. Меры борьбы с закислением окружающей среды).
- 16 Гидрогеохимия подземных и грунтовых вод. (Основные причины загрязнения воды и принципы борьбы с ними. Вещества, разрушаемые микроорганизмами, и изменение состояния воды).
- 17 Жизнь – химическое производное земной коры.
- 18 Влияние хозяйственной деятельности человека на геохимические циклы элементов.
- 19 Геохимия техногенеза и проблемы загрязнения окружающей природной среды.
- 20 Человеческое общество как геохимический фактор.
- 21 Влияние хозяйственной деятельности человека на геохимические циклы элементов.
- 22 Роль техногенеза в процессах перераспределения и накопления солей в ландшафтах (орошение, вторичное засоление, заболачивание и осолонцевание почв).

### ***Контрольные (самостоятельные) работы***

Задания к самостоятельным и контрольным работам на контурных картах составлены по вариантам.

Таблица – Задание на контурных картах

|    |                                                                                                                 |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Мега- и макро-арены: река Волга (притоки Ока, Кама)                                                             |
|    | река Обь (притоки Иртыш, Тобол, Ишим)                                                                           |
|    | река Енисей (притоки Ангара, Нижняя Тунгуска, Подкаменная Тунгуска)                                             |
|    | река Лена (притоки Виллой, Алдан)                                                                               |
|    |                                                                                                                 |
| 2. | Нанести замкнутые КЛГС:                                                                                         |
|    | - Прикаспийская низменность, Туранская низменность                                                              |
|    | - Ю-В и Центральный Казахстан: Алакульская котловина                                                            |
|    | Балхашская котловина                                                                                            |
|    | Тенгиз-Кургальджинская котловина                                                                                |
|    | - Западно-Сибирская равнина, бессточные озера (Большой Уват, Ик, Тенис, Убинское, Сартлан, Тандово, Малые Чаны) |
|    | - Горы Тянь-Шань, Памиро-Алай, Копетдаг                                                                         |
|    | - Реки Мургаб, Теджен, Зеравшан, Кашкадарья, Талас, Чу                                                          |

## *Тесты*

Швейцарским химиком Христианом Шенбейном в 1838 был введен термин...

- биогеохимия
- геохимия
- геофизика

Наука, изучающая распространенность химических элементов в Земле и их стабильных изотопов, закономерности концентрации и миграции химических элементов в различных геосферах в зависимости от внешних и внутренних факторов называется...

- геохимия
- минералогия
- почвоведение
- геология

К методам геохимии не относятся...

- геологические
- математические
- гидрологические
- химические
- физические

К разделам геохимии не относятся...

- аналитическая химия
- геохимия ландшафта
- земной магнетизм

Теорию минерального питания растений разработал...

- Ю. Либих
- В.В. Докучаев
- Ф.У. Кларк

Автор учения о биосфере...

- Э. Зюсс
- Э. Геккель
- М. Ломоносов
- В.И. Вернадский

Биосфера – это...

- совокупность живых организмов
- совокупность сред обитания живых организмов
- пространство на поверхности земного шара, в котором распространены живые существа
- сфера взаимодействия природы и общества, в пределах которой разумная человеческая деятельность становится главным, определяющим фактором развития

Раздел геохимии и физической географии, изучающий химический состав и миграцию химических элементов в географических ландшафтах – это...

- химия ландшафта
- геофизика ландшафта
- геохимия ландшафта

Центральной задачей исследования геофизики является...

- изучение строения Земли и его особенностей
- изучение строения живого вещества в биосфере
- изучение процессов, происходящих в Земной коре

Впервые термин «Биосфера» в 1875 году был введен...

- Х. Шенбейном
- Э. Зюссом

Ю. Либихом

Наука, изучающая физические явления на Земле, при этом рассматривающая как физические свойства литосферы, гидросферы, атмосферы, так и взаимодействия этих сфер и их компонентов между собой и с окружающим Землю космическим пространством называется...

физикой

геофизикой

космологией

Понятие геофизики, как науки, объединяющей большую совокупность наук в определённую систему, оформилось...

в 40-60-х гг. 18 в

в 40-60-х гг. 19 в

в 40-60-х гг. 20 в

Разделы, не относящиеся к геофизике...

земной магнетизм

гидрофизика

сейсмология

физика атмосферы

разведочная геофизика

физика

Швейцарским химиком Христианом Шенбейном в 1838 был введен термин...

биогеохимия

геофизика

геохимия

Кто сформулировал два важнейших методических принципа, лежащих в основе использования геохимии ландшафтов при поисках полезных ископаемых:

В. И. Вернадский

А. А. Сауков

А. И. Перльман

Б. Б. Полынов

Кто дал краткое и в то же время очень емкое определение геохимии: "Геохимия – история химических элементов нашей планеты"

Х. Шейбен

Э. Зюсс

К. Н. Дьяконов

В. А. Королев

В. И. Вернадский

Б.Б. Полынов является основоположником ...

направления геофизической экологии

учения о геохимии ландшафтов

понятия геохимии

В России геохимия как наука окончательно сформировалась...

в конце XX века

в середине XX века

в третьем десятилетии XX века

в первом десятилетии XX века

Трактовка геохимии как совокупности сведений о химическом составе земной коры принадлежит...

В. И. Вернадскому

Ф. У. Кларку

В. М. Гольдшмидту

А. П. Виноградовым

Создателем балансовых моделей круговорота веществ в природных и антропогенных экосистемах разных природных зон является...

В. М. Боровский

А. Гумбольт

Л. Е. Родин

Н. И. Базилевич

В каком году издали лекции В. И. Вернадского "Очерки геохимии" на русском языке...

в 1927 году

в 1933 году

в 1920 году

в 1915 году

Понятие об атомных и ионных радиусах, формулировка закон изоморфизма и геохимическая классификация элементов принадлежит...

В. М. Гольдшмидту

Б. Б. Польшину

В. В. Докучаеву

А. П. Виноградову

Ф. У. Кларку

Геохимия связана со следующими науками:

геология, физика и химия

геология, биология, химия и физика

химия, физика и биология

геология, химия, физика, биология и экология

Объектом изучения геохимии являются...

атомы

минералы

химические элементы

химические соединения

Наука, изучающая геохимические процессы, происходящие в биосфере при участии живого вещества называется...

геохимия ландшафтов

биохимия

биоэкология

биогеохимия

Кто из ученых в начале XX века в Московском государственном университете читал первый в мире курс геохимии...

В. Р. Вильямс

А. Е. Ферсман

А. И. Перельман

В. Н. Сукачев

Научный труд "Очерки геохимии ландшафтов" (1955 год) принадлежит...

А. И. Перельману

Б. Б. Польшину

В. И. Вернадскому

А. Е. Ферсману

Учение о геохимических барьерах создано А. И. Перельманом в ...

1955 г.

1961 г.

1958 г.

1972 г.

## ***Вопросы и задания для проведения промежуточного контроля***

**Компетенция:** ПК-11 – способен осуществлять экологическую оценку состояния территорий

### ***Вопросы к экзамену***

1. Понятие геохимии биосферы. Основные направления исследований в области геохимии биосферы
2. Геохимические методы поисков полезных ископаемых. Важнейшие методические принципы при поисках полезных ископаемых
3. Понятия биогенной аккумуляции элементов в почвах, ореола рассеяния, растений-индикаторов, биогеохимических аномалий.
4. Геохимические особенности литосферы (химический состав земной коры, главные и рассеянные химические элементы, главная геохимическая особенность литосферы, закономерности распространения химических элементов, правило Оддо-Гаркинса)
5. Понятия кларка, геохимического фона, геохимической аномалии, геохимической провинции, ложной аномалии, кларка концентрации
6. Ландшафтно-геохимические процессы (чем обусловлено своеобразие геохимических процессов, границы ландшафта)
7. Понятия ландшафта, механогенеза, базиса эрозии, денудации, элювия, коллювия, делювия, аллювия, коры выветривания
8. Разделение ландшафтов по условиям миграции химических элементов
9. Элементарные ландшафтно-геохимические системы (схема ЭЛГС, автономные и гетерономные ЭЛГС, блоки и субблоки ЭЛГС, миграционные потоки, подразделение миграционных потоков)
10. Типоморфные и индикаторные элементы. Геохимическая формула элементарного ландшафта.
11. Каскадные ландшафтно-геохимические системы (катена, схема КЛГС, ландшафтно-геохимическая арена, арена рассеяния, арена концентрации (схемы), геохимическое сопряжение, открытые и замкнутые КЛГС, разделение арен в зависимости от порядка водосборных бассейнов)
12. Миграционная структура ландшафтов (типы миграции, геохимические барьеры, классификация и типы барьеров, разделение по форме, границы бассейнов гидрохимического стока и атмосферного переноса)
13. Ландшафтно-геохимические процессы, фазы л/г процессов и их соотношение в пространстве
14. Геохимические классификации химических элементов. Гольдшмидтовская классификация. Геохимическая неоднородность биосферы и природных зон.
15. Биогеохимический круговорот веществ в ландшафтах (элементы и составляющие, параметры биогеохимического круговорота на суше, макроэлементный состав наземных растений, где сосредоточена основная масса хим.элементов (в надземной или подземной частях растений), географические закономерности в накоплении в фитомассе минеральных веществ и азота, типы биологического поглощения различных биоклиматических областей)
16. Понятия биомассы, первичной продукции, вторичной продукции, интенсивности и скорости биологического круговорота
17. Интенсивность биологического поглощения (коэффициент биологического поглощения, разделение элементов по интенсивности поглощения).
18. Показатели характеризующие общие закономерности накопления химических элементов в биоте в различных природных зонах: показатель биофильности элементов, показатель биогенности элементов

