

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Геолого-географический факультет

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан геолого-географического  
факультета

  
П.А. Тишин

«22» июня 2023 г.

**Фонд оценочных средств  
по дисциплине**

**ГЕОХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Направление подготовки  
**05.03.02 География**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«География и геоинформационные технологии»**

Фонд оценочных средств соответствует ОС НИ ТГУ по направлению подготовки 05.03.02 География, учебному плану направления подготовки 05.03.02 География, направленности (профиля) «География и геоинформационные технологии» и рабочей программе по данной дисциплине.

Полный фонд оценочных средств по дисциплине хранится на кафедре географии

Разработчик ФОС:

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

Экспертиза фонда оценочных средств проведена учебно-методической комиссией факультета, протокол № 7 от 22.06.2023 г.

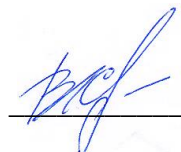
Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры географии, протокол № 32 от 26.06.2023 г.

Руководитель ОПОП  
«География и геоинформационные технологии»



Н.С. Евсева

Заведующий кафедрой географии



В.В. Хромых

## Формируемые компетенции

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-2 – способен проводить полевые и камеральные изыскательские работы и осуществлять обработку их результатов в целях получения информации физико-, экономико-, эколого-географической направленности.

ПК-4 – способен выполнять комплексный пространственный анализ природных и социально-экономических территориальных систем с использованием данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и геоинформационных технологий.

Задачами освоения дисциплины является подготовка обучающегося к достижению следующих индикаторов компетенций:

ИПК-2.3. Обрабатывает и документирует результаты полевых и камеральных изысканий географической направленности.

ИПК-4.2. На основе комплексного анализа сформированных баз геоданных проводит качественную и количественную оценку состояния природных и социально-экономических территориальных систем.

Таблица 1 – Уровни освоения компетенций и критерии их оценивания

| Компетенция | Результаты освоения дисциплины   | Критерии оценивания результатов освоения дисциплины   |  |   |                                   |
|-------------|--|---|--|---|-----------------------------------|
|             |  | Повышенный (отлично)  | Достаточный (хорошо)   | Пороговый (удовлетворительно)   | Допороговый (неудовлетворительно) |
|             |  | Шкала оценки тестовых заданий   |  |   |                                   |
|             |  | 85-100%   | 70-84%   | 55-69%  | менее 55%                         |
| ПК-2        | ИПК-2.3. Обрабатывает и документирует результаты полевых и камеральных изысканий географической направленности.  | Успешное и систематическое умение обработки и документации результатов полевых и камеральных изысканий в области геохимии окружающей среды  | Успешно умеет обрабатывать результаты полевых и камеральных изысканий, но совершает отдельные ошибки ее документации                             | В целом умеет обрабатывать результаты полевых и камеральных изысканий, но допускает грубые ошибки в документации                    | Не умеет                          |
| ПК-4        | ИПК-4.2. На основе комплексного анализа сформированных баз геоданных проводит качественную и количественную оценку состояния природных и социально-экономических территориальных систем. | Способен провести качественную и количественную оценку состояния геосистем, грамотно интерпретировать результаты отдельных этапов работ с привлечением сведений из разных разделов геохимии | Владеет навыками качественной и количественной оценки состояния геосистем, но допускает неточности при интерпретации отдельных результатов работ | Владеет навыками качественной оценки состояния геосистем, но испытывает затруднения при их применении к решению практических задач. | Не владеет                        |

Таблица 2 - Этапы формирования компетенции в курсе

| № | Раздел дисциплины   | Результаты освоения дисциплины | Оценочные средства  |
|---|---|--------------------------------|---|
| 1 | Введение в курс. Понятие о геохимии окружающей среды и история развития науки |                                |   |
| 2 | Кларки и миграции   | ИПК 2.3;<br>ИПК-4.2            | Тестирование 1,<br>Тестирование 2,<br>Практическая работа 1 |
| 3 | Биогенная миграция  | ИПК 2.3;<br>ИПК-4.2            | Тестирование 3,<br>Практическая работа 2                    |
| 4 | Физико-химическая и механическая миграции                                     | ИПК 2.3;<br>ИПК-4.2            | Тестирование 4,<br>Практическая работа 3                    |
| 5 | Техногенная миграция  | ИПК 2.3;<br>ИПК-4.2            | Тестирование 5,<br>Практическая работа 4                    |
| 6 | Прикладные направления в науке  | ИПК-4.2                        | Тестирование 6,<br>Практическая работа 5                    |
| 7 | Геохимия отдельных элементов  | ИПК-4.2                        | Практическая работа 6                                       |

Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

### **ИПК 2.3**

Примерные вопросы

#### *Тестирование 1*

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

1. Кларк Ф.
2. Перельман А.И.
3. Польшов Б.Б.
4. Докучаев В.В.
5. Берг Л.С.
6. Глазовская М.А.

