

# Приложение к рабочей программе дисциплины Геохимия окружающей среды

Направление подготовки – 05.03.06 Экология и природопользование  
Профиль – Экология и природопользование  
Учебный план 2016 года разработки

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1 Назначение фонда оценочных средств (ФОС) по дисциплине

ФОС по учебной дисциплине – совокупность контрольных материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения, а также уровня сформированности всех компетенций (или их частей), закрепленных за дисциплиной. ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Задачи ФОС:

- управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формированием компетенций, определенных в ФГОС ВО;
- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины с выделением положительных/отрицательных результатов и планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение в образовательный процесс университета инновационных методов обучения.

### 2 Структура ФОС и применяемые методы оценки полученных знаний

#### 2.1 Общие сведения о ФОС

ФОС позволяет оценить освоение всех указанных в рабочей программе дескрипторов компетенции, установленных ОПОП. В качестве методов оценивания применяются: наблюдение за работой, наблюдение за действиями в смоделированных условиях, применение активных методов обучения, экспресс-тестирование, программированные тесты. Структурными элементами ФОС по дисциплине являются: входной контроль (при наличии) (предназначается для определения уровня входных знаний), ФОС для проведения текущего контроля, состоящие из устных, письменных заданий, тестов, и шкалу оценивания, ФОС для проведения промежуточной аттестации, состоящий из устных, письменных заданий, и других контрольно-измерительные материалов, описывающих показатели, критерии и шкалу оценивания.

#### Применяемые методы оценки полученных знаний по разделам дисциплины

| Раздел   | Текущая аттестация (количество заданий, работ) |   |                                 | Промежуточная аттестация |
|--|--|---|---------------------------------|--------------------------|
|  | Задания для самоподготовки обучающихся         | Экспресс опрос на лекциях по текущей теме | Выполнение лабораторных занятий |                          |
| Тема 1. Геохимия окружающей среды - объект и предмет исследований, цель и задачи | +  | +   | +                               | экзамен                  |
| Тема 2. Научная основа геохимии окружающей среды                                 | +  | +   | +                               | экзамен                  |
| Тема 3. Миграция химических элементов в биосфере                                 | +  | +   | +                               | экзамен                  |
| Тема 4. Формы нахождения химических элементов в биосфере                         | +  | +   | +                               | экзамен                  |
| Тема 5. Геохимические барьеры  | +  | +   | +                               | экзамен                  |

|   |   |   |   |         |
|---|---|---|---|---------|
| и обстановки  |   |   |   |         |
| Тема 6. Геохимические аномалии  | + | + | + | экзамен |
| Тема 7. Геохимическая и геофизическая оценка состояния биосферы                     | + | + | + | экзамен |
| Тема 8. Качественная и количественная оценка состояния окружающей среды             | + | + | + | экзамен |
| Тема 9. Оценка воздействия загрязнений на окружающую среду городов                  | + | + | + | экзамен |
| Тема 10. Геохимические и геофизические исследования сельскохозяйственных территорий | + | + | + | экзамен |
| Тема 11. Геохимические исследования аквальных ландшафтов                            | + | + | + | экзамен |

## 2.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля

### Входной контроль

Технология входного контроля предполагает проведение тестирования.

Оценивание входного тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

Тест считается пройденным (оценка «зачтено») при общей оценке 75%.

Количество попыток прохождения теста – одна. Время прохождения теста – 10 минут.

| Вопрос  | Ответы  |
|---|---|
| 1. Кто впервые ввел понятие "экологическая геохимия"?   | 1) В.И. Вернадский;<br>2) А.И. Перельман;<br>3) В.М. Гольдшмит;<br>4) А.Е. Ферман.  |
| 2. Объектом исследования экологической геохимии и геофизики является:   | 1) состав компонентов литосферы, миграции подвижных соединений химических элементов, анализ их концентраций, тип взаимосвязей;<br>2) изучение взаимодействия атмосферы и гидросферы;<br>3) биологические макросистемы и их динамика во времени и пространстве.                                    |
| 3. Геохимические индикаторы - это...  | 1) среднее содержание химического элемента в земной коре;<br>2) химические элементы, по изменениям распределения которых в различных геохимических объектах ведутся поиски месторождения полезных ископаемых;<br>3) природное вещество, пригодное для использования в хозяйственной деятельности. |
| 4. На каком принципе строились геохимические классификации химических элементов В.М. Гольдшмита, В.И. Вернадского, А.И. Перельмана? | 1) базируются на величинах радиусах ионов;<br>2) циклический характер;<br>3) особенности миграции химических элементов в биосфере.  |
| 5. Назовите типы геохимических обстановок в зависимости от окислительно-восстановительных условий среды.                            | 1) глеевая, сероводородная восстановительная, кислородная обстановка;<br>2) щелочная, кислая, испарительная;<br>3) термодинамическая, сорбционная, испарительная.   |