19. Основные группы биогеохимических функций живого вещества (газовые, концентрационные, окислительно-восстановительные, биохимические, биогеохимические функции человека)
20. Понятие биологической миграции, примеры прижизненного обмена химическими элементами
21. Зоомеханогенез. Влияние животных на миграцию химических элементов в ландшафтах (роль дождевых червей и млекопитающих, роль термитов в биогеохимическом круговороте веществ, причины интенсивного соленакопления в термитниках, массоперенос солей с моря на сушу, роль колоний птиц в биогеохимическом круговороте веществ)
22. Галогенез (назовите основные условия протекания и реализации галогенеза, в каких климатических областях наиболее ярко выражен галогенез, катионогенные и анионогенные элементы участвующие в галогенезе, процессы в результате которых соли поступают в ландшафты, в каких областях происходило соленакопление в пределах платформ, самые крупные и мощные галогенные формации)
23. Знать формулы, названия и растворимость главных соляных минералов.
24. Что такое синеклиза, синклиналь, антиклиналь, «гипсовая шляпа», седиментация, литогенез (перечислить стадии), что такое диапиры, купола, брахискладки (брахиантклинали, брахисинклинали), валы; образование диапиров, диапировой складки, характерные особенности диапиров, нарисовать складку с указанием всех структур.
25. Что свидетельствует об участии захороненных морских вод в засолении почв и грунтов; назовите области распространения захороненных морских вод
26. Какие процессы приводят к развитию солончаковых почв и солончаков, вызывают вторичное засоление почв
27. Назвать элементы, составляющие ряды с очень сильной, сильной, средней, слабой и очень слабой интенсивностью миграции.
28. В результате каких процессов изменяется минерализация и химический состав грунтовых вод до начала испарительной концентрации вод
29. Как происходит процесс доломитизации (знать формулы)
30. Назовите верхние пределы минерализации грунтовых вод
31. Назовите зоны последовательно выделяющиеся от областей стока к областям аккумуляции. Нарисовать схему.
32. Сульфидогенез, запишите процесс восстановления серы
33. Участие микроэлементов в галогенезе (бром, бор, иод, стронций)
34. Общие закономерности проявления галогенеза в л-тах
35. Орошение земель как фактор техногенного воздействия на галогенез
36. Разделение ландшафтов по геоморфологическому и литологическому признакам
37. Формы детритогенеза.
38. Факторы, определяющие интенсивность и формы детритогенеза
39. Что такое торф, сапропель, подстилка, войлок, верховые и низинные торфяники
40. Биокаталитический характер протекания детритогенеза (где и как происходит разложение органических остатков)
41. Процессы аэробного, анаэробного и анаэробно-конституционного дыхания (знать формулы)
42. Мощность и запасы лесной подстилки. Многослойное строение подстилки
43. Микроорганизмы участвующие в разложении опада
44. Опадо-подстилочный коэффициент ( $K_{оп}$ )
45. Содержание углерода, азота и минеральных веществ в подстилке, зольность подстилок, химический состав минеральных элементов
46. Перечислить пути процесса торфонакопления.

47. Минерализация вод верховых и низинных торфяников
48. Органическая часть торфов, микроэлементный состав торфов
49. Географическое распространение торфяников
50. Использование торфа
51. Образование сапропеля. Разновидности сапропеля
52. Химический состав сапропеля. От чего зависит скорость накопления сапропеля.
53. Мощность и возраст сапропеля. Использование сапропелей
54. Классификация ландшафтов (шесть классификационных уровней)
55. Абиогенные, биогенные и техногенные ландшафты.
56. Металлизация окружающей природной среды.
57. Эколого-геохимические факторы заболеваемости населения.
58. Влияние хозяйственной деятельности человека на геохимические циклы элементов.
59. Роль техногенеза в процессах перераспределения и накопления солей в ландшафтах (орошение, заболачивание).
60. Роль техногенеза в процессах перераспределения и накопления солей в ландшафтах (вторичное засоление и осолонцевание почв).

### **Практические задания для экзамена**

#### **1**

Рассчитать средние содержания и кларки концентраций химических элементов для кайнозойских отложений Саратовского Заволжья и Хинганского рудного района (Амурская область) и сравнить их между собой исходя из приведенных ниже результатов спектрального анализа: При использовании для расчетов программы Mikrossoft Excel в случае содержания элементов ниже предела чувствительности метода (прочерк в таблице) ставить его количество на порядок меньше чувствительности или ноль. Данные о чувствительности спектрального метода для разных элементов даны в конце пособия.

Для микроэлементов, редко имеющих значимые содержания (малую частоту встречаемости) кларк концентрации рассчитывать для максимального и минимального содержания.

Скв. 51 (Хинган)

| Н, м.          | Содержание элементов в 10 <sup>-3</sup> % |     |    |    |     |    |     |    |     |
|----------------|-------------------------------------------|-----|----|----|-----|----|-----|----|-----|
|                | Mn                                        | Ni  | Cr | W  | V   | Cu | Ag  | As | B   |
| 40             | 15                                        | 6   | 8  | -  | 6   | 3  | 0,2 | -  | 0,5 |
| 42             | 20                                        | 6   | 8  | -  | 6   | 4  | 0,1 | -  | 0,3 |
| 44             | 20                                        | 6   | 8  | 20 | 6   | 45 | 0,1 | -  | -   |
| 46             | 10                                        | 0,1 | 2  | 6  | 0,1 | 8  | 0,3 | -  | 0,3 |
| 48             | -                                         | 2   | 10 | 8  | 2   | 30 | 0,1 | -  | -   |
| 50             | -                                         | 1   | 6  | -  | 1   | 2  | 0,2 | -  | -   |
| 52             | 45                                        | 10  | 15 | 60 | 10  | 60 | 0,1 | -  | -   |
| 54             | -                                         | 10  | 10 | -  | 10  | 6  | 0,1 | 30 | -   |
| 56             | 10                                        | -   | 1  | -  | -   | 1  | -   | -  | -   |
| 58             | 20                                        | -   | 1  | -  | -   | 1  | 0,3 | -  | -   |
| <b>Среднее</b> |                                           |     |    |    |     |    |     |    |     |

Профиль 180

| Расстояние по профилю | Содержание элементов в 10 <sup>-3</sup> % |    |    |   |   |    |    |    |   |
|-----------------------|-------------------------------------------|----|----|---|---|----|----|----|---|
|                       | Mn                                        | Ni | Cr | W | V | Cu | Ag | As | B |
|                       |                                           |    |    |   |   |    |    |    |   |



|                |    |    |    |   |    |    |   |   |   |
|----------------|----|----|----|---|----|----|---|---|---|
| 5              | 60 | 15 | 10 | - | 10 | 8  | - | - | - |
| 10             | 45 | 10 | 10 | - | 10 | 8  | - | - | - |
| 15             | 60 | 10 | 10 | - | 10 | 8  | - | - | - |
| 20             | 30 | 10 | 10 | - | 10 | 10 | - | - | - |
| 25             | 30 | 10 | 10 | - | 10 | 8  | - | - | - |
| 30             | 45 | 15 | 10 | - | 8  | 8  | - | - | - |
| 35             | 45 | 10 | 10 | - | 10 | 10 | - | - | - |
| 40             | 45 | 10 | 10 | - | 10 | 8  | - | - | - |
| 45             | 60 | 15 | 15 | - | 10 | 10 | - | - | - |
| 50             | 20 | 10 | 15 | - | 15 | 8  | - | - | - |
| <b>Среднее</b> |    |    |    |   |    |    |   |   |   |

