

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра минералогии и петрографии

Авторы-составители: **Томилина Елена Михайловна**

Рабочая программа дисциплины

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОРОД КРИСТАЛЛООПТИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Код УМК 82357

Утверждено
Протокол №9
от «25» мая 2021 г.

Пермь, 2021

1. Наименование дисциплины

Исследование пород кристаллооптическими методами

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **05.03.01** Геология
направленность Геология

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Исследование пород кристаллооптическими методами** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.03.01 Геология (направленность : Геология)

ПК.2 Способен под руководством участвовать в проведении производственных и научно-производственных, полевых, лабораторных и интерпретационных работ

Индикаторы

ПК.2.1 Под контролем осуществляет профессиональную эксплуатацию современного полевого и лабораторного оборудования и приборов с учетом направленности программы бакалавриата

4. Объем и содержание дисциплины

Направление подготовки	05.03.01 Геология (направленность: Геология)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	10
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	14
Проведение практических занятий, семинаров	0
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (4)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (10 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Раздел 1. Введение в кристаллооптический метод. Основные понятия.

Методы изучения горных пород. Кристаллооптический метод. Понятие шлиф, поляризационный микроскоп и его части.

1. Вводная лекция. Основные понятия.

Методы изучения горных пород. Понятие шлиф.

2. Микроскоп и его части. Проверки микроскопа.

Поляризационный микроскоп. Части микроскопа. Как правильно делать проверку микроскопа.

Раздел 2. Определение оптических свойств породообразующих минералов магматических и метаморфических пород.

Породообразующие минералы и их характерные оптические свойства.

1. Исследование минералов в параллельных николях (в проходящем свете)

В параллельных николях (с выключенным анализатором) определяют размер зерен минерала, его форму, характер спайности, степень прозрачности, цвет и плеохроизм, величину показателя преломления.

2. Исследование минералов в скрещенных николях (в поляризационном свете)

При скрещенных николях под микроскопом определяют следующие константы и свойства минералов: силу двойного лучепреломления, углы угасания, характер удлинения (оптический знаки главной зоны), наличие двойников, схему абсорбции

3. Исследование минералов в сходящемся свете

Коноскопический метод (исследование минералов в сходящемся свете). Определение осности и двуосности минерала.

Раздел.3 Породообразующие минералы кристаллических пород

Определение породообразующих минералов магматических и метаморфических пород.

1. Минералы магматических пород

Определение силикатных минералов (кварц, полевые шпаты, нефелин) и феррических минералов (группа слюд, амфиболов, оливина и пироксенов) в шлифах под микроскопом.

2. Минералы метаморфических пород

Определение минералов, характерных для метаморфических пород (например, слоистые силикаты) в шлифах под микроскопом.

Раздел 4. Определение структурно-текстурных особенностей горных пород.

Особенности строения горных пород. Условия образования. Структурные и текстурные признаки.

1. Определение структурно-текстурных особенностей магматических пород

Определение структуры и текстуры магматических горных пород в шлифах под микроскопом.

2. Определение структурно-текстурных особенностей метаморфических пород

Определение структур и текстур метаморфических горных пород в шлифах под микроскопом.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Ибламинов Р. Г., Молоштанова Н. Е., Шехирева А. М. Петрография (магматические, метаморфические, метасоматические и импактные горные породы): учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки "Геология" и университетским геологическим специальностям/Р. Г. Ибламинов, Н. Е. Молоштанова, А. М. Шехирева ; под ред. Р. Г. Ибламинова.-Пермь, 2012.-1. <https://elis.psu.ru/node/14819>
2. Петрография. Основы кристаллооптики и породообразующие минералы : учебник для вузов / А. А. Маракушев, А. В. Бобров, Н. Н. Перцев, А. Н. Феногенов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 307 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08307-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/450672>

Дополнительная:

1. Оникиенко С. К. Методика исследования породообразующих минералов в прозрачных шлифах: учебное пособие для студентов геологических специальностей вузов/С. К. Оникиенко.- Москва:Недра,1971.-127.-Библиогр.: с. 125
2. Белоусова О. Н., Михина В. В. Общий курс петрографии: учебное пособие для студентов геологических специальностей вузов/О. Н. Белоусова, В. В. Михина.-Москва:Недра,1972.-342.- Библиогр.: с. 328-330. - Предм. указ.: с. 331-337

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://elibrary.ru/defaultx.asp> Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru

<http://library.psu.ru/node/1170> Научная электронная библиотека ПГНИУ

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Исследование пород кристаллооптическими методами** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий); доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС); доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

1. Офисный пакет приложений.
2. Приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов.
3. Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель).
4. Офисный пакет приложений «LibreOffice».
5. Дисциплина не предусматривает использования специализированного обеспечения.

При освоении материала и выполнении заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для лекционных занятий, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Учебная аудитория для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультации:

Коллекционная лаборатория по петрографии и литологии. Состав оборудования, учебно-наглядное пособие определено в паспорте лаборатории.

