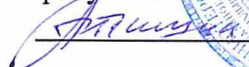


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Геолого-географический факультет

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан геолого-географического  
факультета

 П.А. Тишин

«29» июня 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

**Петрография**

по направлению подготовки **05.03.01 Геология**

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

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**


Год приема

**2022**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.24

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:

ОПК-1. Способен применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач;

ОПК-2. Способен использовать знание теоретических основ фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 1.3. Применяет знания основных законов физики при решении задач в практической и профессиональной деятельности;

ИОПК 2.1. Анализирует и систематизирует геологическую информацию и другие фактические материалы, используя знания о минералах, горных породах и окаменелостях;

ИОПК 2.6. Самостоятельно и с участием специалистов составляет отчеты о результатах работ по геологическому изучению недр.

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

Дисциплина относится к Блоку 1 обязательной части образовательной программы.  
Б1.О.24

## **4. Семестры освоения и формы промежуточной аттестации по дисциплине**

Семестр третий, зачет.

Семестр четвертый, экзамен.

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

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Общая геология, Кристаллография, Минералогия.

Освоение дисциплины необходимо для успешной реализации следующих курсов: Основы стратиграфии, Геохимия геологических процессов, Геология России, Геология месторождений полезных ископаемых, Геотектоника, Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых и их прогноз, Гидрогеология, Инженерная геология, Методы минералого-геохимических исследований, Методы петрографических исследований, Полевая геофизика, Промтипы месторождений полезных ископаемых, Петрология.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 часов, из которых:

– лекции: 56 ч.;

– практические занятия (в том числе, практическая подготовка) 88 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом и составляет 6,6 ч.

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

**Тема 1. Предмет и задачи петрографии.**

Предметом курса «Петрография» являются знания о составе и строению кристаллических горных пород и возможность их использования в процессе дальнейшего обучения, при прохождении учебных практик, написании курсовых, выпускных и научных работ. Задачей курса «Петрография» является познание студентами учения о магматических и метаморфических горных породах, формах их залегания, химическом и минералогическом составе, классификации, номенклатуре, геологическом распространении, роли в формировании полезных ископаемых и происхождении.

Курс петрографии включает следующие основные разделы: кристаллооптика, породообразующие минералы, магматические горные породы, метаморфические горные породы. Он входит в блок общественно-профессиональных дисциплин направления и закладывает основы фундаментальных знаний в области наук о Земле.

### **Тема 2. Кристаллооптика.**

Поляризационный микроскоп, его устройство и поверки.

Оптическая индикатриса, ее характер и положение в кристаллах различных сингоний.

Изучение минералов при одном николе: формы ограничения, спайность, показатели преломления, способы их определения, полоска Бекке, псевдоабсорбция, окраска и плеохроизм.

Изучение минералов в скрещенных николях. Прохождение света через систему поляризатор – кристаллическая пластинка – анализатор. Интерференционная окраска, определение разности хода. Компенсаторы, толщина шлифа, ее определение. Таблица Мишель-Леви, определение величины двупреломления. Аномальные интерференционные окраски. Двойники, углы погасания, знак зоны, схема абсорбции.

Изучение минералов в сходящемся свете (в коноскопе). Метод Лазо, метод Бертрана. Анализ коноскопических фигур. Определение основности, оптического знака минерала, величины угла  $2V$ .

### **Тема 3. Главные породообразующие минералы.**

Классификация: прозрачные и непрозрачные, силикатные (светлоокрашенные) и фемические (темноцветные) минералы.

Фемические минералы: оливин; ромбические пироксены (энстатит, бронзит, гиперстен); моноклинные пироксены известковистые (диопсид, геденбергит, пижонит, авгит, титаноавгит), щелочные (эгирин, эгирин-авгит); моноклинные амфиболы известковистые (тремолит, актинолит, обыкновенная роговая обманка), щелочные амфиболы (арфведсонит, рибекит, глаукофан); слюды (мусковит, биотит). Оптические свойства, зависимость их от особенностей химического состава, диаграммы для определения состава минералов.

