

**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: **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

<b>Направления подготовки</b>	05.03.01 Геология (направленность: Геология)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	10
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	42
<b>Проведение лекционных занятий</b>	14
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	0
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	28
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	66
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (4)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	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><b>ПК.2.1</b> 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"><b>Неудовлетворител</b></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"><b>Удовлетворительн</b></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"><b>Хорошо</b></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;"><b>Отлично</b></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
<b>Входной контроль</b>	1. Вводная лекция. Основные понятия. <b>Входное тестирование</b>	Знание основ петрографии и минералогии с основами кристаллографии
<b>ПК.2.1</b> 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) <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знать оптические свойства минералов в шлифах в параллельных николях Уметь определять минералы в шлифах Владеть навыками описания минералов в шлифах
<b>ПК.2.1</b> 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) <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знать оптические свойства минералов в шлифах в скрещенных николях Уметь определять минералы в шлифах Владеть навыками описания минералов в шлифах
<b>ПК.2.1</b> Под контролем осуществляет профессиональную эксплуатацию современного полевого и лабораторного оборудования и приборов с учетом направленности программы бакалавриата	1. Минералы магматических пород <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знать минералы магматических пород Уметь определять минералы магматических пород в шлифах Владеть навыками описания минералов магматических пород в шлифах

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

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
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**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
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