## 2

Рассчитать и сравнить кларки концентраций химических элементов для кайнозойских отложений Саратовского Заволжья и Хинганского рудного района (Амурская область) исходя из приведенных ниже результатов спектрального анализа:

### Скв. 30 (Хинган)

| Н, м.          | Содержание элементов в 10 <sup>-3</sup> % |    |    |   |    |    |     |    |     |
|----------------|-------------------------------------------|----|----|---|----|----|-----|----|-----|
|                | Mn                                        | Ni | Cr | W | V  | Cu | Ag  | As | B   |
| 93             | 45                                        | 6  | 10 | - | 6  | 4  | 0,1 | 20 | 2   |
| 95             | 20                                        | 8  | 10 | - | 3  | 3  | 0,2 | 20 | 0,1 |
| 97             | 80                                        | 15 | 15 | - | 10 | 4  | 0,2 | 20 | 0,7 |
| 99             | 60                                        | 2  | 3  | - | 3  | 2  | 0,1 | 20 | 2   |
| 101            | 80                                        | 2  | 2  | - | 2  | 1  | 0,1 | 30 | 4   |
| 103            | 45                                        | 8  | 4  | - | 4  | 1  | 0,1 | 45 | 4   |
| 105            | 10                                        | 6  | 10 | - | 2  | 4  | 0,3 | 45 | 1   |
| 107            | 20                                        | 8  | 10 | - | 8  | 3  | 0,3 | 45 | 2   |
| 109            | 30                                        | 6  | 8  | - | 3  | 2  | 0,2 | 45 | 1   |
| 111            | 60                                        | 4  | 10 | - | 4  | 6  | 0,1 | 30 | 0,7 |
| <b>Среднее</b> |                                           |    |    |   |    |    |     |    |     |

### Профиль. 50

| Расстояние по профилю | Содержание элементов в 10 <sup>-3</sup> % |    |    |   |    |    |    |    |   |
|-----------------------|-------------------------------------------|----|----|---|----|----|----|----|---|
|                       | Mn                                        | Ni | Cr | W | V  | Cu | Ag | As | B |
| 5                     | 60                                        | 15 | 10 | - | 6  | 8  | -  | -  | - |
| 10                    | 45                                        | 10 | 10 | - | 10 | 8  | -  | -  | - |
| 15                    | 60                                        | 10 | 10 | - | 10 | 8  | -  | -  | - |
| 20                    | 30                                        | 10 | 10 | - | 10 | 10 | -  | -  | - |
| 25                    | 30                                        | 10 | 10 | - | 10 | 8  | -  | -  | - |
| 30                    | 45                                        | 15 | 10 | - | 10 | 8  | -  | -  | - |
| 35                    | 45                                        | 10 | 10 | - | 10 | 10 | -  | -  | - |
| 40                    | 45                                        | 10 | 10 | - | 6  | 8  | -  | -  | - |
| 45                    | 60                                        | 15 | 15 | - | 10 | 10 | -  | -  | - |
| 50                    | 20                                        | 10 | 15 | - | 4  | 8  | -  | -  | - |
| <b>Среднее</b>        |                                           |    |    |   |    |    |    |    |   |

3

Рассчитать и сравнить кларки концентраций химических элементов для кайнозойских отложений Саратовского Заволжья и пород скв. 176 Хинганского рудного района (Амурская область) исходя из приведенных ниже результатов спектрального анализа. Сравнить кларки концентраций сидерофильных и халькофильных микроэлементов

Скв.176 (Хинган)

| Н, м.          | Содержание элементов в 10 <sup>-3</sup> % |     |    |    |    |    |    |    |   |
|----------------|-------------------------------------------|-----|----|----|----|----|----|----|---|
|                | Mn                                        | Ni  | Cr | W  | V  | Cu | Ag | As | B |
| 0-6            | 10                                        | 2   | 4  | -  | 15 | 10 | -  | 20 | 4 |
|                | 20                                        | 1   | 2  | -  | 10 | 6  | -  | 20 | 3 |
|                | 300                                       | 3   | 3  | -  | 15 | 10 | -  | 20 | 4 |
|                | 45                                        | 0,1 | 2  | -  | 10 | 10 | -  | 20 | 4 |
|                | 10                                        | -   | 2  | -  | 3  | 4  | -  | -  | 2 |
|                | -                                         | 0,1 | 4  | -  | 10 | 10 | -  | 20 | 6 |
| 30             | -                                         | -   | 2  | -  | 4  | 8  | -  | 20 | 4 |
|                | 100                                       | 6   | 1  | -  | 3  | 10 | -  | 20 | 8 |
|                | 10                                        | 0,7 | 3  | 10 | 4  | 15 | -  | -  | 8 |
|                | -                                         | 0,7 | 6  | -  | 8  | 3  | -  | -  | 6 |
| <b>Среднее</b> |                                           |     |    |    |    |    |    |    |   |

Профиль 500

| Н, м.          | Содержание элементов в 10 <sup>-3</sup> % |    |    |   |    |    |    |    |   |
|----------------|-------------------------------------------|----|----|---|----|----|----|----|---|
|                | Mn                                        | Ni | Cr | W | V  | Cu | Ag | As | B |
|                | 45                                        | 15 | 10 | - | 6  | 8  | -  | -  | - |
|                | 60                                        | 15 | 12 | - | 10 | 8  | -  | -  | - |
|                | 45                                        | 10 | 12 | - | 10 | 8  | -  | -  | - |
|                | 60                                        | 10 | 10 | - | 10 | 10 | -  | -  | - |
|                | 30                                        | 10 | 10 | - | 10 | 8  | -  | -  | - |
|                | 30                                        | 10 | 10 | - | 10 | 9  | -  | -  | - |
|                | 45                                        | 15 | 10 | - | 6  | 10 | -  | -  | - |
|                | 45                                        | 10 | 10 | - | 10 | 8  | -  | -  | - |
|                | 45                                        | 10 | 15 | - | 4  | 10 | -  | -  | - |
|                | 60                                        | 15 | 15 | - | 6  | 8  | -  | -  | - |
| <b>Среднее</b> |                                           |    |    |   |    |    |    |    |   |

4

Рассчитать и сравнить кларки концентраций химических элементов для кайнозойских отложений Саратовского Заволжья и Хинганского рудного района (Амурская область) исходя из приведенных ниже результатов спектрального анализа. Для пород Хинганского района сравнить кларки концентраций халькофильных и сидерофильных элементов и сделать предположение об исходном составе пород (метасоматиты здесь образуются по гранитам и эффузивам основного состава).

Скв.26 (Хинган)

| Н, м. | Содержание элементов в 10 <sup>-3</sup> % |    |    |   |    |    |    |     |    |   |
|-------|-------------------------------------------|----|----|---|----|----|----|-----|----|---|
|       | Mn                                        | Ni | Cr | W | V  | Cu | Zn | Ag  | As | B |
| 44-46 | 60                                        | 8  | 15 | - | 10 | 2  | -  | 0,1 | 20 | 1 |
|       | 200                                       | 10 | 15 | - | 6  | 2  | 6  | 0,1 | -  | 1 |
|       | 200                                       | 8  | 10 | - | 6  | 3  | -  | 0,1 | 20 | 2 |
|       | 30                                        | 6  | 15 | - | 8  | 3  | -  | 0,1 | 20 | 1 |

|                |     |    |    |   |   |   |   |     |    |     |
|----------------|-----|----|----|---|---|---|---|-----|----|-----|
|                | 80  | 6  | 10 | - | 1 | 2 | - | 0,2 | 20 | -   |
|                | 20  | 8  | 6  | - | 6 | 3 | 2 | 0,1 | 20 | 0,7 |
|                | 60  | 15 | 10 | - | 4 | 2 | - | 0,1 | 30 | 0,7 |
|                | 60  | 8  | 8  | - | 6 | 1 | 6 | 0,1 | 20 | 0,5 |
|                | 100 | 6  | 15 | - | 2 | 2 | 2 | 0,1 | 30 | 0,2 |
|                | 100 | 2  | 10 | - | 1 | 3 | - | 0,1 | 20 | 0,3 |
| <b>Среднее</b> |     |    |    |   |   |   |   |     |    |     |