Аудитория для самостоятельной работы помещение научной библиотеки ПГНИУ, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: Коллекционная лаборатория по петрографии и литологии. Состав оборудования, учебно-наглядное пособие определено в паспорте лаборатории.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Исследование пород кристаллооптическими методами**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ПК.2

Способен под руководством участвовать в проведении производственных и научно-производственных, полевых, лабораторных и интерпретационных работ

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.2.1 Под контролем осуществляет профессиональную эксплуатацию современного полевого и лабораторного оборудования и приборов с учетом направленности программы бакалавриата</p>	<p>Знать теоретические навыки работы с приборами из курсов петрографии и литологии, осуществляет профессиональную эксплуатацию современного полевого и лабораторного оборудования и приборов с учётом направленности программы бакалавриата. Уметь пользоваться терминологией и методиками работы на приборах. Владеть теоретическими знаниями работы на современном оборудовании.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает теоретические навыки работы с приборами из курсов петрографии и литологии, осуществляет профессиональную эксплуатацию современного полевого и лабораторного оборудования и приборов с учётом направленности программы бакалавриата. Не умеет пользоваться терминологией и методиками работы на приборах. Не владеет теоретическими знаниями работы на современном оборудовании.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Знает теоретические навыки работы с приборами из курсов петрографии и литологии, осуществляет профессиональную эксплуатацию современного полевого и лабораторного оборудования и приборов с учётом направленности программы бакалавриата. Не умеет пользоваться терминологией и методиками работы на приборах. Владеет теоретическими знаниями работы на современном оборудовании.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Плохо знает теорию работы с приборами из курсов петрографии и литологии, осуществляет профессиональную эксплуатацию современного полевого и лабораторного оборудования и приборов с учётом направленности программы бакалавриата. Умеет пользоваться терминологией и методиками работы на приборах. Владеет теоретическими знаниями работы на современном оборудовании.</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает теоретические навыки работы с приборами из курсов петрографии и литологии, осуществляет профессиональную эксплуатацию современного полевого и лабораторного оборудования и приборов с учётом направленности программы бакалавриата. Умеет пользоваться терминологией и методиками работы на приборах. Владеет теоретическими знаниями работы на современном оборудовании.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	1. Вводная лекция. Основные понятия. Входное тестирование	Знание основ петрографии и минералогии с основами кристаллографии
ПК.2.1 Под контролем осуществляет профессиональную эксплуатацию современного полевого и лабораторного оборудования и приборов с учетом направленности программы бакалавриата	1. Исследование минералов в параллельных николях (в проходящем свете) Письменное контрольное мероприятие	Знать оптические свойства минералов в шлифах в параллельных николях Уметь определять минералы в шлифах Владеть навыками описания минералов в шлифах
ПК.2.1 Под контролем осуществляет профессиональную эксплуатацию современного полевого и лабораторного оборудования и приборов с учетом направленности программы бакалавриата	2. Исследование минералов в скрещенных николях (в поляризованном свете) Письменное контрольное мероприятие	Знать оптические свойства минералов в шлифах в скрещенных николях Уметь определять минералы в шлифах Владеть навыками описания минералов в шлифах
ПК.2.1 Под контролем осуществляет профессиональную эксплуатацию современного полевого и лабораторного оборудования и приборов с учетом направленности программы бакалавриата	1. Минералы магматических пород Письменное контрольное мероприятие	Знать минералы магматических пород Уметь определять минералы магматических пород в шлифах Владеть навыками описания минералов магматических пород в шлифах

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.2.1 Под контролем осуществляет профессиональную эксплуатацию современного полевого и лабораторного оборудования и приборов с учетом направленности программы бакалавриата	2. Минералы метаморфических пород Письменное контрольное мероприятие	Знать минералы метаморфических пород Уметь определять минералы метаморфических пород в шлифах Владеть навыками описания минералов метаморфических пород в шлифах
ПК.2.1 Под контролем осуществляет профессиональную эксплуатацию современного полевого и лабораторного оборудования и приборов с учетом направленности программы бакалавриата	1. Определение структурно-текстурных особенностей магматических пород Итоговое контрольное мероприятие	Владеть навыками в определении магматических горных породах в шлифах под поляризационным микроскопом

Спецификация мероприятий текущего контроля

1. Вводная лекция. Основные понятия.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Знание основ петрографии	5
Знание основ минералогии с основами кристаллографии	5

1. Исследование минералов в параллельных николях (в проходящем свете)

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **6.5**

Показатели оценивания	Баллы
Твердое знание основ кристаллооптики, в тесте допускаются от 1 до 2 ошибок. Сам тест состоит из 15 заданий, которые включают в себя открытые и закрытые вопросы, задания на сопоставление и на последовательность. Отличное знание оптических свойств минералов и навык в их определении в шлифах под микроскопом.	15
Хорошее знание основ кристаллооптики, в тесте допускаются от 3 до 6 ошибок. Сам тест состоит из 15 заданий, который включает в себя открытые и закрытые вопросы, задания на сопоставление и на последовательность. Знание оптических свойств минералов и навык в их определении в шлифах под микроскопом.	12