|  |  |
|--|--|
| 6. Ландшафт геохимический - это...   | 1) породы, претерпевшие изменения под воздействием процессов метаморфизма;<br>2) территориальная единица, в которой осуществляется определенный тип миграции химических элементов;<br>3) участки земной коры, минеральное вещество которых по количеству, качеству и условиям залегания при данной экономической конъюнктуре пригодно для промышленного использования. |
| 7. Кто ввел понятие "геохимический барьер":  | 1) Б.Б. Польнов;<br>2) А.И. Перельман;<br>3) В.И. Вернадский.  |
| 8. Перечислите основные формы нахождения химических элементов в земной коре по В.И. Вернадскому:   | 1) горные породы и минералы (твердые кристаллические фазы);<br>2) магмы;<br>3) биокосное вещество;<br>4) газовая;<br>5) живое вещество;<br>6) рассеянное состояние.  |
| 9. Основные типы геохимических барьеров:   | 1) природные и техногенные;<br>2) природные и антропогенные;<br>3) природные и социальные.   |
| 10. Классы геохимических барьеров:   | 1) физико-химический, биогеохимический, механический и социальный;<br>2) физико-химический, биогенный, механический;<br>3) механический, физический, социальный, биогенный.  |
| 11. Техногенез - это:  | 1) процесс перемещения и концентрации химических элементов происходящих в результате технической деятельности людей;<br>2) изоморфные смеси, образовавшиеся в условиях высоких температур и давлений, попав в условия биосферы, начинают распадаться;<br>3) способность атомов, ионов или молекул замещать друг друга в кристаллических структурах.                    |
| 12. Три основных фактора, определяющих концентрацию химических элементов в растениях:  | 1) миграция химических элементов, климат, рельеф;<br>2) водный режим, рельеф, погода;<br>3) вид растения, геохимические условия произрастания, содержание в растениях целого ряда элементов и их связь.  |
| 13. Антропогенные процессы, связанные с производством и использованием техногенных соединений, особенно не имеющих природных аналогов, очень часто приводят к: | 1) Экологическим катастрофам;<br>2) Мутациям организмов;<br>3) Изменениям геохимической обстановки;<br>4) Изменениям эколого – геохимической обстановки.   |
| 14. Выделите наиболее важные типы механических геохимических барьеров:   | 1) аэродинамический;<br>2) гидродинамический;<br>3) фильтрационный;<br>4) физико-химический;<br>5) биогеохимический.   |
| 15. Что такое биофильность?  | 1) среднее содержание химического элемента в земной коре;<br>2) это отношение среднего содержания элемента в живом веществе планеты к кларку этого элемента;<br>3) совокупности элементарных ландшафтов, характеризующиеся единым основным видом миграции элементов и расположенные между двумя одинаковыми геохимическими барьерами.                                  |

### Экспресс опрос на лекциях по текущей теме

#### Тема 1. Геохимия окружающей среды - объект и предмет исследований, цель и задачи

Лекция 1. Окружающая среда и ее компоненты. Объект и предмет исследований, цель и задачи геохимии ОС. Учение В.И. Вернадского о биосфере и роли живого вещества. Виды миграции химических элементов. Загрязнение окружающей среды при техногенезе. Закон Вернадского-Гольдшмидта. Ученые, внесшие вклад в развитие геохимии ОС

|   |
|---|
| Контрольный вопрос  |
| 1. Дайте определение термина «окружающая среда». Перечислите основные компоненты окружающей среды |
| 2. Назовите цель, объект и предмет геохимии окружающей среды                                      |
| 3. Дайте определение миграции. Виды миграции химических элементов                                 |

