



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП  
Геология

Оводова Е.В.  
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)  
«03» декабря 2019 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующий кафедрой  
Геологии, геофизики и геоэкологии  
(название кафедры)

Зиньков А.В.  
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)  
«03» декабря 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Петрография

Направление подготовки 05.03.01 Геология

Профиль «Геология»

**Форма подготовки очная**

курс 3 семестр 5  
лекции 18 час.  
практические занятия 54 час.  
лабораторные работы \_\_\_\_\_ час.  
в том числе с использованием МАО лек. \_\_\_\_\_ /пр. \_\_\_\_\_ /лаб. \_\_\_\_\_ час.  
всего часов аудиторной нагрузки 72 час.  
в том числе с использованием МАО \_\_\_\_\_ час.  
самостоятельная работа 108 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 36 час.  
контрольные работы (количество) \_\_\_\_\_  
курсовая работа / курсовой проект \_\_\_\_\_ семестр  
зачет \_\_\_\_\_ семестр  
экзамен 5 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 04.04.2016 г. №12-13-592

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры геологии, геофизики и геоэкологии протокол № 4 от «03» декабря 2019 г.

Заведующий кафедрой геологии, геофизики и геоэкологии Зиньков А.В.  
Составитель: к.г.-м.н., проф. , зав.кафедрой Зиньков А.В.

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## ABSTRACT

**Bachelor's degree in specialty** 05.03.01 Geology.

**Study profile** "Geology"

**Course title:** Petrography

**Basic part of Block 1, 5 credits**

**Instructor:** Zinkov A.V.

**At the beginning of the course a student should be able to:**

GC-8. the ability to use the basics of philosophical knowledge for the formation of ideological position;

GPC-2. Own ideas about the modern scientific picture of the world based on the knowledge of the basic concepts of philosophy, basic laws and methods of natural Sciences:

GPC -4. The ability to solve standard tasks of professional activity on the basis of information and bibliographic culture with the use of information and communication technologies and taking into account the basic requirements of information security:

SPC-4. Willingness to apply basic professional knowledge and skills of field geological, geophysical, geochemical, hydrogeological and ecological-geological works in the solution of production tasks (in accordance with the direction (profile) bachelor program).

**Learning outcomes:**

SPC-1: The ability to use the knowledge in the field of Geology, Geophysics, Geochemistry, hydrogeology and engineering Geology, Geology and Geochemistry of combustible minerals, environmental Geology for the solution of research tasks (in accordance with the direction (profile) training).

SPC-5: Willingness to work on modern field and laboratory geological, geophysical, geochemical instruments, plant and equipment (in accordance with the direction (profile) bachelor program) publications.

**Course description:** In the process of studying the discipline students will examine the basic principles of the analysis of minerals and rocks. Students will study the basic optical properties of minerals, methods for determining the quantitative composition of the minerals; structures and textures of igneous and metamorphic rocks: principles of classification and nomenclature of igneous and metamorphic rocks and their conditions of formation.

**Main course literature:**

Zinkov A.V. Petrografiya magmaticheskikh I metamorficheskikh gornyh porod : uchebno-metodicheskii kompleks [Zinkov A. V. Petrography of igneous and metamorphic rocks : educational-methodical complex]/ Vladivostok : publishing house

of far Eastern technical University, 2007. 284 p. (rus). CHAMO online public access catalog: URL: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:386650&theme=FEFU>. 23 instances.

Milyutin A.G. Geologiya : uchebnik dlya bakalavrov [Milyutin, A. G. Geology : a textbook for bachelors]/ Moscow. Publisher Yurait, 2014. 543 p. (rus). CHAMO online public access catalog: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:710770&theme=FEFU>. 5 instances.

Hardikov A. E., Holodnaya A. I. Petrography and Petrology of igneous and metamorphic rocks : Southern Federal University. – Rostov-on-Don : Publishing Southern Federal University, 2011. – 324 p. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=550978> (rus) .

Sazonov, A. M. Petrography of igneous rocks [Electronic resource] : proc. manual / A. M. Sazonov. – Krasnoyarsk : Sib. Feder. University, 2014.- 292 p. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=508023> (rus) .

Bondarev V. P. the Basics of crystallography and Minerology with elements of petrography: a Training manual / V. A. Bondarev. - M.: Forum: SIC IN-FRATH, 2015. - 280 p. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=497868> (rus) .