Силикатные минералы: кварц; калинатровые полевые шпаты (санидин, анортоклаз, ортоклаз, микроклин); плагиоклазы (систематика, методы определения); фельдшпатоиды (нефелин, лейцит, содалит, нозеан, гаюин). Химический состав силикатных минералов, оптические свойства и их зависимость от особенностей химизма.

Вторичные минералы: серпентин, хлорит, эпидот, клиноцоизит, кальцит, доломит, канкринит, скаполит, тальк.

Второстепенные минералы: апатит, сфен, циркон, рутил, турмалин, шпинель.

Минералы метаморфических пород: ставролит, андалузит, силлиманит, кордиерит, гранат.

### **Тема 4. Магматические горные породы.**

Понятие о магме. Магма и магматические горные породы. Интрузивные и эффузивные породы. Гипабиссальные породы.

Формы залегания магматических пород. Согласные и несогласные тела. Силлы, лакколиты, лополиты, акмолиты, батолиты, штоки, дайки. Основы генетической систематики форм залегания: доскладчатые, соскладчатые, постскладчатые интрузивные тела.

Химический состав магматических пород. Роль отдельных породообразующих окислов, элементы-примеси, флюиды.

Классификация и номенклатура магматических пород. Геологические, химические и минералогические классификации. Систематика и классификация магматических пород, согласно петрографическому кодексу от 1995 г.

Особенности строения магматических пород. Определение понятий. Структуры по степени кристалличности, размерам, форме и взаимоотношениям составных частей. Структуры эффузивных пород. Текстуры магматических пород.

Обзор главных групп магматических пород (ультраосновные, основные, средние, кислые). Для каждой группы приводятся данные о минералогическом составе, структурах и текстурах, принципах систематики, основные сведения о главных типах и разновидностях, распространенности, ассоциациях и металлогенической специализации.

Проблемы происхождения магматических пород. Химический состав и физико-химические особенности магмы. Родоначальные магмы и их краткая характеристика (базальтовая, гранитная, ультраосновная, андезитовая). Процессы, приводящие к разнообразию магматических пород. Дифференциация (магматическая, кристаллизационная, газовая). Ассимиляция. Гибридные породы.

Происхождение главных типов магматических пород.

### **Тема 5. Метаморфические горные породы**

Определение понятий. Сущность процесса. Исходные породы. Факторы метаморфизма и их значение. Особенности минералогического состава. Понятие о фациях метаморфизма. Особенности строения метаморфических пород. Классификация и описание главных типов структур и текстур. Классификация пород по типам метаморфизма.

Контактовый (термальный) метаморфизм. Пелитовые, кварц-полевошпатовые, metabазитовые, магнезиальные роговики, роговики за счет карбонатных пород. Фации контактового метаморфизма: спуррит-мервинитовая, пироксен-роговиковая, амфибол-роговиковая, мусковит-роговиковая.

Динамометаморфизм. РТ-условия, главные типы пород: брекчии, какериты, катаклазиты, милониты, порфиroidы, порфиритоиды, ультрамилониты.

Динамотермальное метаморфизм, его РТ-условия. Структурно-текстурные особенности. Описание главных типов пород: кристаллические сланцы и гнейсы. Фации динамотермального метаморфизма: фации среднего и высокого давления. Ультраметаморфизм, морфологические типы мигматитов, артериты, вениты. Анатексис.

Полиметаморфизм. Прогрессивный метаморфизм, диафторез.

Метасоматоз. Общая характеристика. Понятие о подвижности и инертности компонентов. Кислотность-щелочность растворов. Классификация метасоматических процессов и пород.

Метасоматитыг постмагматической стадии. Магнезиальные скарны, грейзены, вторичные кварциты, карбонатиты. Пропилиты, беризиты, листвениты, хлоритовые породы.

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

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

## 10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

### 10.1 Зачет по дисциплине «Петрография» в 3 семестре

К зачету допускаются студенты, сдавшие **3 коллоквиума** по темам: «Устройство микроскопа и его поверки», «Изучение свойств минералов при одном николе», «Основные положения кристаллооптики. Оптическая индикатриса. Изучение свойств минералов в скрещенных николях». Зачет представляет собой определение породообразующих минералов и их оптических свойств в шлифах с использованием поляризационного микроскопа в количестве 30 штук.