Профиль 520

| Н, м.          | Содержание элементов в 10 <sup>-3</sup> % |    |    |   |    |    |    |    |    |   |
|----------------|-------------------------------------------|----|----|---|----|----|----|----|----|---|
|                | Mn                                        | Ni | Cr | W | V  | Cu | Zn | Ag | As | B |
|                | 60                                        | 20 | 15 | - | 15 | 8  | -  | -  | -  | - |
|                | 60                                        | 20 | 15 | - | 20 | 10 | 4  | -  | -  | - |
|                | 45                                        | 20 | 10 | - | 10 | 8  | -  | -  | -  | - |
|                | 20                                        | 10 | 10 | - | 6  | 6  | -  | -  | -  | - |
|                | 60                                        | 15 | 10 | - | 15 | 8  | -  | -  | -  | - |
|                | 45                                        | 15 | 10 | - | 10 | 8  | -  | -  | -  | - |
|                | 30                                        | 15 | 10 | - | 6  | 8  | -  | -  | -  | - |
|                | 45                                        | 15 | 10 | - | 20 | 10 | 4  | -  | -  | - |
|                | 30                                        | 10 | 10 | - | 15 | 8  | 0  | -  | -  | - |
|                | 30                                        | 10 | 10 | - | 10 | 8  | -  | -  | -  | - |
| <b>Среднее</b> |                                           |    |    |   |    |    |    |    |    |   |

5

Рассчитать и сравнить кларки концентраций химических элементов для кайнозойских отложений Саратовского Заволжья и Хинганского рудного района (Амурская область) исходя из приведенных ниже результатов спектрального анализа:

Скв.52 (Хинган)

| Н, м.          | Содержание элементов в 10 <sup>-3</sup> % |    |    |   |    |    |    |     |     |   |
|----------------|-------------------------------------------|----|----|---|----|----|----|-----|-----|---|
|                | Mn                                        | Ni | Cr | W | V  | Cu | Sb | Ag  | As  | B |
| 82-86          | 200                                       | 1  | 6  | - | 4  | 4  | 6  | -   | 60  | 1 |
|                | 10                                        | 6  | 8  | - | 2  | 4  | 6  | 0,2 | 45  | 1 |
|                | 60                                        | 20 | 10 | - | 6  | 15 | 20 | 0,3 | 100 | - |
|                | 30                                        | 8  | 6  | - | 1  | 10 | 10 | 0,2 | 60  | 8 |
|                | 10                                        | 10 | 20 | - | 10 | 1  | -  | 0,3 | 80  | 2 |
|                | 30                                        | 3  | 6  | - | 4  | 8  | -  | 0,3 | 20  | - |
|                | 20                                        | 6  | 10 | - | 6  | 2  | -  | 0,2 | 30  | 1 |
|                | 30                                        | 3  | 8  | - | 6  | 8  | -  | 0,1 | 30  | 1 |
|                | 45                                        | 20 | 10 | - | 8  | 6  | 6  | 0,3 | 45  | 1 |
| 42-46          | 150                                       | 30 | 30 | - | 20 | 10 | 10 | 0,2 | 60  | 2 |
| <b>Среднее</b> |                                           |    |    |   |    |    |    |     |     |   |

Профиль 502

| Н, м. | Содержание элементов в 10 <sup>-3</sup> % |    |    |   |   |    |    |    |   |
|-------|-------------------------------------------|----|----|---|---|----|----|----|---|
|       | Mn                                        | Ni | Cr | W | V | Cu | Ag | As | B |
|       | 20                                        | 6  | 6  | - | 6 | 4  | -  | -  | - |
|       | 30                                        | 8  | 6  | - | 8 | 6  | -  | -  | - |
|       | 30                                        | 8  | 6  | - | 6 | 6  | -  | -  | - |
|       | 30                                        | 8  | 6  | - | 6 | 4  | -  | -  | - |

|                |    |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----------------|----|---|---|---|---|---|---|---|---|
|                | 45 | 6 | 6 | - | 6 | 4 | - | - | - |
|                | 30 | 8 | 6 | - | 6 | 6 | - | - | - |
|                | 30 | 8 | 8 | - | 6 | 4 | - | - | - |
|                | 10 | 6 | 6 | - | 8 | 4 | - | - | - |
|                | 45 | 8 | 6 | - | 8 | 6 | - | - | - |
|                | 30 | 8 | 6 | - | 6 | 6 | - | - | - |
| <b>Среднее</b> |    |   |   |   |   |   |   |   |   |

Примечание: сурьма в образцах из профиля 502 не обнаружена.

6

Дать заключение о металлогенической специализации Хинганского рудного района исходя из приведенных ниже результатов спектрального анализа метасоматических пород и предположить их состав :

Скв. 52 (Хинган)

| Н, м.           | Содержание элементов в 10 <sup>-3</sup> % |    |     |     |    |     |     |    |     |    |
|-----------------|-------------------------------------------|----|-----|-----|----|-----|-----|----|-----|----|
|                 | Sn                                        | Sb | As  | B   | Cu | Ag  | Co  | Mn | Pb  |    |
|                 | -                                         | 6  | 60  | 1   | 4  | -   | 2   | 20 | 4   |    |
|                 | -                                         | 6  | 45  | 1   | 4  | 0,2 | 1   | 30 | 2   |    |
|                 | 0,1                                       | 20 | 100 | -   | 15 | 0,3 | 2   | 30 | 2   |    |
|                 | 0,2                                       | 10 | 60  | 8   | 10 | 0,2 | 2   | 30 | 2   |    |
|                 | 0,2                                       | -  | 80  | 2   | 1  | 0,3 | 1   | 45 | 2   |    |
|                 | 0,2                                       | -  | 20  | -   | 8  | 0,3 | 2   | 30 | 6   |    |
|                 | 0,1                                       | -  | 30  | 1   | 2  | 0,2 | 2   | 30 | 4   |    |
|                 | 0,1                                       | -  | 30  | 1   | 8  | 0,1 | 2   | 10 | 3   |    |
|                 | 0,2                                       | 6  | 45  | 1   | 6  | 0,3 | 2   | 45 | 2   |    |
|                 | 0,1                                       | 10 | 60  | 2   | 10 | 0,2 | 3   | 30 | 4   |    |
| Глубин<br>а, м. | Содержание элементов в 10 <sup>-3</sup> % |    |     |     |    |     |     |    |     |    |
|                 | Sn                                        | W  | Pb  | Ni  | Cr | V   | Co  | Cu | Ag  | Zn |
| 40              | 0,1                                       | -  | 3   | 6   | 8  | 1   | -   | 3  | 0,2 | 4  |
|                 | 0,1                                       | -  | 2   | 6   | 8  | 3   | 10  | 3  | 0,1 | 4  |
|                 | 0,1                                       | 20 | 1   | 6   | 8  | 1   | 10  | 4  | 0,1 | 20 |
| -               | -                                         | 6  | 0,3 | 0,1 | 2  | -   | -   | 45 | 0,3 | 4  |
|                 | -                                         | 8  | 2   | 2   | 10 | 3   | -   | 8  | 0,1 | 8  |
|                 | -                                         | -  | 0,3 | 1   | 6  | -   | -   | 30 | 0,2 | -  |
|                 | -                                         | 60 | 2   | 10  | 15 | 1   | 10  | 2  | 0,1 | 45 |
|                 | 0,2                                       | -  | 0,3 | 10  | 10 | 1   | -   | 60 | 0,1 | -  |
|                 | -                                         | -  | 0,7 | -   | 1  | -   | -   | 6  | -   | -  |
|                 | -                                         | -  | 2   | -   | 1  | -   | 100 | 1  | 0,3 | 10 |

7

Рассчитать коэффициент биологического накопления микроэлементов на нефтегазоносных площадях, их кларк концентрации в почвах и превышение над фоновыми значениями согласно данным биогеохимической съемки (по С.П.Локтионову).

Содержание микроэлементов в почве

| Площади              | V  | Cr | Ni | Cu | Ga  |
|----------------------|----|----|----|----|-----|
| Фоновые концентрации | 2  | 6  | 1  | 3  | 0,3 |
| Липовская            | 19 | 12 | 11 | 7  | 0,5 |

Содержание микроэлементов в золе пыли

| Площади | V | Cr | Ni | Cu | Ga |
|---------|---|----|----|----|----|
|---------|---|----|----|----|----|

|                      |     |     |     |     |      |
|----------------------|-----|-----|-----|-----|------|
| Фоновые концентрации | 1   | 1   | 0,1 | 4,0 | 0,01 |
| Липовская            | 0,8 | 7,7 | 0,7 | 8,0 | 0,1  |

8

Рассчитать коэффициент биологического накопления микроэлементов на нефтегазоносных площадях, их кларк концентрации в почвах и превышение над фоновыми значениями согласно данным биогеохимической съемки (по С.П.Локтионову).