**Form of final control:** exam.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Петрография»**

Рабочая программа учебной дисциплины «Петрография» разработана для студентов направления 05.03.01 Геология, профиль Геология и проводится на 5 семестре 3-его курса. Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часа). Дисциплина входит в состав базовой части структуры ОПОП (индекс Б1.Б.17). Она тесным образом связана с другими дисциплинами: кристаллографией, минералогией, общей геологией, структурной геологией и химией. Курс включает 18 час. лекций, 54 часа практических занятий; 108 часов самостоятельной работы, включая 36 часов на подготовку к экзамену. Курс охватывает кристаллооптический анализ, породообразующие минералы, петрографию магматических и метаморфических пород.

**Цель.** Основная цель дисциплины «Петрография» – дать студентам знания о горных породах (магматических и метаморфических), их химическом и минералогическом составе, структурах и текстурах, условиях залегания, закономерностях распространения, происхождения и изменения в земной коре и на поверхности Земли.

### **Задачи:**

- овладеть основными принципами кристаллооптического анализа;
- рассмотреть оптические свойства, диагностические признаки, виды и особенности определения количественного состава породообразующих минералов;
- изучить особенности строения и условия залегания магматических и метаморфических горных пород;
- ознакомиться с принципами классификации и номенклатурами магматических и метаморфических горных пород, важнейшими семействами и видами магматических горных пород, химическим составом и обработкой петрохимических данных на ПК, отвечающей современному уровню развития науки и требованиям геологической и геофизической практики;
- получить практические навыки применения петрографических методов исследования горных пород разнообразного состава;
- получить практическое представление об условиях происхождения магматических, метаморфических и метасоматических горных пород.

Для успешного изучения дисциплины «Петрография» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, полученные при изучении курсов «Общая геология» и «Минералогия»:

- ОК-8. способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;
- ОПК-2. Владеть представлениями о современной научной картине мира на основе знаний основных положений философии, базовых законов и методов естественных наук:
  - ОПК-4. Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности:
  - ПК-4. Готовность применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-1, способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки	Знает	Терминологию петрологической области. Порядок и сущность классификации горных пород, методы исследования их свойств, актуальность теоретической и практической значимости петрологических исследований
	Умеет	Проводить научные исследования в области петрологии для выполнения задач геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии
	Владеет	Геологическими методами проведения работ для решения петрологических научно-исследовательских прикладных задач. Способен использовать базовые компьютерные программы стандартного пакета Microsoft Word и специализированные петрологические программы.
ПК-5, готовность к работе на современных полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании (в соответствии с направленностью (профилем)	Знает	Значение петрологических исследований в комплексном геологическом изучении недр и при решении других геологических задач. Особенности выполнения петрологических исследований в полевых и камеральных условиях при проведении поисково-съёмочных, геофизических и других работ геологического характера. Методику сбора фактической петрологической информации, образцов горных пород и их документирование.

программы бакалавриата)	Умеет	Составлять эталонные коллекции образцов горных пород, определять характеристики горных пород по их технологическим свойствам. Анализировать, систематизировать и обобщать петрологическую информацию Работать с электронными базами данных, каталогами геологических фондов и проводить их петрологическое обобщение для решения геологических задач изучаемого района работ.
	Владеет	Методикой исследования горных пород; основами их классификации, правилами учета и хранения геологических материалов; техническими характеристиками, правилами эксплуатации, обслуживания и метрологического обеспечения петрологического оборудования, приборов, аппаратуры, используемых при проведении петрологических исследований; передовым отечественным и зарубежным опытом в области проведения петрографических исследований.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Петрография» применяются следующие методы активного и интерактивного обучения: дискуссионные (метод кейсов – разбор инцидентов из практики, метод конкретных ситуаций); метод активного проблемно-ситуационного анализа, основанный на обучении путем решения конкретных ситуационных задач; презентации, их обсуждение и дебаты при проведении круглого стола; индивидуальные (выполнение практических задач по определению горной породы и ее описания).

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Раздел I. Основы кристаллооптики (4 час.)**

#### **Тема 1. Основные положения кристаллооптики (2 час.)**

Содержание учебного материала Содержание дисциплины. Основы кристаллооптики. Распространение света в оптически изотропных и анизотропных кристаллах. Двойное лучепреломление. Интерференция света. Оптическая индикатриса и ее значение для характеристики оптических свойств кристаллов высшей, средней и низшей категорий.

#### **Тема 2. Основы кристаллооптического анализа минералов (2 час.)**

Методы лабораторных исследований порообразующих минералов под микроскопом. Основные методы кристаллооптического анализа минералов: оценка показателя преломления, форма и размер кристаллов, спайность и угол спайности, плеохроизм, угол погасания, знак удлинения, осьность минералов, оптический знак, угол оптических осей.

