

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Геолого-географический факультет

УТВЕРЖДЕНО:

Декан

П. А. Тишин

Оценочные материалы по дисциплине

Геохимия окружающей среды

по направлению подготовки

**05.03.06 Экология и природопользование**

Направленность (профиль) подготовки:

**Природопользование**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

Год приема

**2024**

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

Р. В. Кнауб

Председатель УМК

М. А. Каширо

Томск – 2024

## **1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности.

ПК-2 Способен в составе уполномоченной группы проводить проверки соблюдения природоохранного законодательства.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-2.1 Использует теоретические основы экологии, геоэкологии, охраны окружающей среды и природопользования при решении задач в профессиональной деятельности

ИПК-2.2 Знает состав природоохранной документации в организации и нормы природоохранного законодательства

## **2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания**

Элементы текущего контроля:

- тесты;
- практические работы

Примерные вопросы тестов (ИОПК 2.1)

1. Основоположниками геохимии окружающей среды в России являются  
(выберите несколько ответов)

- А). Кларк Ф.
- Б). Перельман А.И.
- В). Польшов Б.Б.
- Г). Докучаев В.В.
- Д). Берг Л.С.
- Е). Глазовская М.А.

2. Установите соответствие между барьером и условиями, в которых возможно его возникновение

- 1. испарительные барьеры
- 2. сорбционные барьеры
- 3. термодинамические барьеры
- 4. механические барьеры

А. формируются на участках встречи водного или газового потока с сорбентами

Б. формируются в условиях резкого уменьшения интенсивности биогенной миграции веществ

В. увеличение концентрации химических элементов происходит в результате процессов испарения.

Г. формируются в условиях резкого уменьшения интенсивности механической миграции веществ

Д. формирование барьеров происходит при довольно резком изменении давления и температуры в конкретных геохимических системах

3. От чего зависит скорость процесса бактериального разложения соединений?  
(выберите один ответ)

- А). От кислородных условий среды
- Б). От щелочно-кислотных условий среды
- В). От температуры
- Г). Все перечисленное

4. Какие из ионов относятся к главным компонентам химического состава природных вод? (выберите один ответ)

- А).  $Al^{3+}$ ,  $Si^{4+}$ ,  $NO_3^-$ ,  $PO_4^{3-}$
- Б).  $Cu^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $Br^-$ ,  $I^-$
- В).  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Cl^-$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $HCO_3^-$

5. Какие из перечисленных показателей, входят во вторую группу показателей техногенной миграции? (выберите несколько ответов)

- А). Биофильность
- Б). Кларк концентрации
- В). Деструктивная активность
- Г). Технофильность
- Д). Коэффициент биологического поглощения

6. Диссонансный аккумулятивный вид поведения загрязняющих веществ возникает, когда (выберите один ответ):

- А). Сохраняется соотношение между атмотехногенной поставкой вещества и загрязнением компонентов
- Б). Воздействие мощных атмосферных выбросов минимизируется кислым выщелачиванием металлов
- В). Природно-техногенные факторы усиливают относительно небольшое загрязнение

Ключи: 1. Б,В, Е), 2. 1-В, 2-А, 3- Д, 4-Г), 3. Г), 4. В), 5. В, Г), 6. Б).

*Порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости (формы, содержание, сроки и т.п.):* каждое тестирование проходит после завершения лекционных занятий по основным разделам дисциплины с использованием дистанционных технологий (СДО Moodle). Ответить на вопросы необходимо в течении недели с момента получения доступа к выполнению теста. На выполнение одного теста дается 20 минут, одна попытка. По структуре формирования ответа различают следующие типы заданий: тесты единственного и множественного выборов; на восстановление соответствия; открытого типа. В каждом тесте содержится 10 вопросов. В зависимости от типа тестового задания оценка за ответ может изменяться от 1 до 3 баллов, например, за правильный ответ на тест единственного выбора – 1 балл; множественного выбора и на восстановление соответствия – 2 балла, максимальный балл за ответ на тест открытого типа – 3. За выполнение теста можно получить максимально 10 баллов.

*Шкала перевода баллов за тесты в оценку текущей успеваемости:* 8,5 – 10 баллов – «отлично»; 7 – 8,4 балла – «хорошо»; 5,5 – 6,9 баллов – «удовлетворительно», менее 5,5 баллов – «неудовлетворительно». В итоге за все тесты выводится среднеарифметическая оценка.

**Практические работы (ИОПК-2.1; ИПК-2.2)**

*Пример практической работы № 5 по разделу «Прикладные направления в науке» – «Эколого-геохимическая оценка компонентов окружающей среды».*

Задание:

- 1) Расчет суммарного показателя загрязнения почв, построение схем районирования территории по величине  $Z_c$  и выделение зон с различными категориями загрязнения, описание полученной схемы.
- 2) Построение схемы районирования территории по величине СПЗ снегового покрова и выделение зон с различными категориями загрязнения, сравнение полученных схем загрязнения почвенного покрова и атмосферного воздуха и выделение зон, различных по временному характеру загрязнения.
- 3) Пользуясь справочными данными установление степени остроты экологической ситуации по каждому показателю в отдельности. Дать комплексную оценку эколого-геохимической ситуации в регионе.

*Порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости (формы, содержание, сроки и т.п.):* Практические занятия предусматривают два этапа. На первом этапе – предварительное ознакомление обучающихся с методикой решения задач с помощью печатных изданий и раздаточных материалов, подготовленных преподавателем. Для выполнения практических занятий первого этапа используются также ресурсы, размещенные в курсе «Геохимия ландшафта» СДО Moodle (<https://moodle.tsu.ru/>). На втором этапе выполняются индивидуальные работы, позволяющие проверить навыки решения конкретных практических задач каждого студента.

