

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

Геолого-географический факультет

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан геолого-географического  
факультета

 П.А. Тишин

«22» июня 2023 г.



Рабочая программа дисциплины  
**Геохимия окружающей среды**

по направлению подготовки  
**05.03.02 География**

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

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2023**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.11

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
 Н.С. Евсева

Председатель УМК  
 М.А. Каширо

## **1. Цель освоения дисциплины (модуля)**

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 (ДДЗ) и геоинформационных технологий.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

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.

## **3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы. Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.11. Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, и является обязательной для изучения обучающимися.

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Семестр 6, экзамен

## **5. Входные требования для освоения дисциплины. Постреквизиты**

«Геохимия окружающей среды» изучает процессы, протекающие в природе на атомарном уровне. Такой подход позволяет оценить характер и тесноту взаимосвязи между компонентами окружающей среды, на локальном, региональном и глобальном уровнях, в геологическом и историческом аспекте времени, и прогнозировать тенденции развития определенных ландшафтов и геохимических процессов и сдвигов в состоянии окружающей среды в будущем. Курс нуждается в предварительном освоении студентами базовых и отраслевых дисциплин, таких как «Общая геология», «Общая геоморфология», «Почвоведение», «Учение о гидросфере», «Картография» и др.

Постреквизиты дисциплины: «Экологическая география», «Инженерно-экологические изыскания», «Технологическая (проектно-технологическая) практика».

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

– лекции: 26 ч.;

– практические занятия: 28 ч.;

в том числе практическая подготовка: 28 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам**

### *Тема 1. Введение.*

Предмет и объект, содержание и задачи. Место геохимии окружающей среды в системе естественных и географических наук. Теоретическое и практическое значение Геохимический ландшафт, его морфология и структура. Элементарный ландшафт. Типы элементарных ландшафтов. Ландшафтно-геохимические системы. Геохимическое сопряжение в ландшафте. Понятие о катене. Элементарные структурно-функциональные части природно-территориальных комплексов (ПТК) и их основные свойства.

Истоки геохимии окружающей среды (В.В. Вернадский, А.Е. Ферсман, Д.И. Щербаков). Польшовский этап. Развитие геохимии в 50–80 годы (А.П. Виноградов, А.И. Перельман, М.А. Глазовская, В.В. Добровольский). Современный этап (В.А. Снытко, Н.Ф. Глазовский, Н.С. Касимов и др.). Международное сотрудничество в области геохимии окружающей среды.

### *Тема 2. Кларки и миграции*

Понятие «кларк». Кларки концентрации и рассеяния. Кларки литосферы и закономерности распространения химических элементов. Классификация химических элементов. Коэффициент концентрации. Миграционная способность. Факторы миграции. Виды миграций. Геохимические барьеры. Виды барьеров.

### *Тема 3. Биогенная миграция*

Образование живого вещества. Средний состав живого вещества. Биологическое поглощение. Химический состав отдельных организмов. Дефицитные и избыточные элементы. Биогенное минералообразование. Биогенная аккумуляция химических элементов в почве и ее геологическое значение. Разложение органических веществ. Влияние организмов на химический состав ландшафта. Понятие о биосфере. Роль организмов в геологической истории Земли.

### *Тема 4. Физико-химическая и механическая миграции*

Воздушная миграция химических элементов. Химический состав атмосферы. Перенос солей с атмосферными осадками. Водная миграция химических элементов. Щелочно-кислотные условия природных вод. Окислительно-восстановительные условия природных вод. Геохимическая обстановка в ландшафте. Классы водной миграции. Геохимические показатели водной миграции.

Понятие о механической миграции. Количественные показатели механогенеза.

### *Тема 5. Техногенная миграция*

Техногенез. Техногенные аномалии и биогеохимические эндемии. Понятие о ноосфере. Отличительные признаки ноосферы.

### *Тема 6. Прикладные направления науки*

Методы ландшафтно-геохимических исследований. Геохимия окружающей среды и поиски полезных ископаемых. Геохимия и сельское хозяйство. Курортные ресурсы ландшафтов. Геохимия ландшафтов и здравоохранение.

Фоновый геохимический мониторинг природной среды. Использование методов геохимии ландшафтов при оценке состояния окружающей среды. Оценка геохимического фона и природного потенциала города. Техногенное загрязнение атмосферы города. Атмотехногенное загрязнение снежного покрова. Геохимия почвенного покрова. Техногенные потоки в водах и донных отложениях. Биогеохимия городской среды. Медико-геохимические исследования.

### *Тема 7. Геохимия отдельных элементов в окружающей среде*

Геохимическая классификация элементов. Биологическая роль химических элементов и их соединений и их участие в процессах, происходящих в организмах. Геохимия отдельных элементов.

## 9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости лекционных занятий, тестов по пройденному материалу и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Порядок формирования компетенций, результаты обучения, критерии оценивания и перечень оценочных средств для текущего контроля по дисциплине приведены в Фондах оценочных средств для курса «Геохимия окружающей среды».

## 10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

**Экзамен в шестом семестре** проводится в устной и письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из трех частей. В экзаменационном билете вопросы подбираются так, чтобы обучающийся смог продемонстрировать достижение всех запланированных индикаторов – результатов обучения.