## **Раздел II. Оптическая характеристика главнейших породообразующих минералов (4 час.)**

### **Тема 1. Оптические свойства лейкократовых минералов (2 час.)**

Оптические свойства основных породообразующих минералов. Основные диагностические признаки и количественный состав. Главные минералы магматических горных пород. Диагностические признаки и характеристика минералов с общей формулой  $\text{SiO}_2$ . Диагностические признаки и характеристика полевых шпатов, нефелинов, слюд.

### **Тема 2. Оптические свойства фемических минералов (2 час.)**

Диагностические признаки и характеристика амфиболов и пироксенов. Диагностические признаки и характеристика оливинов и акцессорных минералов. Диагностические признаки и характеристика минералы метаморфических и гидротермально-метасоматических пород (гранат, андалузит, sillimanit, ставролит, кордиерит; серпентин, тальк, хлорит, карбонат, эпидот, цеолиты).

## **Раздел III. Петрография магматических пород (6 час.)**

### **Тема 1. Основы классификации магматических пород (2 час.)**

Магматические горные породы и их роль в строении литосферы. Понятие о магме, летучих компонентах и особенностях кристаллизации. Типы магм, их состав и происхождение. Разделение породообразующих минералов по их значению в составе горной породы. Понятие о структуре и текстуре горных пород. Структурные признаки: степень кристалличности, форма и взаимоотношения минералов, типы взаимных сростаний, реакционные каймы. Главнейшие структуры и текстуры магматических горных пород. Принципы классификации магматитов. Значение геологических условий залегания, химического и минерального состава магматических горных пород для их классифицирования. Типы, классы, группы, ряды и семейства.

### **Тема 2. Характеристика ультраосновных и основных пород (2 час.)**

Группа гипербазитов нормального (класс плутонитов: оливинит, дунит, перидотиты - гарцбургит, верлит, лерцолит, кортландит; класс вулканитов: меймечит, коматиит, пикрит) и щелочного рядов (класс плутонитов: якупирангит, мельтейгит, ийолит, уртит, миссурит; класс вулканитов: щелочной пикрит, кимберлит, лампроит, меланефелинит - авгитит, оливиновый меланефеленит - лимбургит, нефелинит). Особенности условий залегания; структур и текстур; химического и минерального составов. Важнейшие полезные ископаемые, связанные с данной группой горных пород.

Группа основных пород нормального (класс плутонитов: пироксениты, горнблендиты; габбро, норит, габбронорит, троктолит, анортозит; класс вулканитов: базальт, долерит, диабаз), умереннощелочного (класс вулканитов:



умереннощелочной базальт, лейкобазальт и лейкодолерит, гавайит, муджиерит, трахибазальт, шошонит) и щелочного (класс плутонов: эссексит, тешенит, фергусит; класс вулканитов: анальцимит, лейцитовый трахибазальт, нефелиновый трахибазальт) рядов. Особенности условий залегания; структур и текстур; химического и минерального составов. Важнейшие полезные ископаемые, связанные с данной группой горных пород.

### **Тема 3. Характеристика средних и кислых пород (2 час.)**

Группа пород среднего состава нормального (класс плутонов: диорит и кварцевый диорит; класс вулканитов: андезибазальт, андезит), умереннощелочного (класс плутонов: субщелочной диорит, монзонит, сиенит; класс вулканитов: трахиандезибазальт, латит, трахит) и щелочного (класс плутонов: щелочной сиенит, фойяит, миаскит; класс вулканитов: щелочной трахит, фонолит) рядов. Особенности условий залегания; структур и текстур; химического и минерального составов. Важнейшие полезные ископаемые, связанные с данной группой горных пород.

Группа пород кислого состава нормального (класс плутонов: гранодиорит, плагиогранит, гранит; класс вулканитов: дациандезит, дацит, риодацит, риолит; фельзит, обсидиан, перлит), умереннощелочного (класс плутонов: кварцевый сиенит, микроклин-альбитовый гранит, аляскит; класс вулканитов: трахидацит, онгонит, трахириолит) и щелочного (щелочной кварцевый сиенит, щелочной гранит; класс вулканитов: щелочной трахидацит, пантеллерит, комендит). Особенности условий залегания; структур и текстур; химического и минерального составов. Важнейшие полезные ископаемые, связанные с данной группой горных пород.