Содержание микроэлементов в почве

| Площади              | V  | Cr | Ni | Cu | Ga  |
|----------------------|----|----|----|----|-----|
| Фоновые концентрации | 2  | 6  | 1  | 3  | 0,3 |
| Алтатинская          | 17 | 7  | 7  | 4  | 0,3 |

Содержание микроэлементов в золе пыли

| Площади              | V   | Cr  | Ni  | Cu  | Ga   |
|----------------------|-----|-----|-----|-----|------|
| Фоновые концентрации | 1   | 1   | 0,1 | 4,0 | 0,01 |
| Алтатинская          | 2,0 | 6,5 | 3,0 | 4,2 | 0,09 |

9

Рассчитать баланс основных химических элементов при образовании метасоматических диопсид-флогопитовых и флогопитовых пород (инфильтрационный тип метасоматоза) по биотитовому гнейсу исходя из данных химического анализа и объемного веса пород (при расчете пользоваться пособием Казицина и Рудника или табл. 3 Приложений).

| Зоны | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | MgO   | CaO   | Объемный вес |
|------|------------------|--------------------------------|-------|-------|--------------|
| 1    | 65,62            | 15,03                          | 1,99  | 0,87  | 2,50         |
| 2    | 51,92            | 4,28                           | 16,95 | 20,23 | 3,11         |
| 3    | 41,48            | 23,65                          | 23,65 | 4,52  | 2,63         |

1 зона – неизменный биотитовый гнейс, 2 – диопсид-скаполитовая порода по гнейсу, 3 – флогопитовая порода по гнейсу.

10

Рассчитать баланс основных химических элементов при образовании метасоматических диопсид-флогопитовых и флогопитовых пород (инфильтрационный тип метасоматоза) по амфибол-пироксеновому кристаллическому сланцу (гнейсу) исходя из данных химического анализа и объемного веса пород (при расчете пользоваться пособием Казицина и Рудника или табл. 3 Приложений).

| Зоны | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | MgO   | CaO   | Объемный вес |
|------|------------------|--------------------------------|-------|-------|--------------|
| 1    | 35,88            | 11,44                          | 6,18  | 25,32 | 3,04         |
| 2    | 40,78            | 11,42                          | 12,87 | 13,53 | 3,08         |
| 3    | 42,28            | 11,88                          | 20,82 | 7,28  | 2,76         |

1 зона – неизменный амфибол-пироксеновый гнейс, 2 – паргасит-диопсид- скаполит-флогопитовая порода по гнейсу, 3 – флогопит-паргасит- диопсидовая порода по гнейсу.

11

Рассчитать баланс основных химических элементов при образовании метасоматических диопсид-флогопитовых пород по граниту исходя из данных химического анализа и объемного веса пород (при расчете пользоваться пособием Казицина и Рудника, или таблицей 3 Приложений).

| Зоны | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | MgO   | CaO   | Объемный вес |
|------|------------------|--------------------------------|-------|-------|--------------|
| 1    | 58,74            | 22,88                          | 0,21  | 3,78  | 2,48         |
| 2    | 45,26            | 17,72                          | 5,44  | 21,10 | 2,88         |
| 3    | 39,10            | 16,50                          | 24,06 | 1,02  | 2,63         |

1 зона – десилицированный гранит гранит, 2 – диопсид-скаполитовая порода по граниту, 3 – флогопитовая порода по граниту.

12

Рассчитать координаты состава растворов включений в седиментационном галите (как отражение состава рапы солеродного бассейна, табл. ) и отразить на треугольной «солнечной» диаграмме (рис. 1, Приложений) полученные результаты.

Таблица

| №№ | 2K <sup>+</sup> | Mg <sup>2+</sup> | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | Ca <sup>2+</sup> |
|----|-----------------|------------------|-------------------------------|------------------|
| 1. | 19,2            | 106,8            | 25,84                         | -                |
| 2. | 19,5            | 100,1            | Сл.                           | -                |
| 3. | 21,3            | 95,4             | 22,3                          | -                |
| 4. | 1,5             | 120              | 1,0                           | -                |
| 5. | 31,7            | 79,3             | 25,81                         | -                |
| 6. | 45,6            | 81,3             | 37,8                          | -                |
|    | 12,2            | 35,3             | 8,7                           | -                |
|    | 3,8             | 10,5             | нет                           | 22,0             |

13

Рассчитать масштабы выноса лития при замещении гранит-пегматита десилицированным пегматитом, диопсид-скаполитовой и диопсид=флогопитовой метасоматической породой на слюдянском месторождении флогопита.

Исходные данные: Содержание лития в биотите гранит-пегматита – 231 г/т (количество биотита в граните – 3%), содержание лития в калишпате – 11,6 г/т (количество калишпата в гранит-пегматите – 60%), содержание лития в плагиоклазе – 12,5 г/т (количество плагиоклаза в гранит-пегматите – 10%). Объемный вес гранит-пегматита – 2,67. Содержание лития в десилицированном граните 3 г/т (объемный вес породы – 2,63). Содержание лития в диопсид-скаполитовой породе – 11 г/т (объемный вес породы – 2,88). Содержание лития в диопсид-флогопитовой породе – 74 г/т (объемный вес породы – 2,73).

14

Сравнить кларки концентраций химических элементов в породах Хинганского месторождения из скв. 176 и 51.

Скв. 51 (Хинган)

| Н, м. | Содержание элементов в 10 <sup>-3</sup> % |     |    |    |     |    |     |    |   |
|-------|-------------------------------------------|-----|----|----|-----|----|-----|----|---|
|       | Mn                                        | Ni  | Cr | W  | V   | Cu | Ag  | As | B |
| 40    | 15                                        | 6   | 8  | -  | 6   | 3  | 0,2 | -  | - |
| 42    | 20                                        | 6   | 8  | -  | 6   | 4  | 0,1 | -  | - |
| 44    | 20                                        | 6   | 8  | 20 | 6   | 45 | 0,1 | -  | - |
| 46    | 10                                        | 0,1 | 2  | 6  | 0,1 | 8  | 0,3 | -  | - |
| 48    | -                                         | 2   | 10 | 8  | 2   | 30 | 0,1 | -  | - |
| 50    | -                                         | 1   | 6  | 0  | 1   | 2  | 0,2 | -  | - |
| 52    | 45                                        | 10  | 15 | 60 | 10  | 60 | 0,1 | -  | - |
| 54    | -                                         | 10  | 10 | -  | 10  | 6  | 0,1 | 30 | - |
| 56    | 10                                        | -   | 1  | -  | -   | 1  | -   | -  | - |
| 58    | 20                                        | -   | 1  | -  | -   | 1  | 0,3 | -  | - |

|         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Среднее |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

кв.176 (Хинган)

| Н, м.   | Содержание элементов в 10 <sup>-3</sup> % |     |    |    |    |    |    |    |   |
|---------|-------------------------------------------|-----|----|----|----|----|----|----|---|
|         | Mn                                        | Ni  | Cr | W  | V  | Cu | Ag | As | B |
| 0-6     | 10                                        | 2   | 4  | -  | 15 | 10 | -  | 20 | 4 |
|         | 20                                        | 1   | 2  | -  | 10 | 6  | -  | 20 | 3 |
|         | 300                                       | 3   | 3  | -  | 15 | 10 | -  | 20 | 4 |
|         | 45                                        | 0,1 | 2  | -  | 10 | 10 | -  | 20 | 4 |
|         | 10                                        | -   | 2  | -  | 3  | 4  | -  | -  | 2 |
|         | -                                         | 0,1 | 4  | -  | 10 | 10 | -  | 20 | 6 |
| 30      | -                                         | -   | 2  | -  | 4  | 8  | -  | 20 | 4 |
|         | 100                                       | 6   | 1  | -  | 3  | 10 | -  | 20 | 8 |
|         | 10                                        | 0,7 | 3  | 10 | 4  | 15 | -  | -  | 8 |
|         | -                                         | 0,7 | 6  | -  | 8  | 3  | -  | -  | 6 |
| Среднее |                                           |     |    |    |    |    |    |    |   |

15

Сравнить кларки концентраций химических элементов в породах Хинганского месторождения из скв. 176 и 51 и оценить, по каким породам образованы исследуемые здесь метасоматиты, если на месторождении развиты граниты и эффузивы основного состава.

