

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

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан геолого-географического  
факультета

  
П.А. Тишин

«12» 09 \_\_\_\_\_ 2022 г.

**Фонд оценочных средств  
по дисциплине**

**ГЕОХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Направление подготовки  
**05.03.02 География**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«География, геотехнологии и туризм»**

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, геотехнологии и туризм» 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 кафедры географии геолого-географического факультета НИ ТГУ.

Экспертиза фонда оценочных средств проведена учебно-методической комиссией факультета, протокол № 6 от 24.06.2022 г.

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры географии, протокол № 22 от 12.09.2022 г.

Руководитель ОПОП «География, геотехнологии и туризм»  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 и туристско-рекреационной направленности.

ПК-3 – способен анализировать состояние природных, социально-экономических, туристско-рекреационных территориальных систем при решении задач профессиональной деятельности.

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 Проводит сбор и первичную обработку статистической информации, фондовых материалов, научных публикаций, картографических источников и данных дистанционного зондирования Земли на изучаемый объект (территорию).	Успешное и систематическое умение сбора и первичной обработки разного типа информации в области геохимии окружающей среды	Успешно умеет собирать информацию, но совершает отдельные ошибки первичной ее обработки	В целом умеет проводить сбор информации в области геохимии окружающей среды, но допускает грубые ошибки в обработке информации	В целом умеет проводить сбор основной информации, но не умеет ее обрабатывать
ПК-3	ИПК-3.3 Проводит качественную и количественную оценку состояния природных, социально-экономических, туристско-рекреационных территориальных систем на основе установленных показателей.	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	ИПК 2.3	Тестирование 1
2	Кларки и миграции	ИПК 2.3; ИПК-3.3	Тестирование 2, Практическая работа 1
3	Биогенная миграция	ИПК 2.3; ИПК-3.3	Тестирование 3, Практическая работа 2
4	Физико-химическая и механическая миграции	ИПК 2.3; ИПК-3.3	Тестирование 4, Практическая работа 3
5	Техногенная миграция	ИПК 2.3; ИПК-3.3	Тестирование 5, Практическая работа 4
6	Прикладные направления в науке	ИПК-3.3	Тестирование 6, Практическая работа 5
7	Геохимия отдельных элементов	ИПК-3.3	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.

- D. формируются в условиях резкого уменьшения интенсивности механической миграции веществ
- E. 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.  $Cu^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $Br^-$ ,  $J^-$
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 кислотным выщелачиванием металлов
3. Природно-техногенные факторы усиливают относительно небольшое загрязнение

### ИПК-3.3

#### 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 Zс 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-3.3*

*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 дисциплине. 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-2.2). Ответ на 1 теоретический вопрос дается в развёрнутой форме. Три других вопроса, в тестовой форме предполагают короткие ответы. Вторая часть билета содержит один практический вопрос, проверяющий ПК-3 (ИПК-3.3). Ответ на вопросы практической части предполагает решение короткой оценочной задачи.

### **Типовые задания для проведения промежуточной аттестации**

#### **ИПК 2.2**

*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?

### ИПК 3.3

*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-3.

В итоговую оценку ИПК-2.2 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-3.3 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.

5	Показал повышенный уровень освоения всех компетенций. Или повышенный уровень освоения ПК-3 и достаточный уровень освоения ПК-2.
4	Показал повышенный уровень освоения ПК-3 и пороговый уровень освоения ПК-2. Или достаточный уровень освоения всех компетенций.
3	Достаточный уровень освоения ПК-3 и пороговый уровень освоения ПК-2. Или пороговый уровень освоения всех компетенций
2	Пороговый уровень освоения ПК-3 и допороговый уровень освоения ПК-2. Или допороговый уровень освоения всех компетенций.