## **Тема 2. Научная основа геохимии окружающей среды**

Лекция 2. Научная основа геохимии ОС. Структура химических элементов. Периодический закон Д.И. Менделеева

|  |
|--|
| Контрольный вопрос   |
| 1. Назовите эмпирические обобщения, являющиеся научной основой геохимии ОС |
| 2. Перечислите основные биогеохимические принципы                          |
| 3. Смысл периодического закона Д.И. Менделеева                             |

Лекция 3. Связь свойств химических элементов с их строением. Виды химической связи. Геохимическая классификация химических элементов

|   |
|---|
| Контрольный вопрос  |
| 1. Обоснуйте связь свойств химических элементов с их строением. |
| 2. Назовите и кратко охарактеризуйте виды химической связи.     |
| 3. Геохимическая классификация химических элементов.            |

## **Тема 3. Миграция химических элементов в биосфере**

Лекция 4. Внутренние и внешние факторы миграции. Типы миграции. Особенности миграции элементов в биосфере. Правило А.И. Перельмана. Особенности механической миграции

|  |
|--|
| Контрольный вопрос   |
| 1. Охарактеризуйте внутренние и внешние факторы миграции.                              |
| 2. Какие существуют типы миграции? Назовите особенности миграции элементов в биосфере. |
| 3. Правило А.И. Перельмана. Назовите особенности механической миграции                 |

Лекция 5. Ведущие элементы. Второе правило А.И. Перельмана. Геохимические циклы миграции элементов

|   |
|---|
| Контрольный вопрос  |
| 1. Что относится к ведущим элементам? Назовите второе правило А.И. Перельмана |
| 2. Охарактеризуйте геохимические циклы миграции элементов                     |

## **Тема 4. Формы нахождения химических элементов в биосфере**

Лекция 6. Минералы в биосфере. Изоморфная форма нахождения химических элементов

|   |
|---|
| Контрольный вопрос  |
| 1. Охарактеризуйте роль минералов в биосфере                        |
| 2. Охарактеризуйте изоморфную форму нахождения химических элементов |

Лекция 7. Водные растворы. Газовые смеси. Коллоидная и сорбированная формы нахождения элементов

|  |
|--|
| Контрольный вопрос   |
| 1. Водные растворы – одна из форм нахождения химических элементов в биосфере |
| 2. Газовые смеси – верхняя оболочка Земли – атмосфера                        |
| 3. Охарактеризуйте коллоидную и сорбированную формы нахождения элементов     |

Лекция 8. Химические элементы в биосфере. Состояние рассеяния. Закон Вернадского-Кларка. Биогенная форма нахождения химических элементов. Специфические особенности живого вещества

| Контрольный вопрос   |
|--|
| 1. Состояние рассеяния. Закон Вернадского-Кларка             |
| 2. Биогенная форма нахождения химических элементов           |
| 3. Охарактеризуйте специфические особенности живого вещества |

### **Тема 5. Геохимические барьеры и обстановки**

Лекция 9. Типы барьеров. Концентрация элементов на барьере. Классификация физико-химических барьеров

| Контрольный вопрос                                   |
|--|
| 1. Охарактеризуйте типы геохимических барьеров       |
| 2. Охарактеризуйте концентрацию элементов на барьере |
| 3. Назовите классификацию физико-химических барьеров |

### **Тема 6. Геохимические аномалии**

Лекция 10. Геохимический фон и геохимические аномалии. Коэффициент концентрации. Геохимические ореолы и потоки рассеяния. Техногенные геохимические аномалии. Ассоциации химических элементов. Суммарный показатель загрязнения

| Контрольный вопрос   |
|--|
| 1. Дайте понятия геохимический фон и геохимические аномалии          |
| 2. Коэффициент концентрации. Геохимические ореолы и потоки рассеяния |
| 3. Охарактеризуйте техногенные геохимические аномалии                |
| 4. Ассоциации химических элементов. Суммарный показатель загрязнения |

### **Тема 7. Геохимическая и геофизическая оценка состояния биосферы**

Лекция 11. Геохимическое изучение загрязнения ОС. Методология геохимических исследований ОС

| Контрольный вопрос   |
|--|
| 1. Обоснуйте на чем базируется геохимическая оценка состояния ОС |
| 2. Охарактеризуйте этапы методологии геохимических исследований  |