Скв. 51 (Хинган)

| Н, м.   | Содержание элементов в 10 <sup>-3</sup> % |     |    |    |     |    |     |    |   |
|---------|-------------------------------------------|-----|----|----|-----|----|-----|----|---|
|         | Mn                                        | Ni  | Cr | W  | V   | Cu | Ag  | As | B |
| 40      | 15                                        | 6   | 8  | -  | 6   | 3  | 0,2 | -  | - |
| 42      | 20                                        | 6   | 8  | -  | 6   | 4  | 0,1 | -  | - |
| 44      | 20                                        | 6   | 8  | 20 | 6   | 45 | 0,1 | -  | - |
| 46      | 10                                        | 0,1 | 2  | 6  | 0,1 | 8  | 0,3 | -  | - |
| 48      | -                                         | 2   | 10 | 8  | 2   | 30 | 0,1 | -  | - |
| 50      | -                                         | 1   | 6  | 0  | 1   | 2  | 0,2 | -  | - |
| 52      | 45                                        | 10  | 15 | 60 | 10  | 60 | 0,1 | -  | - |
| 54      | -                                         | 10  | 10 | -  | 10  | 6  | 0,1 | 30 | - |
| 56      | 10                                        | -   | 1  | -  | -   | 1  | -   | -  | - |
| 58      | 20                                        | -   | 1  | -  | -   | 1  | 0,3 | -  | - |
| Среднее |                                           |     |    |    |     |    |     |    |   |

16

Сравнить кларки концентраций химических элементов в породах Хинганского месторождения из скв. 176 и 51 и оценить, по каким породам образованы исследуемые здесь метасоматиты, если на месторождении развиты граниты и эффузивы основного состава.

Скв.176 (Хинган)

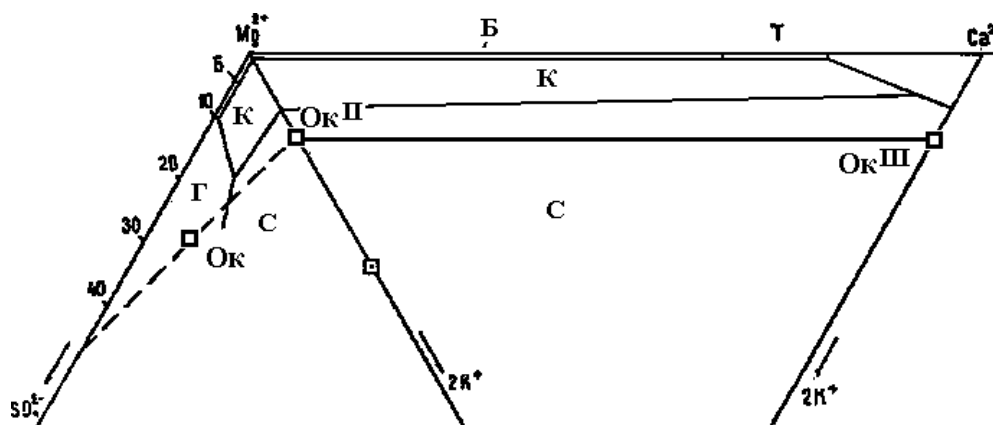
| Н, м. | Содержание элементов в 10 <sup>-3</sup> % |     |    |   |    |    |    |    |   |
|-------|-------------------------------------------|-----|----|---|----|----|----|----|---|
|       | Mn                                        | Ni  | Cr | W | V  | Cu | Ag | As | B |
| 0-6   | 10                                        | 2   | 4  | - | 15 | 10 | -  | 20 | 4 |
|       | 20                                        | 1   | 2  | - | 10 | 6  | -  | 20 | 3 |
|       | 300                                       | 3   | 3  | - | 15 | 10 | -  | 20 | 4 |
|       | 45                                        | 0,1 | 2  | - | 10 | 10 | -  | 20 | 4 |

|         |     |     |   |    |    |    |   |    |   |
|---------|-----|-----|---|----|----|----|---|----|---|
|         | 10  | -   | 2 | -  | 3  | 4  | - | -  | 2 |
|         | -   | 0,1 | 4 | -  | 10 | 10 | - | 20 | 6 |
| 30      | -   | -   | 2 | -  | 4  | 8  | - | 20 | 4 |
|         | 100 | 6   | 1 | -  | 3  | 10 | - | 20 | 8 |
|         | 10  | 0,7 | 3 | 10 | 4  | 15 | - | -  | 8 |
|         | -   | 0,7 | 6 | -  | 8  | 3  | - | -  | 6 |
| Среднее |     |     |   |    |    |    |   |    |   |

17

Дать определение процесса изменения состава океанической воды (точка Ок) до точки Ок<sup>I</sup> и далее до точки Ок<sup>II</sup> и с чем связаны эти изменения?

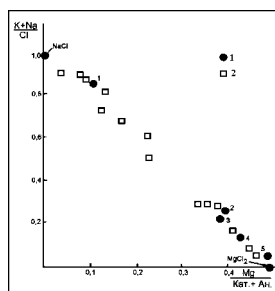
Рис. 1.



18

Нанести состав внутрисолевых рассолов Прикаспийской впадины (табл. ) на генетическую диаграмму (рис. 2) и дать приближенную оценку стадии их сгущения по положению фигуративных точек на диаграмме (рис. 2).

Рис. 2



Условные обозначения: 1 – рассолы на галитовой стадии, 2, 3, 4 соответственно на эпсомитовой и сильвинитовой и карналлитовой стадиях, 5 бишофитовая стадия сгущения.

Таблица

|   | Химический состав вод, г/л |                               |                               |                  |                  |                                 |                 |                 |                |
|---|----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------|------------------|---------------------------------|-----------------|-----------------|----------------|
|   | Cl <sup>-</sup>            | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | Ca <sup>2+</sup> | Mg <sup>2+</sup> | Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup> | Сумма<br>Ан=Кат | Br <sup>-</sup> | I <sup>-</sup> |
| 1 | 343,6                      | 0,04                          | 1,1                           | 13,63            | 109,4            | 0,4                             |                 | 8,8             | 0              |
| 2 | 376,3                      | 0                             | 0,41                          | 87,4             | 73,9             | 3,8                             |                 | 2,6             | 0,0046         |
| 3 | 217,3                      | 5,6                           | 1,9                           | 1,6              | 21,4             | 101,8                           |                 | 0,75            | 0,035          |



1 – Скв. Лободинская 10, гл. 2469 м; 2- скв.Александровская 13, гл. 3574-3590 м; 3 – скв. Демидовская 101, гл. 3954 м.

## 19

Сравнить содержание брома в бишофитовой породе и растворе, получающемся при добыче хлористого магния методом подземного выщелачивания в скважинах (в граммах на  $\text{дм}^3$ ). Для этого воспользоваться данными о содержании брома в бишофитовой породе (табл. ) и растворе его выщелачивания (табл. ). Необходимые справочные сведения о плотности породы см. в учебнике «Минералогия» А.Г.Бетехтина, величины атомных весов – в периодической таблице элементов (Справочник по геохимии).

Таблица Содержание  $\text{MgBr}_2$  в бишофитовой породе в разрезе продуктивного пласта

Городищенской площади

0,49, 0,52, 0,51, 0,47, 0,54, 0,57, 0,56, 0,58, 0,54, 0,55, 0,51

Содержание брома в растворе выщелачивания при его плотности 1,31 равно 4,24г/кг.

## 20

Рассчитать коэффициент накопления микроэлементов в растениях на Павловской нефтегазоносной площади (Саратовское Заволжье).

|                    | Содержания в $10^{-3}\%$ |    |     |    |     |       |       |
|--------------------|--------------------------|----|-----|----|-----|-------|-------|
|                    | Mn                       | Ni | Pb  | Cu | Sr  | Li    | Rb    |
| Павловская площадь |                          |    |     |    |     |       |       |
| Стебель            | 10                       | -  | 0,3 | 2  | 100 | 0,002 | 0,010 |
| Корень             | 10                       | -  | 0,2 | 2  | 100 | 0,002 | 0,012 |
| Почва              | 20                       | 6  | 2   | 3  | 10  | 0,004 | 0,010 |

## 21

Рассчитать коэффициент накопления микроэлементов в растениях на Первомайской нефтегазоносной площади (Саратовское Заволжье).

|                      | Содержания в $10^{-3}\%$ |    |     |    |     |        |       |
|----------------------|--------------------------|----|-----|----|-----|--------|-------|
|                      | Mn                       | Ni | Pb  | Cu | Sr  | Li     | Rb    |
| Первомайская площадь |                          |    |     |    |     |        |       |
| Стебель              | 10                       | -  | 0,2 | 2  | 80  | 0,001  | 0,021 |
| Корень               | 10                       | -  | 0,3 | 3  | 100 | 0,0013 | 0,007 |
| Почва                | 10                       | 8  | 2,0 | 4  | 10  | 0,0028 | 0,012 |

## 22

Сравните коэффициенты накопления микроэлементов в растениях на Павловской и Первомайской нефтегазоносных площадях (Саратовское Заволжье).

|                      | Содержания в $10^{-3}\%$ |    |     |    |     |        |       |
|----------------------|--------------------------|----|-----|----|-----|--------|-------|
|                      | Mn                       | Ni | Pb  | Cu | Sr  | Li     | Rb    |
| Павловская площадь   |                          |    |     |    |     |        |       |
| Стебель              | 10                       | -  | 0,3 | 2  | 100 | 0,002  | 0,010 |
| Корень               | 10                       | -  | 0,2 | 2  | 100 | 0,002  | 0,012 |
| Почва                | 20                       | 6  | 2   | 3  | 10  | 0,004  | 0,010 |
| Первомайская площадь |                          |    |     |    |     |        |       |
| Стебель              | 10                       | -  | 0,2 | 2  | 80  | 0,001  | 0,021 |
| Корень               | 10                       | -  | 0,3 | 3  | 100 | 0,0013 | 0,007 |

|       |    |   |     |   |    |        |       |
|-------|----|---|-----|---|----|--------|-------|
| Почва | 10 | 8 | 2,0 | 4 | 10 | 0,0028 | 0,012 |
|-------|----|---|-----|---|----|--------|-------|

23

Рассчитать кларки концентрации урана и тория в базальтах и липаритах березовской свиты базальт-трахилипартитовой формации Южного Урала по результатам анализов, приведенных в табл.