В тесте по кристаллооптике допускаются от 7 до 9 ошибок. Сам тест состоит из 15 заданий, который включает в себя открытые и закрытые вопросы, задания на сопоставление и на последовательность. Знание оптических свойств минералов и навык в их определении в шлифах под микроскопом с мелкими неточностями в соответствии с Планом микроскопического описания минералов.	8
Отсутствие знаний основ кристаллооптики, в тесте более 10 ошибок включительно. Сам тест состоит из 15 заданий, который включает в себя открытые и закрытые вопросы, задания на сопоставление и на последовательность. Незнание оптических свойств минералов и навык в их определении в шлифах под микроскопом не соответствует Плану микроскопического описания минерала.	5

2. Исследование минералов в скрещенных николях (в поляризационном свете)

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **6.5**

Показатели оценивания	Баллы
Твердое знание основ кристаллооптики, в тесте допускаются от 1 до 2 ошибок. Сам тест состоит из 15 заданий, которые включают в себя открытые и закрытые вопросы, задания на сопоставление и на последовательность. Отличное знание оптических свойств минералов и навык в их определении в шлифах под микроскопом.	15
Хорошее знание основ кристаллооптики, в тесте допускаются от 3 до 6 ошибок. Сам тест состоит из 15 заданий, который включает в себя открытые и закрытые вопросы, задания на сопоставление и на последовательность. Знание оптических свойств минералов и навык в их определении в шлифах под микроскопом.	12
В тесте по кристаллооптике допускаются от 7 до 9 ошибок. Сам тест состоит из 15 заданий, который включает в себя открытые и закрытые вопросы, задания на сопоставление и на последовательность. Знание оптических свойств минералов и навык в их определении в шлифах под микроскопом с мелкими неточностями в соответствии с Планом микроскопического описания минералов.	8
Слабое знание основ кристаллооптики, в тесте от 10 до 15 ошибок включительно. Сам тест состоит из 15 заданий, который включает в себя открытые и закрытые вопросы, задания на сопоставление и на последовательность. Незнание оптических свойств минералов и навык в их определении в шлифах под микроскопом не соответствует Плану микроскопического описания минерала.	5

1. Минералы магматических пород

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **8.5**

Показатели оценивания	Баллы
Отличное знание магматических минералов и умение определять, а также грамотно	20

описывать их в шлифах под микроскопом в соответствии с планом микроскопического описания минерала. Всего в плане описания 10 пунктов с определенным набором элементов в каждом. Каждый пункт оценивается отдельно.	
Задание выполнено с мелкими неточностями, показывающий достаточно полные знания магматических минералов, умение определять и описывать их в шлифах под микроскопом в соответствии с планом микроскопического описания минерала.	15
Задание выполнено с частыми ошибками в плане микроскопического описания минералов, показывающий знание магматических и метаморфических минералов, но неумение правильно определять и грамотно описывать их в шлифах под микроскопом.	12
Задание выполнено с ошибками, показывающими незнание магматических и метаморфических минералов и отсутствие навыка в их определении в шлифах под микроскопом.	7

2. Минералы метаморфических пород

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **8.5**

Показатели оценивания	Баллы
Отличное знание магматических минералов и умение определять, а также грамотно описывать их в шлифах под микроскопом в соответствии с планом микроскопического описания минерала. Всего в плане описания 10 пунктов с определенным набором элементов в каждом. Каждый пункт оценивается отдельно.	20
Задание выполнено с мелкими неточностями, показывающий достаточно полные знания магматических минералов, умение определять и описывать их в шлифах под микроскопом в соответствии с планом микроскопического описания минерала.	15
Задание выполнено с частыми ошибками в плане микроскопического описания минералов, показывающий знание магматических и метаморфических минералов, но неумение правильно определять и грамотно описывать их в шлифах под микроскопом.	12
Задание выполнено с ошибками, показывающими незнание магматических и метаморфических минералов и отсутствие навыка в их определении в шлифах под микроскопом.	7

1. Определение структурно-текстурных особенностей магматических пород

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **12.5**

Показатели оценивания	Баллы
Отличное знание структур и текстур и умение определять, а также грамотно описывать их в шлифах под микроскопом в соответствии с планом микроскопического описания минерала. Всего в плане описания 10 пунктов с определенным набором элементов в каждом. Каждый пункт оценивается отдельно.	30

В задании все структуры и текстуры определены правильно и грамотно всё описано, есть незначительные ошибки в соответствие с планом микроскопического описания.	24
Задание выполнено с частыми ошибками в плане микроскопического описания горных пород, показывающий недостаточные знания структур и текстур магматических пород для того, чтобы уметь определять их в шлифах под микроскопом.	18
Слабое знание структур и текстур магматических пород и недостаточно навыков в их определении в шлифах под микроскопом.	11