Лекция 12. Ландшафтно-геохимическая основа исследований. Методика отбора и обработки проб при изучении источников загрязнения

| Контрольный вопрос  |
|---|
| 1. Обоснуйте ландшафтно-геохимическую основу исследований                               |
| 2. Охарактеризуйте методику отбора и обработки проб при изучении источников загрязнения |

### **Тема 8. Качественная и количественная оценка состояния окружающей среды**

Лекция 13. Антропогенные изменения в биосфере. Требования к эколого-геохимической оценке состояния биосферы. Последовательность выполнения качественной оценки состояния окружающей среды. Количественная оценка состояния окружающей среды. Стадии эколого-геохимических исследований. Виды эколого-геохимических работ при обследовании ландшафтов. Химико-аналитические исследования химических элементов

| Контрольный вопрос  |
|---|
| 1. Охарактеризуйте антропогенные изменения в биосфере. Приведите примеры.                 |
| 2. Перечислите требования к эколого-геохимической оценке состояния биосферы.              |
| 3. Назовите последовательность выполнения качественной оценки состояния окружающей среды. |
| 4. Количественная оценка состояния окружающей среды.                                      |
| 5. Охарактеризуйте стадии эколого-геохимических исследований                              |

|   |
|---|
| 6. Охарактеризуйте виды эколого-геохимических работ при обследовании ландшафтов |
| 7. Химико-аналитические исследования химических элементов                       |

### **Тема 9. Оценка воздействия загрязнений на окружающую среду городов**

Лекция 14. Комплексная геохимическая оценка экологического состояния города. Основные источники загрязнения окружающей среды городов. Общая оценка их воздействия. Твердые отходы. Муниципальные отходы.

|   |
|---|
| Контрольный вопрос  |
| 1. Комплексная геохимическая оценка экологического состояния города                     |
| 2. Основные источники загрязнения окружающей среды городов. Общая оценка их воздействия |
| 3. Твердые и муниципальные отходы.  |

Лекция 15. Осадки городских очистных сооружений. Выбросы. Стоки. Общая оценка основных источников антропогенного геохимического загрязнения окружающей среды. Ореолы рассеяния в атмосфере городов. Биогеохимические аномалии

|  |
|--|
| Контрольный вопрос   |
| 1. Осадки городских очистных сооружений  |
| 2. Роль выбросов и стоков в загрязнении городов  |
| 3. Общая оценка основных источников антропогенного геохимического загрязнения окружающей среды |
| 4. Ореолы рассеяния в атмосфере городов  |
| 5. Охарактеризуйте биогеохимические аномалии   |

Лекция 16. Техногенные потоки рассеяния. Общая оценка последствий загрязнения водных систем. Биогеохимическая и биогигиеническая оценка здоровья населения. Состояние здоровья населения в связи с геохимической структурой территории городов

|   |
|---|
| Контрольный вопрос  |
| 1. Охарактеризуйте техногенные потоки рассеяния                                       |
| 2. Общая оценка последствий загрязнения водных систем                                 |
| 3. Биогеохимическая и биогигиеническая оценка здоровья населения                      |
| 4. Состояние здоровья населения в связи с геохимической структурой территории городов |

### **Тема 10. Геохимические и геофизические исследования сельскохозяйственных территорий**

Лекция 17. Агрогенные и техногенные преобразования окружающей среды. Агрогенные и агротехногенные геохимические аномалии. Техногенные геохимические преобразования сельскохозяйственных территорий. Влияние сельского хозяйства на водные системы. Значение геохимических исследований сельскохозяйственных территорий

|  |
|--|
| Контрольный вопрос   |
| 1. Назовите агрогенные и техногенные преобразования окружающей среды         |
| 2. Охарактеризуйте агрогенные и агротехногенные геохимические аномалии       |
| 3. Техногенные геохимические преобразования сельскохозяйственных территорий. |
| 4. Значение геохимических исследований сельскохозяйственных территорий       |

### **Тема 11. Геохимические исследования аквальных ландшафтов**

Лекция 18. Порядок проведения исследований в пределах аквальных ландшафтов. Составление схематических карт геохимических ландшафтов на аквальных территориях

|   |
|---|
| Контрольный вопрос  |
| 1. Порядок проведения исследований в пределах аквальных ландшафтов.                 |
| 2. Составление схематических карт геохимических ландшафтов на аквальных территориях |

### **Критерии оценивания:**

Экспресс-опрос на лекции проводится путем письменных ответов на все вопросы соответствующей лекции. Оценивание осуществляется по двухбалльной системе: «не зачтено», «зачтено». Оценка «зачтено» выставляется в случае правильного ответа на все вопросы экспресс-опроса (допускается наличие неточностей в ответах не более чем в 50% вопросов). Время на прохождение экспресс-опроса – 5 минут; количество попыток прохождения экспресс-опроса – неограниченно.

