

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор

А. А. Каракозов

(подпись)

« 31 » 03 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.01 СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ В ГЕОЛОГИИ

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки
(специальность):

21.05.02 Прикладная геология

(код и наименование направления / специальности)

Направленность
(специализация):

Геологическая съемка, поиски и разведка

твердых полезных ископаемых

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа:

специалитет

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

очная, заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	6	7
Общая трудоёмкость в з.е./часах	2/72	2/72
Контактная работа (час.), в том числе	36	14
лекции (час.)	17	4
лабораторные работы (час.)	17	4
практические (семинарские) занятия (час.)	-	-
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	36	58
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	-	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	зачет	зачет

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Специальные методы в геологии» составлена в соответствии с учебным планом по специальности 21.05.02 «Прикладная геология» специализации «Геологическая съемка, поиски и разведка твердых полезных ископаемых» для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель: доцент кафедры «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых», кандидат геологических наук, доцент Е.В. Седова (подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых».

Протокол от « 15 » марта 2023 года № 5

Заведующий кафедрой В.И. Купенко (подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению (специальности) подготовки 21.05.02 «Прикладная геология» специализации «Геологическая съемка, поиски и разведка твердых полезных ископаемых».

Протокол от « 17 » марта 2023 года № 3

Председатель В.И. Купенко (подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых».

Протокол от « ____ » ____ 20__ года № ____

Заведующий кафедрой В.И. Купенко (подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых».

Протокол от « ____ » ____ 20__ года № ____

Заведующий кафедрой _____ (подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых».

Протокол от « ____ » ____ 20__ года № ____

Заведующий кафедрой _____ (подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых».

Протокол от « ____ » ____ 20__ года № ____

Заведующий кафедрой _____ (подпись) (Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы расширенного представления о кристаллооптическом методе изучения минералов и горных пород, о петрографической классификации главных и породообразующих минералов, их оптических свойствах и закономерностях их проявления. Также рассматриваются минеральные ассоциации, их связь с происхождением пород и отражением в современных классификациях.

Целью дисциплины является: формирование у студентов целостной системы представлений и знаний о минералах и процессах минералообразования. Приобретение студентами знаний о горных породах, о методах их изучения, систематики и диагностики, используя в дальнейшем эти знания для грамотного практического применения в будущей профессиональной деятельности. Расширение знаний и умений, приобретение навыков исследования и работы с учебно-методической и научной литературой, развитие творческих способностей.

В результате освоения дисциплины студент должен

Знать:

- историю, предмет, задачи и методы изучения дисциплины;
- основы кристаллооптики и методы кристаллооптической диагностики минералов, их оптические константы;
- систематику минералов и их диагностику;
- условия происхождения горных пород и генетическую связь с ними полезных ископаемых;
- современные классификации горных пород, минеральные ассоциации в них и структурно-текстурные взаимоотношения;
- основные научные, научно-методические и учебно-методические разработки по дисциплине.

Уметь:

- использовать кристаллооптический метод для исследования минералов и горных пород;
- уметь определять и описывать оптические свойства минералов и диагностировать их, используя соответствующие таблицы;
- знать основные методы исследования магматических и метаморфических горных пород;
- уметь выявлять и описывать минеральные ассоциации и их типичные текстуры и структуры в магматических, осадочных и метаморфических горных породах;
- интерпретировать полученные данные о минералах и горных породах в соответствии с современными классификациями.

• **Владеть:**

- навыками использования современных информационных технологий для поиска, сбора, систематизации, обработки и интерпретации информации, необходимой для решения поставленных задач.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих **компетенций**:

- способностью осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1).
- способностью организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3);
- способностью определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни (УК-6);
- способностью составлять самостоятельно и в составе коллектива проекты на геологоразведочные работы на разных стадиях изучения и на различных объектах (ПК-1).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к Блоку 1. Дисциплины (модули). Б 1. Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: химия, общая геология, структурная геология, историческая геология, кристаллография, минералогия, петрография.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин: литология, геотектоника, поиски месторождений полезных ископаемых, разведка месторождений полезных ископаемых, прохождении государственной итоговой аттестации.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная / заочная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семина.)	Лабор.	СРС
1	2	3	4	5	6
Тема 1. Введение в дисциплину, история ее становления как прикладного направления минералогии и петрографии. Основные направления современного этапа развития, связь с другими дисциплинами, и ее практическое значение.	8/8	2/0,5	0	2/0,5	4/7