Для получения оценки – «отлично» необходимо выполнить каждую работу в срок и без замечаний по оформлению и содержанию: без ошибок в расчетах, развернутого анализа полученных результатов. Для оценки «хорошо» необходимо также своевременное выполнение задания, без ошибок в расчетах, но анализ полученных лаконичный без окончательного вывода. Работа получит «удовлетворительную» оценку если будет выполнена с грубыми ошибками в расчетах, схемы или графики построены небрежно, анализ оценки экологической ситуации недостаточно развернутый, несвоевременное выполнение в конце семестра. Оценка «неудовлетворительно» - работа не выполнена.

За выполнение всех работ можно получить 30 баллов. Шкала перевода баллов за практические работы в оценку текущей успеваемости: 25,5 – 30 баллов – отлично; 21 – 25,4 баллов – хорошо; 16,5 – 20,9 балл – удовлетворительно, менее 16,5 баллов – неудовлетворительно.

*Для получения допуска к промежуточной аттестации студент должен по практическим работам получить общую оценку не менее «удовлетворительно».* В целях стимулирования активности обучающихся используется рейтинговая система: накопленные баллы учитываются при проведении итоговой аттестации.

### **3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в шестом семестре в форме зачета в письменной форме по билетам. Подготовка к ответу обучающегося на зачете составляет 1,5 академический час (90 минут).

Экзаменационный билет состоит из двух частей. Структура билета соответствует компетентностной структуре дисциплине. В билете вопросы подбираются так, чтобы

обучающийся смог продемонстрировать достижение всех запланированных индикаторов – результатов обучения.

Первая часть содержит теоретические вопросы, проверяющих сформированные компетенции ПК-2. Ответ на 1 теоретический вопрос дается в развернутой форме. Три других вопроса, в тестовой форме предполагают короткие ответы. Вторая часть билета содержит один практический вопрос, проверяющий ИОПК-2.1 и ИПК-2.2. Ответ на вопросы практической части предполагает решение короткой оценочной задачи.

### Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

*Примерные вопросы 1 теоретической части, требующие развернутого ответа:*

1. Геохимия ландшафта за рубежом, международное сотрудничество
  2. Геохимические классификации элементов
  3. Химический состав отдельных организмов
  4. Химические элементы-лидеры биогенеза – азот
  5. Техногенные аномалии и биогеохимические эндемии
- и др.

*Примерны вопросы 2 теоретической части, требующие короткого ответа:*

1. Связь массопотока химических элементов среди элементарных ландшафтов, находящихся на разных уровнях рельефа, называется:
  - ✓ геохимическим сопряжением
  - ✓ ландшафтной связью
  - ✓ ореолом рассеяния
2. Главные газы атмосферы:
  - ✓ аргон
  - ✓ кислород
  - ✓ углекислый газ
  - ✓ азот
  - ✓ гелий
3. Как называются участки земной коры, в которых на коротком расстоянии происходит резкое уменьшение интенсивности миграция химические элементы, а затем связанные с ним изменения интенсивности миграции и осаждение (концентрация) определенных химических элементов или их соединений?

*Пример задачи:*

Дано: Таблица со средними валовыми содержаниями 5 химических элементов в двух почвообразующих породах России, кларки этих элементов в литосфере, мг/кг

Требуется: Подсчитать кларки концентрации и рассеяния с использованием табличных данных, ранжировать полученные ряды, записать сходство и различие полученных расчетов между двумя горными породами

Каждый вопрос билета оценивается отдельно. За 1 и 3 вопросы максимальная оценка 5 баллов – полный (развернутый) и правильный ответ на все вопросы, за вторую теоретическую часть 3 балла – за каждый правильный ответ на один вопрос – 1 балл. Итоговая оценка: 13-8 баллов – «зачтено»; менее 8 баллов – «не зачтено».

Обучающиеся своевременно выполнившие все практические работы, тесты с общей текущей успеваемостью не менее 85 % от промежуточной аттестации в виде письменного ответа по билетам освобождаются и получают зачет по курсу.

#### **4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)**

##### **Тест (ИОПК – 2.1)**

1. Простая организованная каскадная система геохимического сопряжения элементарных ландшафтов на склоне называется:  
А) катена  
Б) урочище  
В) экотоп
2. Элементы, растворяющиеся в почвенных и поверхностных водах, обуславливающие кислотно-основные условия ландшафта называются \_\_\_\_\_
3. В какой из сфер атмосферы мигрирует основная масса аэрозолей:  
А) стратосфера  
Б) тропосфера  
В) мезосфера

Ключи: 1. А), 2. Типоморфные, 3. Б).

##### **Решите задачу (ИПК-2.2)**

Допустим, что в воде реки содержится  $\text{Si} - 10^{-2}$  г/л,  $\text{Zn} - 5 \times 10^{-5}$  г/л. Содержание цинка в горной породе дренируемой этой рекой –  $8,3 \times 10^{-3}$  %, а кремния – 29,5 %. Минерализация – 0,5 г/л. Рассчитать коэффициенты водной миграции для кремния и цинка. Какой из химических элементов мигрирует интенсивнее?

Ответы: Для кремния – 0,6; для цинка – 12. Интенсивность водной миграции цинка выше, так как этот показатель определяется не содержанием химического элемента в воде, а в горной породе, которую река дренирует.

##### **Информация о разработчиках**

Квасникова Зоя Николаевна – кандидат географических наук, доцент, доцент кафедры географии геолого-географического факультета НИ ТГУ.