### **Выполнение лабораторных заданий**

Контроль в течение семестра осуществляется по результатам устных опросов, выполнения практических работ, контрольных работ и защиты реферата.

**Текущий контроль** проводится в виде *непрерывного и рубежного* контроля:

– *непрерывный контроль* осуществляется на практических занятиях при выполнении и защите практических работ путем проверки знаний и навыков, закрепленных при выполнении каждой работы; на практических занятиях путем оценки самостоятельно принятых студентом решений.

– *рубежный контроль* проводится в виде контрольных работ по основным разделам курса.

Тематика лабораторных занятий:

Лабораторное занятие №1 «Возобновление знаний о свойствах химических элементов и основные сведения об их классификации в виде таблицы элементов Д.И. Менделеева».

Лабораторное занятие №2 «Строение химических элементов. Возобновление знаний о строении электронной оболочки атома».

Лабораторное занятие №3 «Построение энергетических диаграмм для 10 химических элементов таблицы Менделеева».

Лабораторное занятие №4 «Внутренние и внешние факторы миграции. Типы миграции. Особенности миграции элементов в биосфере».

Лабораторное занятие №5 «Изучение геохимических классификаций химических элементов (по В.М. Гольдшмидту, В.И. Вернадскому, А.И. Перельману и др.)».

Лабораторное занятие №6 «Расчет коэффициентов водной миграции и определение типа элемента в соответствии с классификацией Перельмана».

Лабораторное занятие №7 «Определение атомных и весовых количеств элементов в горных породах. Перевод атомных количеств в весовые проценты».

Лабораторное занятие №8 «Расчет средних содержаний окислов в пробе пород по результатам анализа месторождения кварцевых порфиров».

Лабораторное занятие №9 «Определение статистических параметров при обработке геохимических данных различных литологических типов пород».

Лабораторное занятие №10 «Построение графиков распределения элемента по районам обследования».

Лабораторное занятие №11 «Графическое изображение аналитических результатов геохимических исследований горных пород ландшафтов».

Лабораторное занятие №12 «Расчет суммарных коэффициентов загрязнения».

Лабораторное занятие №13 «Выявление аномальных содержаний химических элементов».

Лабораторное занятие №14 «Построение карт аномальных содержаний химических элементов».

Лабораторное занятие №15 «Методы анализа и математическая обработка результатов анализа: сопоставление геохимических параметров в разных типах пород, описание характера распределения элементов и изменчивости их содержания».

Лабораторное занятие №16 «Исследование гравитационного поля. Притяжение и сила тяжести. Определение массы Земли по полю ускорения силы тяжести. Расчет центробежной и нормальной составляющей силы тяжести».

## Лабораторное занятие №17 «Отбор проб на аквальных ландшафтах».

Контрольные вопросы для собеседования по курсу «Геохимия окружающей среды»:

1. Цели и задачи геохимии окружающей среды.
2. Основные понятия геохимии окружающей среды.
3. Накопление химических элементов и их поступление в объекты окружающей среды.
4. Геохимические аномалии.
5. Общие принципы экологической геохимии.
6. Биосфера и ноосфера.
7. Роль Вернадского в развитии экологии и геохимии.
8. Чем определяются типы почв.
9. Главные законы геохимии.
10. Определение ландшафта по Перельману.
11. Дайте определение геохимического фона.
12. Основные методы исследования в экологической геохимии.
13. Виды химической связи элементов.
14. Зависимость биодоступности соединений от вида связи элементов.
15. Дайте определение геохимического барьера.
16. Типы геохимических барьеров.
17. Дайте определение Кларка элемента.
18. Основные биокосные системы.
19. Основные формы нахождения химических элементов в земной коре.
20. Направления использования воды в биосфере.

### **Критерии оценки:**

**Оценка «зачтено» по предложенной теме выставляется студенту, если он:**

- 1) в полном объёме ответил на все вопросы, демонстрирует полное понимание проблемы;
- 2) демонстрирует значительное понимание проблемы, ответил на все вопросы с незначительными неточностями;
- 3) демонстрирует частичное понимание проблемы, ответил на большинство вопросов, но допустил неточности.

**Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он:** демонстрирует небольшое понимание проблемы, ответы на большинство вопросов неточные.

Контрольная работа по курсу «Геохимия окружающей среды»:

### **Вариант 1**

1. Цели и задачи геохимии окружающей среды.
2. Перечислите главные законы геохимии.
3. Перечислите типы диффузии в твердых телах.

### **Вариант 2**

1. Причины накопления химических элементов и их поступление в объекты окружающей среды.
2. Строение вещества по Н. Бору.
3. Назовите группы химических элементов по классификации Перельмана.

### **Вариант 3**

1. Что приводит к образованию в окружающей среде геохимических аномалий.
2. Назовите общие принципы экологической геохимии.
3. Назовите группы химических элементов по классификации Вернадского.

#### **Вариант 4**

1. Как проводится оценка геохимических условий существования организмов.
2. Чем определяется интенсивность геохимического воздействия техногенных источников загрязнения.
3. Как определить коэффициент техногенной концентрации.

#### **Вариант 5**

1. Назовите основные методы исследования в геохимии окружающей среды.
2. Как определяется интенсивность миграции водных мигрантов.
3. Назовите признаки коллоидных растворов.

#### **Вариант 6**

1. Нахождение химических элементов в воде в виде коллоидов и молекул.
2. Классификация элементов по величине ионного потенциала.
3. Изоморфные примеси в минералах.

#### **Вариант 7**

1. Дайте определение валентного энергетического коэффициента.
2. Биогенная форма нахождения химических элементов.
3. Техногенные соединения в биосфере.

#### **Вариант 8**

1. Газовые смеси как вид нахождения химических элементов.
2. Как зависят свойства минералов от вида химической связи.
3. Назовите типы поляризации.

#### **Вариант 9**

1. Классификация форм связи влаги с твердой фазой по Ребиндеру.
2. Назовите основные кристаллохимические принципы.
3. Классификация элементов по величине ионного потенциала.

#### **Вариант 10**

1. Назовите правило Перельмана для ландшафтов.
2. Дайте определение энергии решетки ионного кристалла.
3. Зависимость изоморфного замещения от ряда факторов.

#### **Критерии оценки контрольной работы:**

##### **Оценка «отлично»:**

- студент ответил на все вопросы, демонстрирует полное понимание проблемы;

##### **Оценка «хорошо»:**

- студент демонстрирует значительное понимание проблемы, ответил на все вопросы с незначительными неточностями;

##### **Оценка «удовлетворительно»:**

- студент демонстрирует частичное понимание проблемы, ответил на большинство вопросов, но допустил неточности.

**Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он:** демонстрирует небольшое понимание проблемы, ответы на большинство вопросов неточные.

Перечень тем рефератов (в виде устных сообщений с презентацией):

1. Предмет геохимии окружающей среды и ее место среди других наук.
2. Геохимические классификации химических элементов В.М. Гольдшмидта, В.И. Вернадского, А.И. Перельмана.
3. Техногенез и его проявления.

4. Процессы образования и разложения воды в биосфере.
5. Специфические особенности живого вещества.
6. Понятие кларка и разновидности кларков.
7. Особенности геохимических полей концентрации и перераспределения элементов.
8. Образование ассоциаций химических элементов разных участках земной коры.
9. Основной геохимический цикл миграции химических элементов.
10. Особенности миграции химических элементов в биосфере.
11. Многосторонние и комплексные геохимические барьеры.
12. Сероводородные и глеевые барьеры, их примеры и распространение в биосфере.
13. Особенности миграции химических элементов в ландшафтах суши.
14. Отличия миграционных процессов химических элементов в промышленных ландшафтах от биогенных.
15. Геохимические особенности вторичных геохимических полей рассеивания.
16. Основные закономерности распространения химических элементов в земной коре.
17. Особенности геохимической обстановки в Океане.
18. Интенсивность миграции химических элементов и факторы ее определяющие.
19. Принципы количественной оценки состояния окружающей среды.
20. Особенности проведения ландшафтно-геохимических исследований на суше.
21. Особенности ландшафтно-геохимических исследований в пределах аквальных ландшафтов.
22. Процесс подготовки проб к анализу.
23. Особенности отбора литохимических проб.
24. Стадии эколого-геохимических исследований на суше.
25. Определение фонового и аномального содержания химических элементов в различных ландшафтах.