1	2	3	4	5	6
Тема 2. Агрегатные состояния минералов. Полиморфизм. Коллоиды.	9/8	2/0,5	0	2/0,5	5/7
Тема 3. Изоморфизм и типоморфизм минералов. Твердые растворы.	9/8	2/0,5	0	2/0,5	5/7
Тема 4. Различные типы примесей в минералах. Рассеянные элементы в минералах и их практическое значение.	9/8	2/0,5	0	2/0,5	5/7
Тема 5. Водные соединения, характер воды в минералах.	9/8	2/0,5	0	2/0,5	5/7
Тема 6 Магматизм и магматические горные породы: - характеристика магматических пород, - классификация магматических горных пород.	9/8	3/0,5	0	2/0,5	4/7
Тема 7. Основные признаки регионального метаморфизма и породы, связанные с ним: глинистые сланцы, филлиты, хлоритовые и серицитовые сланцы, кристаллические сланцы, гнейсы, эклогиты, мигматиты.	9/9	2/0,5	0	3/0,5	4/8
Тема 8. Основные признаки контактового метаморфизма и породы, связанные с ним: роговики, сланцы и метасоматиты.	8/9	2/0,5	0	2/0,5	4/8
Контактная работа (дополнительная)	2/6				
Курсовая работа (проект)	0	0	0	0	0
Итого по видам занятий	72/72	17/4		17/4	36/58
Контроль (зачет)	0				
Итого:	72/72				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
УК-1	Темы 1-8
УК-3	Темы 2-8
УК-6	Тема 2-6
ПК-1	Темы 1-8

3.2. Лекции

Тема 1. Введение в дисциплину, история ее становления как прикладного направления минералогии и петрографии.

Содержание темы 1: Цели и задачи дисциплины среди других наук. Основные направления современного этапа развития, связь с другими дисциплинами, и ее практическое значение. Понятие о минералах и горных породах. Их значение при поисках месторождений полезных ископаемых.

Литература к теме 1: [[1](#), [3](#), [4](#)]

Тема 2. Агрегатные состояния минералов. Полиморфизм. Коллоиды.

Содержание темы 2: Агрегатное состояние минерала как твердого тела: аморфное и кристаллическое. Внутреннее строение кристаллических тел – пространственная решетка и ее составляющие.

Литература к теме 2: [[1](#), [3](#), [4](#)]

Тема 3. Изоморфизм и типоморфизм минералов. Твердые растворы.

Содержание темы 3: Формы нахождения минералов. Химический состав и физические свойства минералов. Минералы постоянного и переменного состава. Изоморфизм и его типы. Типоморфные свойства минералов. Типы воды и ее роль в составе минералов. Физические свойства минералов. Морфология кристаллов и агрегатов.

Литература к теме 3: [[1](#), [3](#), [4](#), [5](#)]

Тема 4. Различные типы примесей в минералах. Рассеянные элементы в минералах и их практическое значение.

Содержание темы 4: Неструктурные примеси; структурные примеси; условия и типы изоморфизма.

Литература к теме 4: [[1](#), [3](#), [4](#)]

Тема 5. Водные соединения, характер воды в минералах.

Содержание темы 5: Различие конституционной, кристаллизационной, цеолитной и адсорбционной воды в минералах.

Литература к теме 5: [[1](#), [3](#), [4](#)]

Тема 6. Магматизм и магматические горные породы.

Содержание темы 6: Понятие о магме, ее агрегатное состояние. Условия возникновения магмы. Магматические расплавы, их свойства. Химический и минералогический состав магматических горных пород. Фации глубинности. Плутонические, вулканические и гипабиссальные породы, их структурно-текстурные особенности. Формы залегания магматических пород. Классификация и номенклатура магматических горных пород.

Литература к теме 6: [[1](#), [3](#), [4](#), [5](#)]

Тема 7. Основные признаки регионального метаморфизма.