В задачу студента входит определение минералов групп оливина, пироксенов, амфиболов и слюд, а также определение вторичных и акцессорных минералов и минералов метаморфических пород. Решение задач проверяет ИОПК 1.3 и ИОПК 2.1.

### 10.2 Экзамен по дисциплине «Петрография» в 4 семестре

К экзамену допускаются студенты, сдавшие **два теста** по строению и составу магматических и метаморфических горных пород, а также сдавшие **итоговую контрольную работу** на положительную оценку. Итоговая контрольная работа состоит из двух заданий, проверяющих ИОПК-2.1 и ИОПК 2.6, которые включают в себя:

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух вопросов, проверяющих ИОПК-2.1. Ответы дается в развернутой форме.

Процедура проверки освоения компетенций и порядок формирования итоговой оценки по результатам освоения дисциплины «Петрография» 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=22209> – 3 семестр;

<https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=24231> – 4 семестр.

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

Тестовые задания, экзаменационные вопросы представлены в в электронном курсе «Петрография» – <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=24231>

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

### а) основная литература:

1. Чернышов А. И. Кристаллооптика: учебное пособие : [для студентов по направлению подготовки 05.03.01 - Геология (квалификация «бакалавр»)] / А. И. Чернышов, И. В. Вологодина ; Том. гос. ун-т. - Томск: ЦНТИ, 2017. - 75 с.: ил., табл..

URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000555731>

2. Оптические свойства породообразующих минералов: (учебное пособие) / [Врублевский В. А., Кортусов М. П., Уткин Ю. В.; Под ред. А. И. Чернышова, Н. И. Кузоватова]; Том. гос. ун-т, Каф. петрографии. - Томск, 2019. – 53 стр.

Библиотека кафедры петрографии.

3. Оптические свойства породообразующих минералов: (учебное пособие) / [Врублевский В. А., Кортусов М. П., Уткин Ю. В.; Под ред. А. И. Чернышова, Н. И. Кузоватова]; Том. гос. ун-т, Каф. петрографии. - Томск: [б. и.], 2007. - 78 с.: ил.

4. Чернышов А. И. Структуры и текстуры магматических и метаморфических горных пород: учебное пособие: [для студентов геологических специальностей университетов] / А. И. Чернышов, П. А. Тишин, И. В. Вологодина; Нац. исслед. Том. гос. ун-т, Каф. петрографии. – Томск: Издательский Дом Томского государственного

университета, 2018. - 135 с.: цв. ил..

URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000644540>

5. Чернышов А. И. Структуры и текстуры магматических и метаморфических горных пород: учебно-методическое пособие / А. И. Чернышов, И. В. Вологодина ; Томский гос. ун-т, каф. петрографии. – Томск: Изд. Дом ТГУ, 2014. – 35, [1] с.

URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000478752>

6. Чернышов А. И. Систематика магматических и метаморфических горных пород: учебно-методический комплекс / Чернышов А. И.; Том. гос. ун-т, Ин-т дистанционного образования. – Томск: ИДО ТГУ, 2008.

URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000341287>

7. Систематика и классификация магматических пород: учебное пособие по определению магматических пород по программе учебного курса «Петрография» / [Кузоватов Н. И., Уткин Ю. В., Чернышов А. И., Гертнер И. Ф., Бетхер О. В.]; Том. гос. ун-т, Каф. петрографии. - Томск: Томский государственный университет, 2013. - 97 с.: ил.

URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000497970>

8. Чернышов А. И. Магматические горные породы: учебное пособие: [для студентов по направлению подготовки 020700 - Геология («бакалавр»)] / А. И. Чернышов; Том. гос. ун-т. - Томск: ЦНТИ, 2014. - 188 с.: ил.

URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000492702>

9. Чернышов А. И. Систематика магматических и метаморфических горных пород: учебно-методический комплекс / Чернышов А. И.; Том. гос. ун-т, Ин-т дистанционного образования. – Томск: ИДО ТГУ, 2008.

URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000341287>

10. Примеры описания кристаллических и осадочных горных пород : учебно-методическое пособие к лабораторным занятиям и самостоятельной работе студентов по курсам «Петрография» и «Литоология» / [сост.: Чернышов А. И., Вологодина И. В.]; Том. гос. ун-т, Каф. петрографии. - Томск: [б. и.], 2014. – 46 с.

11. Кортусов М. П. Метаморфические горные породы: учебное пособие для геологических специальностей университетов / Кортусов М. П. ; [под ред. Чернышова А. И.]; Том. гос. ун-т, Каф. петрографии. - Изд. 3-е, перераб. и доп. – Томск: Издательство Томского ЦНТИ, 2014. - 128 с.: ил.

URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000494007>

12. Сазонов А. М. Петрография магматических пород. Сиб. фед. ун-т. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014. – 290 с.

URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000498740>

13. Сазонов А. М. Петрография и петрология метаморфических и метасоматических пород: / А. М. Сазонов; Сиб. федеральный университет, Ин-т цветных металлов и золота. - Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, Ин-т цв. металлов и золота, 2007. – 323, [1] с.: ил.

URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000498739>

14. Петрографический кодекс России: магматические, метаморфические, метасоматические, импактные образования: утвержден МПК 10 января 2008 г. / М-во природных ресурсов Российской Федерации, Федеральное агентство по недропользованию, Всероссийский науч.-исслед. геологический ин-т им. А. П. Карпинского, Российская акад. наук, Отд-ние наук о Земле, Межведомственный Петрографический ком.; [сост.: В. В. Жданов и др.; гл. ред. О. А. Богатилов, О. В. Петров; отв. ред. Л. Н. Шарпенков ]. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Санкт-Петербург: Изд-во ВСЕГЕИ, 2008. - 197, [1] с., [3] л. ил., табл.: ил., табл.

Библиотека кафедры петрографии

15. Перчук А.Л., Сафонов О.Г., Сазонова Л. В., Тихомиров П.Л., Плечов П.Ю., Шур М.Ю. Основы петрологии магматических и метаморфических процессов. – М.: КДУ, 2015. – 472 с.

**б) дополнительная литература:**

1. Дир У. А. Породообразующие минералы: [Справочник: В 5 т. ]. Т. 2 / У. А. Дир, Р. А. Хауи, Дж. Зусман; Пер. с англ. Ю. К. Андреева и др.; Под ред. и с предисл. В. П. Петрова. - М.: Мир, 1965. - 405, [2] с.: ил.

Библиотека кафедры петрографии

2. Лодочников В. Н. Главнейшие породообразующие минералы. - 5-е изд., испр. и доп. - М.: Недра, 1974. - 246, [2] с.: рис.; 1 л. табл.

Библиотека кафедры петрографии

3. Магматические горные породы: В 6 т.. Т. 1 / Е. Д. Андреева, В. А. Баскина, О. А. Богатиков и др.; Редкол. О. А. Богатиков (глав. ред.) и др. ; АН СССР, Отд-ние геологии, геофизики и геохимии; Ин-т геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии; Отв. ред. тома В. И. Гоньшакова. - М.: Наука, 1983. - 767, [1] с., [20] л. фотогр.: ил.

4. Магматические горные породы. Т. 3 / Акад. наук СССР, Отд-ние геологии, геофизики и геохимии; Петрографический комитет ОГГГ, Ин-т геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии; отв. ред. тома Е. В. Шарков. - Москва: Наука, 1985. - 485, [2] с.: ил.

5. Магматические горные породы. Т. 6 / О. А. Богатиков, С. В. Богданова, А. М. Борсук и др.; Акад. наук СССР, Отд-ние геологии, геофизики, геохимии и горных наук; Отв. ред. т. В. И. Коваленко. - М.: Наука, 1987. - 438, [2] с.

6. Магматические горные породы. Т. 5 / О. А. Богатиков, Ю. Р. Васильев, Ю. И. Дмитриев и др.; Акад. наук СССР, Отд-ние геологии, геофизики, геохимии и горных наук; Отв. ред. т. Е. Е. Лазько, Е. В. Шарков. - М.: Наука, 1988. - 507, [5] с.