Подготовка и защита реферата направлены на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала бакалавров и заключается в поиске, анализе и презентации материалов по заданным темам рефератов.

Возможны темы рефератов, предложенные обучающимися и обоснованные актуальностью исследования и литературными источниками.

### **Критерии оценки**

#### ***Оценка «отлично» ставится:***

1. Выполнены все требования к написанию и защите реферата:
  - обозначена проблема и обоснована её актуальность;
  - сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция;
  - сформулированы выводы;
  - тема раскрыта полностью с опорой на актуальные источники;
  - выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению.
2. Знание студентом изложенного в реферате материала, умение грамотно и аргументировано изложить суть проблемы; свободно беседовать по любому пункту плана, отвечать на вопросы по теме реферата; присутствие собственной точки зрения, аргументов и комментариев, выводы;

#### ***Оценка «хорошо» ставится:***

1. Мелкие замечания по оформлению реферата;
  - неточности в изложении материала;
  - отсутствует логическая последовательность в суждениях;
  - не выдержан объём реферата;

- имеются упушения в оформлении;
  - неполный список литературы.
2. На дополнительные вопросы при защите реферата даны неполные ответы.

**Оценка «удовлетворительно» ставится:**

1. Требования к реферату соблюдены не полностью:
  - тема освещена лишь частично;
  - допущены фактические ошибки в содержании реферата;
  - отсутствует вывод.
2. Затруднения в изложении, аргументировании, в ответах на вопросы.

**Оценка «неудовлетворительно» ставится:**

1. Требования к реферату соблюдены не полностью:
  - содержание материала не соответствует заявленной теме;
  - допущены фактические ошибки в содержании реферата, отсутствует вывод;
  - не выдержан объем реферата и не соблюдены внешние требования к оформлению реферата.
2. Затруднения в изложении, отсутствие аргументации, неумение продемонстрировать знания по содержанию, проблеме своей работы, отсутствие ответов на вопросы.

### 2.3 Оценочные материалы для проведения промежуточного контроля

#### Экзамен

Условием допуска к промежуточной аттестации является получение по всем видам текущей аттестации (экспресс-опросы, практические задания, защита рефератов) оценки «зачтено».

Экзамен проводится в пятом семестре изучения дисциплины.

Условиями получения положительной оценки на экзамене является успешное освоение всех теоретических разделов дисциплины, выполнение лабораторных работ. Экзаменационный билет содержит три вопроса, охватывающие основные понятия, изучаемые в соответствии с разделами дисциплины. После получения экзаменационного билета студенту представляется 45 минут для подготовки к ответам на вопросы билета.

Вопросы, выносимые на экзамен:

| Контрольный вопрос  |
|---|
| 1. Дайте определение термина «окружающая среда». Перечислите основные компоненты окружающей среды |
| 2. Назовите цель, объект и предмет геохимии окружающей среды                                      |
| 3. Дайте определение миграции. Виды миграции химических элементов                                 |
| 4. Назовите эмпирические обобщения, являющиеся научной основой геохимии ОС                        |
| 5. Перечислите основные биогеохимические принципы   |
| 6. Смысл периодического закона Д.И. Менделеева  |
| 7. Обоснуйте связь свойств химических элементов с их строением.                                   |
| 8. Назовите и кратко охарактеризуйте виды химической связи.                                       |
| 9. Геохимическая классификация химических элементов.  |
| 10. Охарактеризуйте внутренние и внешние факторы миграции.  |
| 11. Какие существуют типы миграции? Назовите особенности миграции элементов в биосфере.           |
| 12. Правило А.И. Перельмана. Назовите особенности механической миграции                           |
| 13. Что относится к ведущим элементам? Назовите второе правило А.И. Перельмана                    |
| 14. Охарактеризуйте геохимические циклы миграции элементов  |
| 15. Охарактеризуйте роль минералов в биосфере   |
| 16. Охарактеризуйте изоморфную форму нахождения химических элементов                              |
| 17. Водные растворы – одна из форм нахождения химических элементов в биосфере                     |
| 18. Газовые смеси – верхняя оболочка Земли – атмосфера  |