## **Раздел IV. Петрография метаморфических пород (4 час.)**

### **Тема 1. Основные понятия о метаморфизме и основы классификации метаморфических пород (2 час.)**

Метаморфические горные породы. Предмет метаморфизма. Главные факторы и типы метаморфизма. Метаморфические ступени и фации метаморфизма. Метаморфические реакции и основы парагенетического анализа. Движущая сила и типы реакций. Термодинамические системы, их параметры и компоненты. Контактный метаморфизм и его основные фации. Общие особенности контактового метаморфизма. Роговики, мраморы, кальцифиры.

### **Тема 2. Характеристика фаций регионального метаморфизма (2 час.)**

Динамометаморфизм, его факторы и продукты. Катаклазированные породы: катаклазиты, милониты. Бластез. Импактный метаморфизм и его роль в формировании структур на Земле и других планетах Солнечной системы.

Региональный метаморфизм. Породы, образовавшиеся в результате регионального метаморфизма различных магматических и осадочных горных пород. Фации регионального метаморфизма. Кристаллические сланцы, гнейсы, плагиогнейсы.

Фации высоких давлений и температур. Фация глаукофановых сланцев, гранулитовая и эклогитовая фации.

Главные факторы и типы метасоматизма. Формационная классификация метасоматических пород, их характеристика и практическое значение. Взаимодействие магматических, метаморфических и метасоматических процессов.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Лабораторные занятия (54 час.)**

#### **Лабораторная работа 1. Введение в микроскопию (6 час.)**

1. Знакомство с микроскопом, проверки, центрировка объективов х8. х60. Показатель преломления, рельеф, шагреньевая поверхность, псевдоабсорбция.

2. Определение цены деления. Форма, размер, состав зерен минералов. Спайность, угол спайности, удлинение, угол погасания.

3. Сила двупреломления и схема абсорбции. Определение осности и оптического знака.

#### **Лабораторная работа 2. Оптическая характеристика главнейших порообразующих минералов (8 час.)**

1. Кварц, полевые шпаты, N плагиоклаза, вулканическое стекло..

2. Пироксены, амфиболы, оливины, слюды.

3. Вторичные и акцессорные минералы

4. Минералы метаморфических пород

#### **Лабораторная работа 3. Петрография магматических горных пород. (20 час.)**

1. Структуры и текстуры магматитов.

2. Гипербазиты.

3. Базиты

4. Породы среднего состава

5. Породы кислого состава

6. Дискуссия: особенности кристаллизации магматических расплавов. Закономерности кристаллизации расплавов сложного состава. Происхождение магматических горных пород. Эвтектическая кристаллизация. Прерыв-

ные и непрерывные кристаллизационные серии. Процессы дифференциации, ассимиляции, ликвации и гибридизма. Палингенез.

7. Презентация. дискуссия: Понятие о магматических формациях, ассоциациях и магматических комплексах. Магматические породы в пространстве и во времени. Вулканические и интрузивные формации. Вулкано-плутонические ассоциации. Гомодромное и антидромное развитие магматических ассоциаций во времени и пространстве

**Лабораторная работа 4. Петрография метаморфических горных пород (Интерактивное обучение - 20 час.)**

1. Структуры и текстуры метаморфических горных пород Катаклазиты.

2. Породы контактового и динамометаморфизма

3. Породы регионального метаморфизма

4. Высокобарические породы.

5. Метасоматиты, пропилиты, грейзены, вторичные кварциты, аргиллизиты, скарны, гидротермалиты.

6. Основные методы петрохимических пересчетов магматических горных пород. Обзор компьютерных петрологических программ. Краткие сведения о вулкано-кластических горных породах. Их происхождение и номенклатура (тефра, туфы, игнимбриты, туффиты, туфогенные породы) (Интерактивное обучение - 6 часов).

7. Описание образцов магматических и метаморфических горных пород (Интерактивное обучение - 26 часов).