Содержание темы 7: Минеральные ассоциации пород регионального метаморфизма. Зависимость их состава от фациальных обстановок формирования.

Породы, связанные с региональным метаморфизмом: глинистые сланцы, филлиты, хлоритовые и серицитовые сланцы, кристаллические сланцы, гнейсы, эклогиты, мигматиты.

Литература к теме 7: [[1](#), [3](#), [4](#), [5](#)]

Тема 8. Основные признаки контактового метаморфизма.

Содержание темы 8: Проявление разнообразия минеральных ассоциаций в связи с фациями контактового метаморфизма. Породы, связанные с контактовым метаморфизмом: роговики, сланцы и метасоматиты.

Литература к теме 8: [[1](#), [3](#), [4](#), [5](#)]

3.3. Практические (семинарские) занятия учебной программой не предусмотрены.

3.4. Лабораторные работы:

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очн / заочн	Литера- тура
1	Лабораторная работа № 1-2. Морфология и физические свойства минералов.	2/0,5	[3 , 7]
2	Лабораторная работа № 3-4. Изучение диагностических признаков минералов по классам.	2/0,5	[3 , 4]
3	Лабораторная работа № 5-6. Оптические свойства минералов. Зависимость физических свойств минералов от их структуры.	2/0,5	[2 , 7]
4	Лабораторная работа № 7-8. Господствующий способ образования минералов (кристаллизация из расплава или раствора, перекристаллизация, метасоматоз и др.)	2/0,5	[3 , 7]
5	Лабораторная работа № 9-10. Парагенетические ассоциации и генерация минералов.	2/0,5	[3 , 7]
6	Лабораторная работа № 11-12. Макроскопическое изучение магматических горных пород.	2/0,5	[3 , 7]
7	Лабораторная работа № 13-14. Макроскопическое изучение регионально-метаморфических горных пород	3/0,5	[3 , 7]
8	Лабораторная работа № 15-16. Макроскопическое изучение контактово-метаморфических горных пород	2/0,5	[3 , 7]
Итого:		17/4	

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн / заочн
1	Изучение лекционного материала	18/29
2	Подготовка к практическим занятиям	-
3	Подготовка к лабораторным работам	18/29
4	Выполнение курсового проекта	-
5	Выполнение курсовой работы	-
Итого:		36/58

3.6. Курсовой проект (работа) для очной и заочной форм обучения учебной программой не предусмотрены.

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;

- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- высокий уровень: Понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;
- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;
- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;
- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;
- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;
- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;

- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

4.2 -4.4 Согласно учебному плану для очной и заочной форм обучения по дисциплине предусмотрена форма контроля – зачет.

4.5 Пример текущего опроса на лабораторных занятиях:

Задание № 1.

Исследование и описание двух образцов магматических и метаморфических горных пород (неизвестных образцов) с определением их минерального состава, классификационных названий и особенностей генезиса. Исследование проводится визуальными (полевыми) методами и в петрографических шлифах с использованием поляризационного микроскопа.

План (ход) работы изучения кристаллических пород.

Визуальные исследования. Описываются цвет породы и ее оттенки, определяется минеральный, компонентный состав, содержание главных породообразующих первичных минералов, характеризуются макроструктуры, текстуры и их особенности, указываются акцессорные, вторичные минералы, степень изменения породы.

Исследования с использованием микроскопа. Определяется компонентный состав пород, главные породообразующие минералы и их процентное содержание; указываются акцессорные и вторичные минералы, затем дается описание оптических свойств каждого из минералов. Описываются свойства, наблюдаемые при одном николе -собственная окраска и плеохроизм, морфология кристаллов -геометрическая и по степени идиоморфизма, спайность, количество направлений, степень совершенства, углы, рельеф, шагреневая поверхность, поведение полоски Бекке, псевдоабсорбция, дисперсионный эффект Лодочникова. Определяется относительный показатель преломления, затем проводятся исследования при скрещенных николях. Описывается тип и характер погасания, определяются угол погасания и знак главной зоны, зарисовывается ориентировка оптической индикатрисы в продольном сечении кристалла, регистрируется сила двойного лучепреломления. Завершаются исследования наблюдениями в сходящемся свете и определением осности и оптического знака минерала. Затем дается классификационная диагностика каждого минерала по оптическим свойствам минералов с использованием таблиц и диаграмм.