Например, первая часть билета содержит один теоретический вопрос, проверяющий ИПК-2.3. Ответ на вопрос первой части дается в развернутой устной форме.

Вторая часть представляет собой тестовые вопросы, проверяющие ИПК-4.2 и ИПК-2.3. Ответы на вопросы второй части даются путем выбора из списка предложенных или в виде короткого письменного самостоятельного ответа.

Третья часть содержит вопросы, проверяющие ИПК-4.2 и оформленные в виде практических задач. Ответы на вопросы третьей части предполагают решение задач и краткую интерпретацию полученных результатов.

Каждый вопрос оценивается отдельно. Результаты экзамена определяются в баллах и переводятся в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Процедура проверки сформированности компетенций и порядок формирования итоговой оценки по результатам освоения дисциплины «Геохимия окружающей среды» описаны в Фондах оценочных средств для данного курса.

## 11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» <http://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=1443>, который содержит:

– Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

– Методические указания по проведению практических работ.

– Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

б) План практических занятий по дисциплине.

*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 окружающей среды» Moodle (<https://moodle.tsu.ru/>). На втором этапе выполняются индивидуальные контрольные работы, позволяющие проверить навыки решения конкретных задач.

Перечень практических работ:

– Распространение химических элементов;

– Биогеохимические циклы элементов;

– Водная миграция;

– Радиальная геохимическая структура ландшафта;

– Латеральная геохимическая структура ландшафта;

– Эколого-геохимическая характеристика города.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

### а) основная литература:

- Алексеенко В.А. Жизнедеятельность и биосфера. Учеб. пособие. М.: Логос, 2010.
- Алексеенко В.А., Алексеенко Л.П. Геохимические барьеры. Учеб. пособие. М.: Логос, 2003.
- Геохимия ландшафта: учеб. пособие / Н. К. Чертко [и др.] ; под ред. Н. К. Чертко. 2-е изд., перераб. и доп. Минск : БГУ, 2011.
- Добровольский В.В. Геохимическое землеведение. М.: Гуманитар. Изд. Центр ВЛАДОС, 2008.
- Добровольский В. В. Основы биогеохимии : учеб. для студентов высш. учеб. Заведений. М. : Издательский центр «Академия», 2003.
- Перельман А. И., Касимов Н.С. Геохимия ландшафта. М. : Астрей, 1999.
- Чендев Ю. Г. Геохимия окружающей среды : учебное пособие для вузов. Москва : Издательство Юрайт, 2020. URL: <https://urait.ru/bcode/448335>.

### б) дополнительная литература:

- Александровская Е.И., Александровский А.Л. Антропохимия. Учеб. пособие. М.: Класс-М, 2007.
- Алексеенко В.А., Алексеенко А.В. Химические элементы в геохимических системах ландшафтов. Кларки почв селитебных ландшафтов. Ростов н/Дону: Изд-во Южного федерального университета, 2013.
- Беус А.А., Грабовская Л.Н., Тихонова Н.В. Геохимия окружающей среды. М., 1976.
- Геохимия окружающей среды / Ю.Е. Саг, Б.А. Ревич, Е.П. Янин и др. М.: Недра, 1990.
- Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР. М.: Высшая школа, 1988.
- Летувнинкас А.И. Антропогенные геохимические аномалии и природная среда: Учебное пособие. Томск: Изд-во НТЛ, 2002.

### в) ресурсы сети Интернет:

- Научная электронная библиотека - <http://elibrary.ru/> - База данных научных журналов. Предоставляет информацию о содержании более 4500 журналов по всем областям знания, из них около 500 - российские (журналы издательства "Наука", различных академических, отраслевых и образовательных научных организаций). Доступ к полным текстам целого ряда российских журналов свободный.
- Национальный атлас России - <https://национальныйатлас.рф>
- Проект «Электронная Земля: научные информационные ресурсы и информационно-коммуникационные технологии». Портал «География» - [https://elementy.ru/catalog/t106/Nauki\\_o\\_Zemle](https://elementy.ru/catalog/t106/Nauki_o_Zemle)
- Портал «Электронная Земля» <http://geo.iitp.ru/links.php?link=eearth>
- Геохимия изотопов радиоактивных элементов <http://geo.web.ru/db/msg.html?mid=1171496>
- Официальный сайт «Геохимического сообщества» (Geochemical Society) <http://www.geochemsoc.org/>
- Официальный каталог стандартов и нормативно-правовых актов, действующих на территории РФ - <https://www.gostinfo.ru/catalog/gostlist/>

## 13. Перечень информационных ресурсов

### а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
- публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

- б) информационные справочные системы:
- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ –  
<http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
  - Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ –  
<http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
  - ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
  - ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
  - Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
  - ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
  - ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

#### **14. Материально-техническое обеспечение**

Для проведения лекционных и практических занятий, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в смешанном формате имеются аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием для демонстрации презентаций, слайдов и компьютерной анимации, интерактивной доской (аудитории № 207«Актру», 215, 218 шестого учебного корпуса ТГУ). При освоении дисциплины используются коллекции слайд-презентаций по всем разделам дисциплины, раздаточные материалы для практических работ, подготовленные преподавателем, учебники, учебные пособия из библиотеки кафедры географии. Для выполнения практических работ и тестовых заданий используется СДО Moodle (<https://moodle.tsu.ru/>).

#### **15. Информация о разработчиках**

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