

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

**Шлиховой метод**

по направлению подготовки **05.03.01 Геология**

Направленность (профиль) подготовки / специализация:  
**«Геология»**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2023**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.ДВ.01.02

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

 О.В. Бухарова

Председатель УМК

 М.А. Каширо

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

ПК-2 – Способен проводить комплекс специализированных исследований геологических объектов

## **2. Задачи освоения дисциплины**

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК-2.1. В составе группы специалистов осуществляет обработку и анализ результатов геологических, минералогических, геохимических и других исследований

ИПК-2.2. Понимает принципы геологического опробования и участвует в работах по опробованию геологических объектов

ИУК 1.4. Синтезирует новое содержание и рефлексивно интерпретирует результаты анализа

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

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор (дисциплины (модули) по выбору 1). Б1.В.ДВ.01.02

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

Семестр пятый, зачет.

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

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Кристаллография, Минералогия, Петрография, Общая геология, Геоморфология с основами четвертичной геологии, Геокартирование, Физические методы исследования вещества.

Освоение дисциплины необходимо для успешной реализации следующих курсов: Геология месторождений полезных ископаемых, Промышленные типы месторождений полезных ископаемых, Методы картирования четвертичных отложений, Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часа, из которых:

– лекции: 16 ч.;

– практические занятия (в том числе, практическая подготовка) 16 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

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

### **8.1 Введение**

Краткая история становления и развития учения о россыпях и шлихового метода, как минералогического метода поиска россыпных и коренных месторождений полезных ископаемых. Роль россыпных месторождений в минерально-сырьевой базе России и зарубежных стран. Экономические преимущества разработки россыпных месторождений полезных ископаемых. Обзор литературы по геологии россыпей и шлиховому методу.

Предмет исследования, цели и задачи, решаемые с помощью шлихового метода.

### **8.2 Основы геологии россыпей. Общие понятия россыпной геологии. Классификация**

## **россыпей**

8.2.1 Ореолы рассеяния: первичные и вторичные. Формы миграции ценных компонентов при формировании вторичных ореолов рассеяния. Типы вторичных ореолов рассеяния. Вторичные механические ореолы и потоки рассеяния. Понятие о механическом геохимическом барьере, его роль при формировании россыпей.

Россыпь как геологическое тело. Россыпное месторождение как особый генетический тип месторождений полезных ископаемых. Генетическая классификация россыпей. Классификация россыпей по дополнительным признакам.

### **8.3 Факторы, влияющие на условия формирования россыпей**

8.3.1 Выветривание как процесс разрушения горных пород и руд, приводящий к переходу минералов в подвижное состояние. Агенты выветривания. Типы выветривания: механическое и химическое выветривание. Их взаимодействие.

8.3.2 Геологические и физико-географические условия формирования россыпей.

Коренные источники, их типы. Промежуточные коллектора. Климатический фактор. Стандартные климатические обстановки как фактор, приводящий к формированию определенных генетических типов россыпей. Геоморфологический фактор формирования россыпей. Эрозионные циклы в геологической истории региона и их роль при формировании россыпей. Тектонический фактор. Связь эрозионных и тектонических циклов. Последовательность формирования генетических типов россыпей на фоне эрозионного и тектонического циклов.

Минералогический фактор. Минералы россыпей. Ценные компоненты россыпей. Свойства, способствующие их накоплению в россыпях. Химическая стойкость минералов. Физическая стойкость минералов россыпей. Величины, характеризующие физическую стойкость минералов: константа гипергенной устойчивости, абразивная стойкость, миграционная способность, гидравлическая крупность зерен, степень обработки обломочного материала при транспортировке.

### **8.4 Характеристика генетических типов россыпей**

Краткая характеристика выделенных генетических типов россыпей, включающая сведения о геоморфологической приуроченности, агентах переноса, расположение механических геохимических барьеров, степень обработки и сортировки обломочного материала, минеральный состав и практическую значимость.

- Элювиальные россыпи.
- Делювиальные (собственно делювиальные, коллювиальные, пролювиальные, ложковые) россыпи.
- Аллювиальные (русловые, долинные, террасовые, косовые, дельтовые) россыпи.
- Прибрежно-морские россыпи.
- Россыпи тектонических уступов.
- Ледниковые (конечных морен, флювиогляциальные) россыпи.
- Эоловые (прибрежных дюн, песчаных и каменистых пустынь) россыпи.
- Техногенные (отвальные, целиковые) россыпи.

### **8.5 Шлиховой метод. Этапы реализации**

8.5.1 Полевой этап. Методика проведения шлиховой съемки. Маршрутное, площадное и детальное шлиховое опробование. Шлиховые пробы, шлихи. Шлиховое оборудование и приспособления. Промывка и документация шлихов. Серый и черный шлик. Представление о шлихо-геохимическом опробовании.

8.5.2 Лабораторный этап. Минералогический анализ шлиха. Специфика выполнения минералогического анализа шлиха. Полный, неполный, детальный минералогический анализ. Подготовка шлиха к анализу: ситовой анализ, сокращение шлиха, фракционирование шлиха (магнитная сепарация, сепарация по плотности). Диагностика минералов шлиха: визуальные, оптические, микрохимические, люминесцентные, точные инструментальные методы диагностики. Шлиховые особенности минералов и их использование при диагностике. Типоморфные особенности минералов шлихов. Полуколичественный и количественный анализ шлиха.