После детального изучения, описания и определения количества главных породообразующих минералов, диагностируются акцессорные и вторичные минералы.

Исследуются и описываются микроструктурные и микротекстурные особенности пород.

По итогам исследования делаются выводы генетического характера и дается классификационное название породы в соответствии с петрографическим кодексом.

Текущий контроль знаний студентов производится по результатам выполнения лабораторных работ, индивидуального задания для студентов очной и заочной форм обучения, а также во время контрольных опросов в ходе проведения аудиторных занятий.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично / зачтено
80-89	B	Хорошо / зачтено
75-79	C	
70-74	D	Удовлетворительно / зачтено
60-69	E	
35-59	FX	Неудовлетворительно / не зачтено
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I. Основная литература

1. **Авдонин, В. В.** Геология полезных ископаемых: учебник для студ. высш. учеб. заведений / В. В. Авдонин, В. И. Старостин. - М.: Издательский центр «Академия», 2010. - 384 с. Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/17/cd6249.pdf>

2. **Сизых, А. И.** Оптический определитель минералов: учеб. пособие / А. И. Сизых, В. А. Буланов. – 2-е изд., испр. и доп. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2011. – 279 с. – Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/17/cd7506.pdf>

3. **Васильева, Н. Н.** Минералогия и петрография [Текст]: учебно-практическое пособие / Н. Н. Васильева. - Челябинск: Изд-во Юж.-Урал. гос. гуманитар.-пед. ун-та, 2017. - 233 с. (Прил. 26 с. фотографий). Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/20/cd9939.pdf>

4. **Панкратьев, П. В.** Геология полезных ископаемых: учебное пособие / П. В. Панкратьев, И. В. Куделина; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2016. – 155 с. Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/18/cd8315.pdf>

II. Дополнительная литература

5. **Соловьев В. О.,** Справочник по геологии / В. О. Соловьев, С. В. Кривуля, В. А. Терещенко и др. – Колорит, 2013. – 328 с. Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/19/cd9161.pdf>

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

6. **Седова, Е. В.** Конспект лекций по дисциплине «Специальные методы в геологии» / Е. В. Седова. – Донецк: ДонНТУ, 2017. – 33 с. (доступ через личный кабинет студента).

7. **Седова, Е. В.** Методические рекомендации для проведения лабораторных занятий по дисциплине вариативной части учебного плана по выбору студента профессионального цикла «Специальные методы в геологии» [Электронный ресурс]: для студентов уровня профессионального образования «специалист» по специальности 21.05.02 «Прикладная геология» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», кафедра геологии и разведки месторождений полезных ископаемых; сост. Е. В. Седова. – Электрон. дан. (1 файл: 1,02 Мб) - Донецк: ДОННТУ, 2020. – Систем. требования: Microsoft Word 2003. Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/20/m5000.pdf>

Электронно-информационные ресурсы
ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.org/library>

Internet-ресурсы

1. http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_physics/1502/КРИСТАЛЛООПТИКА.

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия: проводятся в аудиториях учебных корпусов согласно расписанию:

- лаборатория геофизики и минераграфии (ауд. 3.006), оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

2. Практические занятия: не предусмотрены

3. Лабораторные работы проводятся в аудиториях учебных корпусов согласно расписанию:

- ауд. 3.222 с эталонными и рабочими коллекциями, бинокулярными микроскопами, а также, коллекционный материал минералов, горных пород и руд кабинета минералогии и петрографии кафедры «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» (ауд. 3.229^В) для диагностики минералов и горных пород.

Перечень лабораторных материалов для диагностики минералов

1. Коллекция минералов магматических, метаморфических и осадочных пород в петрографических шлифах.
2. Таблицы оптических свойств главных породообразующих минералов магматических, метаморфических и осадочных пород (авт. Н.Ф. Столбова).
3. Учебные коллекции магматических, метаморфических и осадочных пород с петрографическими шлифами для микроскопических исследований.
4. Шкалы твердости Мооса.

5. Фарфоровые пластинки (бисквитки).
6. Бинокулярные микроскопы. Поляризационные микроскопы и наборы к ним объективов и окуляров.
7. Набор компенсаторов.