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Петрография» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1.	Основы кристаллооптики	ПК-1	знает	УО-1. Собеседование	Вопросы к экзамену 1-5
			умеет	ПР-1 Тест 1	
			владеет	ПР-2 Контрольная работа 1	
2.	Основы кристаллооптического анализа минералов	ПК-1	знает	УО-1. Собеседование	Вопросы к экзамену 6-13
			умеет	ПР-2 Контрольная работа 2	
			владеет		
3.	Оптическая характеристика главнейших породообразующих минералов	ПК-1	знает	УО-1. Собеседование	Вопросы к экзамену 14-17
			умеет	ПР-1 Тест 2	
			владеет		
4.	Оптические свойства фемических минералов	ПК-1	знает	УО-1. Собеседование	Вопросы к экзамену 18-22
			умеет	ПР-1 Тест 3	
			владеет	ПР-2 Контрольная работа 1 ПР-2 Контрольная работа 3	
5.	Петрография магматических пород	ПК-5	знает	УО-1. Собеседование	Вопросы к экзамену 23-54
			умеет	ПР-1 Тест 4	
			владеет	ПР-2 Контрольная работа 4	
6.	Петрография метаморфических пород	ПК-5	знает	УО-1. Собеседование	Вопросы к экзамену 55-61
			умеет	ПР-1 Тест 5	
			владеет	ПР-2 Контрольная работа 5	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Зиньков А.В. Петрография магматических и метаморфических горных пород: учебно-методический комплекс / А. В. Зиньков; Дальневосточный государственный технический университет. Владивосток: Изд-во Дальневосточного технического университета, 2007. 284 с. URL: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:386650&theme=FEFU>. Режим доступа: НБ ДВФУ - 23 экз.

2. Милютин А. Г. Геология : учебник для бакалавров / А. Г. Милютин ; Московский государственный открытый университет. М.: Юрайт, 2014. URL: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:710770&theme=FEFU> 543 с. Режим доступа: НБ ДВФУ - 5 экз.

3. Хардигов А.Э., Холодная И.А. Петрография и петрология магматических и метаморфических пород : Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону : Изд-во Южного федерального университета, 2011. – 324 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=550978>

4. Сазонов, А. М. Петрография магматических пород [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. М. Сазонов. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 292 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=508023>

5. Бондарев В. П. Основы минералогии и кристаллографии с элементами петрографии: Учебное пособие / В.П. Бондарев. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 280 с. URL:<http://znanium.com/bookread2.php?book=497868>

### **Дополнительная литература**

1. Граменицкий Е. Н. Петрология метасоматических пород: Учебник / Е.Н. Граменицкий. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 221 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=502378>

2. Ермолов В. А., Ларичев Л. Н., Мосейкин В. В. Геология. Часть I. Основы геологии : Учебник для ВУЗов. - М.: МГУ, Горная книга. 2004. – 598 с. Режим доступа: URL:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:395738&theme=FEFU> Режим доступа:  
НБ ДВФУ - 13 экз.

3. Зиньков А.В. Петрография магматических горных пород : учебное пособие / А. В. Зиньков ; Дальневосточный государственный технический университет. Владивосток : Изд-во Дальневосточного технического университета, 2005, 158 с. Режим доступа: НБ ДВФУ - 27 экз. URL: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:395363&theme=FEFU>

4. Интерпретация физико-химических диаграмм и геохимических данных. Введение в петрологию магматических и метаморфических пород : учебное пособие / А. П. Смелов, В. И. Павлов, В. Н. Рукович и др.; Российская академия наук, Сибирское отделение, Якутский государственный университет, Институт геологии алмаза и благородных металлов. Якутск : Изд-во Якутского университета, 2006. 104 с. Режим доступа: НБ ДВФУ – 1 экз. URL: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:266365&theme=FEFU>

5. Левицкий В.И. Петрология и геохимия метасоматоза при формировании континентальной коры / В. И. Левицкий ; науч. ред. В. А. Макрыгина ; Российская академия наук, Сибирское отделение, Институт геохимии. Новосибирск : Гео, 2005. 342 с. Режим доступа: НБ ДВФУ - 2экз. URL: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:253798&theme=FEFU>

6. Добровольский В.В. Геология : минералогия, динамическая геология, петрография : учебник для вузов / В. В. Добровольский. М. : Владос, 2004. 319 с. Режим доступа: НБ ДВФУ – 30 экз. URL: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:6594&theme=FEFU>

### **Нормативно-правовые материалы**

1. ГОСТ 32723 — 2014. Определение минералого-петрографического состава. Москва Стандартиформ 2014. Режим доступа: [http://www.euro-test.ru/Pub.Lib/Normativ\\_docs/GOST32723.pdf...](http://www.euro-test.ru/Pub.Lib/Normativ_docs/GOST32723.pdf...)

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Неофициальный сервер геологического факультета МГУ <http://window.edu.ru/resource/795/4795>

2. Гумерова Н.В., Удодов В.П. Геология: Учебное пособие. - Томск: Изд-во ТПУ, 2010. - 135 с. Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/745/74745/files/posobie-gumerova.pdf>

3. Попов Ю.В., Грановский А.Г., Агарков Ю.В. Общая геология: учебно-методический комплекс. Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/372/32372>

Научные периодические издания:

Геодинамика и тектонофизика. Режим доступа:

<https://e.mail.ru/compose/1450688598000000291/drafts/>

Геология и разведка.