7. Магматические горные породы: Ультраосновные породы / Отв. ред. Е. Е. Лазько, Е. В. Шарков. - М.: Наука, 1988. - 507 с.

8. Оникиенко С. К. Методика исследования породообразующих минералов в прозрачных шлифах: Учебное пособие для геологических специальностей вузов по курсу «Петрография магматических и метаморфических пород» / С. К. Оникиенко. - М.: Недра, 1971. - 126, [1] с.

Библиотека кафедры петрографии

9. Половинкина Ю. И. Структуры и текстуры изверженных и метаморфических горных пород: В 2 ч.. Ч. 1 / ВСЕГЕИ. - М.: Недра, 1966. - 238, [2] с.: ил.

Библиотека кафедры петрографии

10. Половинкина Ю. И. Структуры и текстуры изверженных и метаморфических горных пород: В 2 ч.. Ч. 2. Т. 1 / Всесоюзный науч.-исслед. геол. ин-т (ВСЕГЕИ). - М.: Недра, 1966. - 423, [1] с.: ил.

Библиотека кафедры петрографии

11. Половинкина Ю. И. Структуры и текстуры изверженных и метаморфических горных пород: В 2 ч. . Ч. 2. Т. 2 / Всесоюзный Науч.-исслед. геол. ин-т (ВСЕГЕИ). - М.: Недра, 1966. - 270, [2] с.: ил.

Библиотека кафедры петрографии

12. Петрографический словарь / Р. П. Петров, А. М. Демин, А. И. Ежов и др. ; Под ред. В. П. Петрова и др.. - М. : Недра, 1981. - 496 с.

Библиотека кафедры петрографии

13. Сазонов А. М. Лабораторный практикум по петрографическим методам исследования: учебное пособие: [для студентов геологических специальностей и сотрудников лабораторий производственных геологических объединений] / А. М. Сазонов. - Красноярск: Издательство Красноярского университета, 1990. - 182, [1] с.: ил.

URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000500945>

14. Сиротин К. М. Практическая петрография: Минералы магматических и

метаморфических пород под микроскопом: [Учебное пособие] / К. М. Сиротин. - [2-е изд., перераб.]. - Саратов: Издательство Саратовского университета, 1988. - 311,[1] с.: ил.

Библиотека кафедры петрографии

15. Трегер В. Е. Оптическое определение породообразующих минералов: Справочник-определитель / В. Е. Трегер; Пер. с нем. Р. Н. Соболева; Под ред. Н. Д. Соболева. - М.: Недра, 1980. - 208 с.: ил.

Библиотека кафедры петрографии

**в) ресурсы сети Интернет:**

Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского (ВСЕГЕИ). Информационные ресурсы [Электронный ресурс] / ВСЕГЕИ. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург-. – URL:<http://www.vsegei.ru/ru/info/normdocs/index.php>

Геологический институт РАН (ГИН РАН) [Электронный ресурс] / Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Геологический институт Российской академии наук. – Электрон. дан. – Москва-. – URL: <http://www.ginras.ru/>

Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН (ИГЕМ РАН) [Электронный ресурс] / ИГЕМ РАН. – Электрон. дан. – Москва, 2016-. – URL: <http://www.igem.ru/>

### 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/>

**в) профессиональные базы данных:**

– Университетская информационная система РОССИЯ – <https://uisrussia.msu.ru/>

– Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) – <https://www.fedstat.ru/>

### 14. Материально-техническое обеспечение

Три специализированных кабинета: кабинет петрографии (ауд. № 147), кабинет литологии (ауд. № 149), кабинет для самостоятельной работы студентов (ауд. № 057). Кабинеты оснащены поляризационными микроскопами «Leica», учебными шлифотеками породообразующих минералов, а также учебными и рабочими коллекциями образцов магматических, метаморфических и осадочных горных пород.



## **15. Информация о разработчиках**

***Чернышов Алексей Иванович*** – зав. кафедрой петрографии, профессор, доктор геол.-мин. наук;

***Вологодина Ирина Валентиновна*** – доцент кафедры петрографии, канд. геол.-мин. наук.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии геолого-географического факультета «24» июня 2022 г., протокол № 6.