Практическое определение минералов эталонного шлиха.

8.5.3 Интерпретация результатов минералогического анализа шлиха. Понятие о шлиховых ассоциациях минералов. Минералы-спутники и минералы-индикаторы в шлихах. Понятие о фоновом содержании компонента в рыхлых отложениях региона. Шлихообразующие формации. Определение

коренного источника минералов россыпи. Использование математической обработки результатов минералогического анализа шлихов. Статистические параметры шлиховых аномалий. Принципы построения шлиховых карт: карты фактического материала, карты ореолов рассеяния, прогнозные шлиховые карты. Шлихо-минералогические профили и колонки.

## 9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольной работы и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Контрольная работа проводится в конце курса и включает минералогический анализ контрольного шлиха, интерпретацию полученных данных и написание отчета по результатам минералогического анализа.

Порядок формирования компетенций, результаты обучения, критерии оценивания и перечень оценочных средств текущего контроля по дисциплине приведены в Фондах оценочных средств курса «Шлиховой метод».

## 10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет по курсу в пятом семестре проводится в устной форме по билетам. Билет содержит 2 вопроса по теоретической части курса, проверяющих ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИУК 1.4.. Продолжительность зачета 1 час + 0,25 часа•N, где N – количество обучающихся.

Процедура проверки освоения компетенций и порядок формирования итоговой оценки по результатам освоения дисциплины «Шлиховой метод» описаны в Фондах оценочных средств для данного курса.

## 11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=24284>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине загружены в «Moodle».

в) «Методическое указание по написанию отчета по результатам минералогического анализа контрольного шлиха» выложено в курсе «Moodle».

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Билибин Ю.А. Основы геологии россыпей. – 2-е изд. – М.:Изд-тво АН СССР, 1955. – 471с.
2. Генетические типы россыпей. Учебное пособие / Н.И. Корчуганова, Сурков А.В. – М.: ВНИИГеосистем, 2010. – 146с.
1. Захарова Е. М. Шлиховой метод поисков полезных ископаемых. – М.: Недра, 1989. –160с.
3. Родыгина В. Г. Шлиховые поиски и минералогия россыпей (шлиховой метод). – 2-е изд., доп. – Томск: Изд-во НТЛ, 2007. – 404 с., ил.
4. Шило Н.А. Учение о россыпях: Теория россыпеобразующих рудных формаций и россыпей. – Изд. 2-е, перераб и доп. – Владивосток: Дальнаука,2002. – 576с.

б) дополнительная литература:

1. Билибин Ю. А. Основы геологии россыпей. – М.: Изд-во АН СССР, 1956. – 463 с.
2. Захарова Е.М. Атлас минералов россыпей. – М.: ГЕОС, 2006. – 276 с., ил.
3. Копченова Е. В. Минералогический анализ шлихов и рудных концентратов. – М.: Недра, 1979.- 234с.
4. Корчуганова Н.И. Геология россыпей. Методические рекомендации. – М.: ГЕОКАРТ-ГЕОС. 2010. – 306 с.
5. Кухаренко А. А. Минералогия россыпей. – М.: Госгеолиздат, 1961. – 311с.
6. Трушкова Н.Н., Кухаренко А.А. Атлас минералов россыпей. – М.: Государственное научно-техническое издательство литературы по геологии и охране недр, 1961. – 436 с.

7. Циркон-ильменитовые россыпные месторождения – как потенциальный источник развития Западно-Сибирского региона. Л.П. Рихванов, С.С. Кропанин и др. Отв. Ред. Е.Н. Трибунский, М.С. Паровинчак. – Кемерово: ООО «Сарс», 2001. – 214с., ил.

8. Шило Н. А. Основы учения о россыпях. – М.: Наука, 1995. –368с.

в) ресурсы сети Интернет:

Стрепеткова С.В. Шлиховые минералы. <https://thepresentation.ru/himiya/shlihovye-mineraly>

<https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-shlihovoy-metod-poiska-poleznyh-iskopaemyh-1989-zaharova-em.pdf>

<http://zolotodb.ru/articles/technical/10609>

<http://lib.ugtu.net/sites/default/files/books/2014/>

[bakulina\\_l.p.\\_shlihovoe\\_oprobovanie\\_i\\_analiz\\_shlihovyh\\_prob\\_2014.pdf](http://lib.ugtu.net/sites/default/files/books/2014/bakulina_l.p._shlihovoe_oprobovanie_i_analiz_shlihovyh_prob_2014.pdf)

### **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 OneNote, 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**

1. Аудитория № 154 Главного корпуса ТГУ, оснащенная мультимедиа-проектором., для проведения занятий лекционного типа и практических занятий.

2. Бинокулярные микроскопы Leica ES2 (10 штук).

3. Учебная эталонная коллекция минералов шлихов (8 блоков по 40 шт.).

4. Эталонные шлихи с прилагаемым перечнем входящих в шлих минералов (10 штук).

5. Коллекция контрольных шлихов из различных регионов России (Камчатка, Якутия, Бурятия, Архангельская область, Енисейский край и др.).

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

Зырянова Луиза Алексеевна, кафедра минералогии и геохимии ТГУ , старший преподаватель.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии геолого-географического факультета «22» июня 2023 г., протокол № 7.