Геология и геофизика.

Геология рудных месторождений.

Геотектоника.

Геофизика.

Доклады Академии наук.

Записки Всероссийского минералогического общества.

Известия Вузов. Геология и разведка.

Литология и полезные ископаемые

Отечественная геология;

Разведка и охрана недр

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Видеосистема для демонстрации слайдов с помощью программного приложения Microsoft Power Point.

Информационные справочные системы, возможности которых студенты могут свободно использовать:

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

Электронно-библиотечная система Znanium.com НИЦ "ИНФРА-М"  
<http://znanium.com/>

Электронная библиотека "Консультант студента" КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА - электронная библиотека технического вуза. Доступные рубрики - "Медицина. Здравоохранение"; "Машиностроение"; "Архитектура и строительство <http://www.studentlibrary.ru/>

•Электронно - библиотечная система образовательных и просветительских изданий в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. <http://www.iqlib.ru>

•Электронная библиотечная система «Университетская библиотека - online» ЭБС по тематике охватывает всю область гуманитарных знаний и предназначена для использования в процессе обучения в высшей школе, как студентами преподавателями, так и специалистами гуманитариями.  
[www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)

## VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Алгоритм изучения дисциплины «Петрография», организация и планирование времени:

- прослушивание лекционного материала (18 час.);
- выполнение практических занятий (54 часа).

Последовательность действий обучающегося при выполнении практических занятий.

Практическое освоение поляризационного микроскопа: устройство микроскопа, особенности поляризационного микроскопа, николи, устройство николей; юстировка микроскопа, проведение центрировки объективов.

Овладение кристаллооптическим анализом: определение формы и размеров зерен (признаки изометричной, таблитчатой, призматической, призматически-дипирамидальной, игольчатой, шестоватой, волокнистой, чешуйчатой форм). Определение размерности зерен, работа с окуляр-микрометром. Спайность и ее типы: весьма совершенная (четкие выдрезанные линии, пересекающие весь кристалл). Слюды. Совершенная (трещины хорошо выдержаны, но более грубые). Пироксены, амфиболы. Несовершенная (редкие отдельные черточки). Нефелин. Весьма несовершенная. Кварц, гранат.

Окраска и плеохроизм. Изменение интенсивности окраски. Изменение окраски без изменения интенсивности. Изменение и окраски и интенсивности. Изотропность и анизотропность минералов.

Показатели преломления. Методика определения показателей преломления с использованием перемещения полоски Бекке и выяснения интенсивности шагренево́й поверхности.

Изучение погасания минералов. Определение знака удлинения. Использование кварцевой пластинки и кварцевого клина. Определение величины двупреломления.

Изучение оптических свойств породообразующих минералов;  
знакомство со структурами и текстурами изверженных горных пород;  
освоение номенклатуры магматических горных пород;  
изучение метаморфических горных пород.

- выполнение письменных работ по написанию 5 тестов, которые охватывают весь курс и рассредоточены по всему курсу (затраты времени – 2 часа);

- выполнение письменных работ по написанию отчетов по выполнению практических работ, завершающих каждый цикл курса и рассредоточенных по всему курсу (затраты времени – 20 часов на все ПР, включая время на



СРС);

- выполнение самостоятельной работы (108 час.), которая включает подготовку к экзамену (освоение вопросов к экзамену – 36 час.) оценивает подготовленность студента к практическому курсу; подготовка презентаций и их интерактивное обсуждение на практических занятиях.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Кафедра обладает коллекциями горных пород и значительной шлифотеккой, характеризующей почти все регионы Дальнего Востока: комплектом иллюстрационных материалов и специализированным лабораторным оборудованием.

В качестве технических средств обучения используется отечественная и импортная (Nikon) микроскопическая аппаратура, имеющаяся на кафедре либо на предприятиях, с которыми проводятся совместные геофизические исследования. В их число входят:

К электронным средствам обучения относятся:

- лаборатория микроскопии, оборудованная видеосистемой (аудитория Е503);
- программные системы.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
по дисциплине «Петрография»  
Направление подготовки 05.03.01 Геология  
Профиль «Геология»  
Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2020**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/срок и выполнения	Вид самостоятельной работы	Время на выполнение	Форма контроля
1.	1-13 неделя	Работа с литературой Подготовка презентаций	15 час.	Собеседование  Презентация
2.	4-16 неделя	Подготовка отчетов	12 час.	Отчет о выполнении практической работы в электронной форме

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов включает материалы по выполнению (оформлению отчетов) лабораторных работ и рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы в целом по курсу.