#### *Тестирование 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
- В. формируются в условиях резкого уменьшения интенсивности биогенной миграции веществ
- С. увеличение концентрации химических элементов происходит в результате процессов испарения.
- Д. формируются в условиях резкого уменьшения интенсивности механической миграции веществ

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

### Тестирование 3

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

1. От кислородных условий среды
2. От щелочно-кислотных условий среды
3. От температуры
4. Все перечисленное

### Тестирование 4

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

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

### Тестирование 5

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

1. Биофильность
2. Кларк концентрации
3. Деструктивная активность
4. Технофильность
5. Коэффициент биологического поглощения

### Тестирование 6

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

1. Сохраняется соотношение между атмотехногенной поставкой вещества и загрязнением компонентов
2. Воздействие мощных атмосферных выбросов минимизируется кислым выщелачиванием металлов
3. Природно-техногенные факторы усиливают относительно небольшое загрязнение

## ИПК-4.2

### Практические работы

*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.

Оценивание результатов освоения дисциплины в ходе текущего контроля происходит на основании критериев. Сводные данные текущего контроля успеваемости по дисциплине отражаются в электронной информационно-образовательной среде НИ ТГУ. Проверка уровня сформированности компетенций осуществляется в процессе промежуточной аттестации.

### **Результаты освоения дисциплины: ИПК-2.3**

*Оценочные средства:* Тестирование № 1 - № 6

*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.

### **Результаты освоения дисциплины: ИПК-4.2**

*Оценочные средства:* Практические работы № 1 - № 6

*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.

### **Проверка сформированности компетенций в процессе промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в шестом семестре в форме экзамена. Экзамен проводится в устной форме по билетам. Подготовка к ответу обучающегося на экзамене составляет 1 академический час (45 минут), продолжительность ответа на основные и дополнительные вопросы составляет 0,3 часа.

Экзаменационный билет состоит из двух частей. Структура экзаменационного билета соответствует компетентностной структуре дисциплины. В экзаменационном билете вопросы подбираются так, чтобы обучающийся смог продемонстрировать достижение всех запланированных индикаторов – результатов обучения.

Первая часть содержит теоретические вопросы, проверяющих сформированные компетенции ПК-2 (ИПК-2.3). 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 ИПК-2.3 и ИПК-4.2. Ответ на вопросы практической части предполагает решение короткой оценочной задачи – ИПК-4.2.

### **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 экзаменационная оценка: 11–13 баллов – «отлично»; 9–10 балл – «хорошо»; 7–8 – «удовлетворительно», менее 8 баллов – «неудовлетворительно».

### **Шкала формирования итоговой оценки**

Формирование итоговой оценки зависит от уровня освоения двух компетенций: ПК-2 и ПК-4.

В итоговую оценку ИПК-2.3 входит текущая успеваемость, проверяемая через оценку тестов и промежуточная успеваемость: оценки за теоретические вопросы билета. Эта часть результатов освоения дисциплины оценивается максимально 18 баллами и составляет 33 % от итоговой оценки.

В итоговую оценку ИПК-4.2 входит текущая успеваемость, проверяемая через оценку практических работ и промежуточная успеваемость: оценка за практическую часть экзамена, максимально 35 баллов, что составляет – 66 % от итоговой оценки.

|          |   |
|----------|---|
| <b>5</b> | Показал повышенный уровень освоения всех компетенций. Или повышенный уровень освоения ИПК-4.2 и достаточный уровень освоения ИПК-2.3. |
| <b>4</b> | Показал повышенный уровень освоения ИПК-4.2 и пороговый уровень освоения ИПК-2.3. Или достаточный уровень освоения всех компетенций.  |
| <b>3</b> | Достаточный уровень освоения ИПК-4.2 и пороговый уровень освоения ИПК-2.3. Или пороговый уровень освоения всех компетенций            |
| <b>2</b> | Пороговый уровень освоения ИПК-4.2 и допороговый уровень освоения ИПК-2.3. Или допороговый уровень освоения всех компетенций.         |