Таблица

| Породы             | Содержания в г/т |      |
|--------------------|------------------|------|
|                    | U                | Th   |
| Липариты и их туфы | 4,0              | 14,3 |
| Базальты           | 0,7              | 3,2  |

24

Рассчитать принос химических элементов при образовании мезо- кайнозойской коры выветривания пород основного состава (Южный Урал) и дать их миграционный ряд (по масштабам приноса-выноса и расчет коэффициента подвижности, см. раздел о расчет баланса вещества при образовании кор выветривания). В нижеприведенной таблице даны химические анализы исходной породы и зон коры выветривания.

Расчеты провести по методу абсолютных масс Б.М.Михайлова (1958) с учетом объемного веса породы.

Расчет выполняется по формуле:

$$N = \frac{V}{100} \cdot \square,$$

где N – концентрация окисла в г/см<sup>3</sup>, V – содержание окисла в %,  $\square$  - объемный вес породы в г/см<sup>3</sup>.

Состав зон выветривания основных пород (в % массы)

Таблица

| Зоны | SiO <sup>2</sup> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | FeO  | CaO  | MgO  | Na <sub>2</sub> O | U                    |
|------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|------|-------------------|----------------------|
| 1    | 60,66            | 14,39                          | 3,4                            | 3,23 | 9,53 | 2,98 | 4,11              | 1,1·10 <sup>-4</sup> |
| 2    | 46,69            | 18,67                          | 13,99                          | 0,42 | 2,75 | 5,47 | 3,13              | 1,1·10 <sup>-4</sup> |
| 3    | 49,84            | 20,20                          | 12,76                          | 0,21 | 8,83 | 0,97 | 0,31              | 1,3·10 <sup>-4</sup> |
| 4    | 55,32            | 26,91                          | 5,93                           | 0,21 | 0,41 | 0,42 | 0,31              | 1,1·10 <sup>-4</sup> |

1 – невыветрелые диабазы, объемный вес – 2,73 г/см<sup>3</sup>; 2 – зона выщелоченных диабазов, объемный вес – 2,37 г/см<sup>3</sup>; 3 – каолинит-монтмориллонитовая зона, объемный вес – 1,49 г/см<sup>3</sup>. 4 – охристо-каолинитовая зона с гиббситом, объемный вес – 1,48 г/см<sup>3</sup>.

## 25

Рассчитать принос химических элементов при образовании мезо- кайнозойской коры выветривания пород основного состава (Южный Урал) и дать их миграционный ряд (по масштабам приноса-выноса и расчет коэффициента подвижности, см. раздел о расчет баланса вещества при образовании кор выветривания). В нижеприведенной таблице даны химические анализы исходной породы и зон коры выветривания.

Расчеты провести по методу абсолютных масс Б.М.Михайлова (1958) с учетом объемного веса породы.

Расчет выполняется по формуле:

$$N = \frac{V}{100} \cdot \square,$$

где N – концентрация окисла в г/см<sup>3</sup>, V – содержание окисла в %,  $\square$  – объемный вес породы в г/см<sup>3</sup>.

Состав зон выветривания основных пород (в % массы)

| Зоны | SiO <sup>2</sup> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | FeO  | CaO  | MgO  | Na <sub>2</sub> O | U                    |
|------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|------|-------------------|----------------------|
| 1    | 53,16            | 17,4                           | 2,83                           | 8,53 | 4,58 | 3,99 | 3,5               | 1,1·10 <sup>-4</sup> |
| 2    | 49,8             | 16,46                          | 15,54                          | 0,07 | 3,84 | 2,93 | 4,08              | 1,1·10 <sup>-4</sup> |
| 3    | 48,58            | 20,17                          | 14,28                          | 0,15 | 1,8  | 2,4  | 2,02              | 0,8·10 <sup>-4</sup> |
| 4    | 45,0             | 33,36                          | 4,7                            | 0,15 | 0,42 | 0,5  | 0,3               | 1,1·10 <sup>-4</sup> |

1 – невыветрелые диабазы, объемный вес – 2,73 г/см<sup>3</sup>; 2 – зона выщелоченных диабазов, объемный вес – 2,37 г/см<sup>3</sup>; 3 – каолинит-монтмориллонитовая зона, объемный вес – 1,49 г/см<sup>3</sup>. 4 – охристо-каолинитовая зона с гиббситом, объемный вес – 1,48 г/см<sup>3</sup>.

## 26

Рассчитать вынос (баланс) химических элементов при образовании мезо- кайнозойской коры выветривания пород основного состава (Южный Урал) и дать их миграционный ряд (по масштабам приноса-выноса и расчет коэффициента подвижности, см. раздел о расчет баланса вещества при образовании кор выветривания). В нижеприведенной таблице даны химические анализы исходной породы и зон коры выветривания.

Расчеты провести по методу абсолютных масс Б.М.Михайлова (1958) с учетом объемного веса породы.

Расчет выполняется по формуле:

$$N = \frac{V}{100} \cdot \square,$$

где N – концентрация окисла в г/см<sup>3</sup>, V – содержание окисла в %,  $\square$  – объемный вес породы в г/см<sup>3</sup>.

Вариант 1

Таблица

Состав зон выветривания основных пород (в % массы)

| Зоны | SiO <sup>2</sup> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | FeO  | CaO  | MgO  | Na <sub>2</sub> O | U                    |
|------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|------|-------------------|----------------------|
| 1    | 60,66            | 14,39                          | 3,4                            | 3,23 | 9,53 | 2,98 | 4,11              | 1,1·10 <sup>-4</sup> |
| 2    | 46,69            | 18,67                          | 13,99                          | 0,42 | 2,75 | 5,47 | 3,13              | 1,1·10 <sup>-4</sup> |
| 3    | 49,84            | 20,20                          | 12,76                          | 0,21 | 8,83 | 0,97 | 0,31              | 1,3·10 <sup>-4</sup> |
| 4    | 55,32            | 26,91                          | 5,93                           | 0,21 | 0,41 | 0,42 | 0,31              | 1,1·10 <sup>-4</sup> |

1 – невыветрелые диабазы, объемный вес – 2,73 г/см<sup>3</sup>; 2 – зона выщелоченных диабазов, объемный вес – 2,37 г/см<sup>3</sup>; 3 – каолинит-монтмориллонитовая зона, объемный вес – 1,49 г/см<sup>3</sup>. 4 – охристо-каолинитовая зона с гиббситом, объемный вес – 1,48 г/см<sup>3</sup>.

## 27

Рассчитать вынос (баланс) химических элементов при образовании мезо- кайнозойской коры выветривания пород основного состава (Южный Урал) и дать их миграционный ряд (по масштабам приноса-выноса и расчет коэффициента подвижности, см. раздел о расчете баланса вещества при образовании кор выветривания). В нижеприведенной таблице даны химические анализы исходной породы и зон коры выветривания.

Расчеты провести по методу абсолютных масс Б.М.Михайлова (1958) с учетом объемного веса породы.

Расчет выполняется по формуле:

$$N = \frac{V}{100} \cdot \square,$$

где N – концентрация окисла в г/см<sup>3</sup>, V – содержание окисла в %,  $\square$  – объемный вес породы в г/см<sup>3</sup>.