|   |
|---|
| 19. Охарактеризуйте коллоидную и сорбированную формы нахождения элементов                       |
| 20. Состояние рассеяния. Закон Вернадского-Кларка   |
| 21. Биогенная форма нахождения химических элементов   |
| 22. Охарактеризуйте специфические особенности живого вещества                                   |
| 23. Охарактеризуйте типы геохимических барьеров   |
| 24. Охарактеризуйте концентрацию элементов на барьере   |
| 25. Назовите классификацию физико-химических барьеров   |
| 26. Дайте понятия геохимический фон и геохимические аномалии                                    |
| 27. Коэффициент концентрации. Геохимические ореолы и потоки рассеяния                           |
| 28. Охарактеризуйте техногенные геохимические аномалии  |
| 29. Ассоциации химических элементов. Суммарный показатель загрязнения                           |
| 30. Обоснуйте на чем базируется геохимическая оценка состояния ОС                               |
| 31. Охарактеризуйте этапы методологии геохимических исследований                                |
| 32. Обоснуйте ландшафтно-геохимическую основу исследований                                      |
| 33. Охарактеризуйте методику отбора и обработки проб при изучении источников загрязнения        |
| 34. Охарактеризуйте антропогенные изменения в биосфере. Приведите примеры.                      |
| 35. Перечислите требования к эколого-геохимической оценке состояния биосферы.                   |
| 36. Назовите последовательность выполнения качественной оценки состояния окружающей среды.      |
| 37. Количественная оценка состояния окружающей среды.   |
| 38. Охарактеризуйте стадии эколого-геохимических исследований                                   |
| 39. Охарактеризуйте виды эколого-геохимических работ при обследовании ландшафтов                |
| 40. Химико-аналитические исследования химических элементов                                      |
| 41. Комплексная геохимическая оценка экологического состояния города                            |
| 42. Основные источники загрязнения окружающей среды городов. Общая оценка их воздействия        |
| 43. Твердые и муниципальные отходы.   |
| 44. Осадки городских очистных сооружений  |
| 45. Роль выбросов и стоков в загрязнении городов  |
| 46. Общая оценка основных источников антропогенного геохимического загрязнения окружающей среды |
| 47. Ореолы рассеяния в атмосфере городов  |
| 48. Охарактеризуйте биогеохимические аномалии   |
| 49. Охарактеризуйте техногенные потоки рассеяния  |
| 50. Общая оценка последствий загрязнения водных систем  |
| 51. Биогеохимическая и биогеоигиеническая оценка здоровья населения                             |
| 52. Состояние здоровья населения в связи с геохимической структурой территории городов          |
| 53. Назовите агрогенные и техногенные преобразования окружающей среды                           |
| 54. Охарактеризуйте агрогенные и агротехногенные геохимические аномалии                         |
| 55. Техногенные геохимические преобразования сельскохозяйственных территорий.                   |
| 56. Значение геохимических исследований сельскохозяйственных территорий                         |
| 57. Назовите агрогенные и техногенные преобразования окружающей среды                           |
| 58. Охарактеризуйте агрогенные и агротехногенные геохимические аномалии                         |
| 59. Техногенные геохимические преобразования сельскохозяйственных территорий.                   |
| 60. Значение геохимических исследований сельскохозяйственных территорий                         |

Ответы студентов на экзаменах оцениваются по четырехбалльной системе оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

**Ответ оценивается на «отлично»**, если студент глубоко и прочно усвоил учебный материал рабочей программы дисциплины, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с решением практических задач и способен обосновать принятые решения, не допускает ошибок.

**Ответ оценивается на «хорошо»**, если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей при ответах, умеет грамотно применять теоретические знания на практике, а также владеет необходимыми навыками решения практических задач.

**Ответ оценивается на «удовлетворительно»**, если студент освоил только основной материал, однако не знает отдельных деталей, допускает неточности и некорректные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения при выполнении практических заданий.

**Ответ оценивается на «неудовлетворительно»**, если студент не усвоил отдельных разделов учебного материала рабочей программы дисциплины, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

В ходе ответа студента на вопросы экзаменационного билета преподаватель вправе задать уточняющие вопросы по теме экзаменационного билета. Если преподаватель затрудняется в определении оценки, то он может задавать дополнительные вопросы (не более 3-х) по теме экзаменационного билета.