### Методические указания к пункту 1 плана-графика СРС «Работа с литературой и подготовка презентаций»

Цель научиться обобщать литературные данные и в сжатой форме представлять основные полученные результаты.

Основные требования:

Работа с литературой включает знакомство с основными и дополнительными источниками. В результате собеседования преподаватель выясняет глубину проработки материала и оценивает работу в соответствии с критериями оценки (см. ниже).

Подготовка презентаций осуществляется в соответствии с планом графиком. Каждая тема должна быть раскрыта, в ней необходимо осветить актуальность, цели и задачи проведенного исследования, приведены региональ-

ные примеры, выполнено заключение и приведены основные использованные источники, включая литературные и электронные данные с соответствующими ссылками.

Студент (по согласованию с преподавателем) представляет либо лекцию-презентацию, подготовленную в программе PowerPoint, включающую не менее 5-7 слайдов, либо доклад для общей дискуссии и последующего обсуждения.

Критерии оценки.

Оценка выполняется по двухбалльной системе (1 – выполнено, 0 – не выполнено)

### **Методические указания к пункту 2 плана-графика СРС «Подготовка отчета по выполнению практической работы»**

Выполненное задание во время практических работ в лаборатории микроскопии по определению горной породы под микроскопом необходимо подготовить к сдаче в электронном виде по нижеследующему образцу (см.приложение: пример оформления отчета).

Критерии оценки.

Оценка для вынесения в систему БРС выполняется по четырехбалльной системе (3 – отлично, 2 – хорошо, 1 – удовлетворительно, 0 - не удовлетворительно).

#### **Рекомендуется самостоятельно подготовиться к обсуждению перечня вопросов для выполнения текущего контроля «УО-1. Собеседование»**

Основы кристаллооптики, методы, оптические индикатрисы, устройство микроскопа, определение изотропных и анизотропных минералов.

Оптическая характеристика главнейших породообразующих минералов, оптические свойства типичных фемических и лейкократовых минералов. минералов.

Петрография магматических пород. Вулканиты, основные разновидности и их структуры. Представители класса плутонитов и их основные характеристики

Петрография метаморфических пород. Представители контактово-метаморфизованных, дислоцированных пород. Фации регионального метаморфизма и метасоматизма.

Критерии оценки.

Оценка выполняется по двухбалльной системе (1 – выполнено, 0 – не выполнено)

Приложение: Пример оформления отчета



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)  
Инженерная школа  
Кафедра геологии, геофизики и геоэкологии

**ОТЧЁТ**

По выполнению практической работы №\_2\_\_  
**«Определение структуры горной породы и ее названия».**

Выполнил: студент группы Б3301

А.И. Петров

Проверил:

проф. А. В. Зиньков

Владивосток  
2020 г.

**Тема:** определение типа горной породы, структуры, текстуры, магнитных свойств, плотности и, минерального состава.

**Задание:** выполнить исследования с шлифом № \_\_\_\_\_:

**Характеристика:** Метаморфическая порода. Эклогитовый ксенолит в кимберлите. Эклогитовая фация. М-е: Трубка финальная, Игнийское поле. Магнитные свойства очень слабые. Плотность от 3,3 до 3,7 гр. на см<sup>3</sup>.

**Цвет:** от светло-серого до темно-серого с рыжими натеками и черными вкраплениями.

**Общий тип структуры:** В целом это гранобластовая структура, присутствуют участки бластопойкилитовой и гранобластовой структур.