Состав зон выветривания основных пород (в % массы)

| Зоны | SiO <sup>2</sup> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | FeO  | CaO  | MgO  | Na <sub>2</sub> O | U                    |
|------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|------|-------------------|----------------------|
| 1    | 53,16            | 17,4                           | 2,83                           | 8,53 | 4,58 | 3,99 | 3,5               | 1,1·10 <sup>-4</sup> |
| 2    | 49,8             | 16,46                          | 15,54                          | 0,07 | 3,84 | 2,93 | 4,08              | 1,1·10 <sup>-4</sup> |
| 3    | 48,58            | 20,17                          | 14,28                          | 0,15 | 1,8  | 2,4  | 2,02              | 0,8·10 <sup>-4</sup> |
| 4    | 45,0             | 33,36                          | 4,7                            | 0,15 | 0,42 | 0,5  | 0,3               | 1,1·10 <sup>-4</sup> |

1 – невыветрелые диабазы, объемный вес – 2,73 г/см<sup>3</sup>; 2 – зона выщелоченных диабазов, объемный вес – 2,37 г/см<sup>3</sup>; 3 – каолинит-монтмориллонитовая зона, объемный вес – 1,49 г/см<sup>3</sup>. 4 – охристо-каолинитовая зона с гиббситом, объемный вес – 1,48 г/см<sup>3</sup>.

## 7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура оценивания знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования компетенций проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

**Критериями оценки реферата** являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка **«отлично»** — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

**Критериями оценки контрольной работы** являются: степень раскрытия сущности вопроса, позволяющей судить об освоении студентом темы или раздела.

**Оценка «отлично»** — выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»** — выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** — выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** — выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

#### ***Критерии оценки при проведении тестирования***

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 50 %;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

**Критериями оценки знаний студентов при сдаче экзамена** являются: правильность и степень раскрытия сущности вопросов, выполнение практического задания.

**Оценка «отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «хорошо»** выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на зачете производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль и успеваемости и промежуточной аттестации студентов».

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная учебная литература**

1. Антоненко Д.А. Геохимия и геофизика биосферы / Д.А. Антоненко, И.Ф. Высоцкая, Ю.Ю. Никифорова, Е.А. Перебора. – Краснодар: КубГАУ. – 89 с. – Режим доступа:

[https://edu.kubsau.ru/file.php/104/GEOKHIMIJA\\_I\\_GEOFIZIKA\\_BIOSFERY\\_uchebnoe\\_posobie\\_416096\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/104/GEOKHIMIJA_I_GEOFIZIKA_BIOSFERY_uchebnoe_posobie_416096_v1_.PDF)

2. Алексеенко В.А. Металлы в окружающей среде. Оценка эколого-геохимических изменений [Электронный ресурс]: сборник задач/ Алексеенко В.А., Суворинов А.В., Власова Е.В. – Электрон. текстовые данные. – М.: Логос, 2012. – 216 с. – Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/9054>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Алексеенко В.А. Геоботанические исследования для решения ряда экологических задач и поисков месторождений полезных ископаемых [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алексеенко В.А. – Электрон. текстовые данные. – М.: Логос, 2011. – 244 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9053>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю

4. Соколов А.Г. Полевая геофизика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Соколов А.Г., Попова О.В., Кечина Т.М. – Электрон. текстовые данные. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. – 160 с. – Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/33649>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю

5. Шеуджен А.Х. Агробиогеохимия : учеб. пособие / Шеуджен А.Х. ; Куб. гос. аграр. ун-т, Всерос. науч.-исслед. ин-т риса. - 2-е изд., перераб. и доп. - Краснодар, 2010. - 876 с. – Режим доступа: библиот. КубГАУ (6 экз.).

### **Дополнительная учебная литература**

1. Основы экологического мониторинга: практ. пособие для бакалавров экологии / И. С. Белюченко, А. В. Смагин, Г. В. Волошина, В. Н. Гукалов, О. А. Мельник, Ю. Ю. Никифорова, Е. В. Терещенко, Л. Н. Ткаченко, Н. Б. Садовникова, Д. А. Славгородская. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – 252 с. –

[https://edu.kubsau.ru/file.php/104/02\\_Osnovy\\_ekologicheskogo\\_monitoringa.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/104/02_Osnovy_ekologicheskogo_monitoringa.pdf)

2. Мешалкин А.В. Экологическое состояние атмосферы [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов-бакалавров/ А.В. Мешалкин [и др.]. – Электрон. текстовые данные.

– Саратов: Ай Пи Ар Букс, 2015. – 273 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33871>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Мешалкин А.В. Экологическое состояние гидросферы [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов-бакалавров/ Мешалкин А.В., Дмитриева Т.В., Шемель И.Г.–Электрон.текстовые данные. – Саратов: Ай Пи Ар Букс, 2015. – 276 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33872>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю

4. Мешалкин А.В. Экологическое состояние литосферы и почвы [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов-бакалавров/ Мешалкин А.В., Дмитриева Т.В., Коротких Н.В. – Электрон.текстовые данные. – Саратов: Ай Пи Ар Букс, 2015. – 220 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33873>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю

5. Основы биогеохимии: Учебное пособие / Лабутова Н.М., Банкаина Т.А. - СПб:СПбГУ, 2013. - 240 с.: ISBN 978-5-288-05457-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/941233> .

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

### **Перечень ЭБС:**

| № | Наименование ресурса          | Тематика      |
|---|-------------------------------|---------------|
| 1 | IPRbooks                      | Универсальная |
| 2 | Znanium                       | Универсальная |
| 3 | Образовательный портал КубГАУ | Универсальная |

### **Перечень Интернет сайтов:**

1. <http://edu.ru> – федеральный портал «Российское образование»
2. <http://window.edu.ru> – информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
3. <http://ej.kubagro.ru> – политематический сетевой электронный

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Геохимия и геофизика биосферы : метод. указания к практическим занятиям / сост. Е. А. Перебора. – Краснодар : КубГАУ, 2022. – 30 с. – [file:///C:/Users/USER/Desktop/из%20портала\\_10.06.2022/Geokhimija\\_i\\_geofizika\\_biosfery\\_723904\\_v1\\_.pdf](file:///C:/Users/USER/Desktop/из%20портала_10.06.2022/Geokhimija_i_geofizika_biosfery_723904_v1_.pdf)

2. Антоненко Д.А. Геохимия и геофизика биосферы / Д.А. Антоненко, И.Ф. Высоцкая, Ю.Ю. Никифорова, Е.А. Перебора. – Краснодар: КубГАУ. – 89 с. – Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/104/GEOKHIMIJA\\_I\\_GEOFIZIKA\\_BIOSFERY\\_uchebnoe\\_posobie\\_416096\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/104/GEOKHIMIJA_I_GEOFIZIKA_BIOSFERY_uchebnoe_posobie_416096_v1_.PDF)

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

1. Перечень лицензионного ПО

| № | Наименование                                        | Краткое описание         |
|---|-----------------------------------------------------|--------------------------|
| 1 | Microsoft Windows                                   | Операционная система     |
| 2 | Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint) | Пакет офисных приложений |
| 3 | Система тестирования INDIGO                         | Тестирование             |

2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| № | Наименование                            | Тематика      | Электронный адрес                                       |
|---|-----------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------|
| 1 | Научная электронная библиотека eLibrary | Универсальная | <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a> |

3. Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

**12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине для лиц с ОВЗ и инвалидов**

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Входная группа в главный учебный корпус и корпус зооинженерного факультета оборудован пандусом, кнопкой вызова, тактильными табличками, опорными поручнями, предупреждающими знаками, доступным расширенным входом, в корпусе есть специально оборудованная санитарная комната. Для перемещения инвалидов и ЛОВЗ в помещении имеется передвижной гусеничный ступенькоход. Корпуса оснащены противопожарной звуковой и визуальной сигнализацией.

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения                                                                                                                         | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 2                                                                                                                                                                | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4                                                                                                                                                                                                                                                              |
|       | Геохимия и геофизика биосферы                                                                                                                                    | Помещение №221 ГУК, площадь — 101м <sup>2</sup> ; посадочных мест — 95; учебная аудитория для проведения учебных занятий, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; программное обеспечение: Windows, Office; | 350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13                                                                                                                                                                                                 |



|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ.</p> <p>Помещение №114 ЗОО, площадь — 43м<sup>2</sup>; посадочных мест — 25; учебная аудитория для проведения учебных занятий, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p> |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### 13. Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

#### Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ

| Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью | Форма контроля и оценки результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| С нарушением зрения                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> <li>– с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;</li> <li>при возможности письменная проверка с использованием рельефно- точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.</li> </ul> |
| С нарушением слуха                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li> <li>– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;</li> <li>– при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.</li> </ul>                                                  |

|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| С нарушением опорно-двигательного аппарата | <ul style="list-style-type: none"> <li>– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li> <li>– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> <li>– с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.</li> </ul> |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ:**

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АООП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

### **Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины**

#### **Студенты с нарушениями зрения**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в

аудиальный,

- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

**Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата**  
**(маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей)**

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

**Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие)**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскпечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого

ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

**Студенты с прочими видами нарушений  
(ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)**

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).

- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.