**Гранобластовая структура** – характеризуются тем, что все зерна,

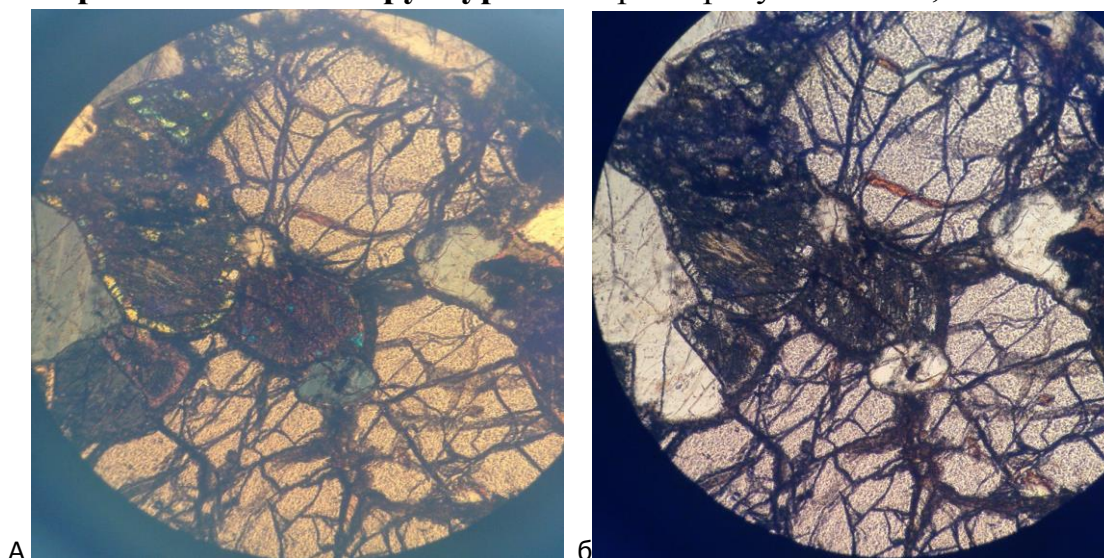


Рисунок. Гранобластовая структура эклогитового ксенолита: А – николи +, Б – николи //

слагающие породу, обладают относительно одинаковым размером и имеют округлые (рисунок) или зазубренные контуры. Также наличием в породе минералов изометричной формы. Гранобластовые структуры встречаются в роговиках, кристаллических сланцах, гнейсах, кварцитах.

**Текстура** - сланцеватая, массивная или гнейсовидная.

**Минеральный состав:** плагиоклаз, клинопироксен, гранат, шпинель.

**Заключение:** Метаморфизм, приводящий к образованию эклогитов, происходит в восстановительных условиях при участии флюидов с низкими парциальными давлениями  $H_2O$  и  $CO_2$ ; в таких условиях процессы гидратации и карбонатизации минералов относительно подавлены, что привело к образованию устойчивого минерала граната. Порода метаморфизована в условиях высокобарической фации. Затем наступил этап ретроградного метаморфизма, отразившийся на пироксене, который замещается сначала амфиболом (уралитовой роговой обманкой), затем биотитом и гидробиотитом. Последний этап – диафорез, сопровождающийся развитием сланцеватости и микропрожилков гидрослюд, которая переходит в каолинит.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Петрография»**  
**Направление подготовки 05.03.01 Геология**  
**профиль «Геология»**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2020**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>ПК-1, способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)</p>	Знает	Терминологию петрологической области. Порядок и сущность классификации горных пород, методы исследования их свойств, актуальность теоретической и практической значимости петрологических исследований
	Умеет	Проводить научные исследования в области петрологии для выполнения задач геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии
	Владеет	Геологическими методами проведения работ для решения петрологических научно-исследовательских прикладных задач. Способен использовать базовые компьютерные программы стандартного пакета Microsoft Word и специализированные петрологические программы.
<p>ПК-5, готовность к работе на современных полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата) публикаций</p>	Знает	Значение петрологических исследований в комплексном геологическом изучении недр и при решении других геологических задач. Особенности выполнения петрологических исследований в полевых и камеральных условиях при проведении поисково-съёмочных, геофизических и других работ геологического характера. Методику сбора фактической петрологической информации, образцов горных пород и их документирование.
	Умеет	Составлять эталонные коллекции образцов горных пород, определять характеристики горных пород по их технологическим свойствам. Анализировать, систематизировать и обобщать петрологическую информацию. Работать с электронными базами данных, каталогами геологических фондов и проводить их петрологическое обобщение для решения геологических задач изучаемого района работ.
	Владеет	Методикой исследования горных пород; основами их классификации, правилами учета и хранения геологических материалов; техническими характеристиками, правилами эксплуатации, обслуживания и метрологического обеспечения петрологического оборудования, приборов, аппаратуры, используемых при проведении петрологических исследований; передовым отечественным и зарубежным опытом в области проведения петрографических исследований.



№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
7.	Основы кристаллооптики	ПК-1	знает	УО-1. Собеседование	Вопросы к экзамену 1-5
			умеет	ПР-1 Тест 1	
			владеет	ПР-2 Контрольная работа 1	
8.	Основы кристаллооптического анализа минералов	ПК-1	знает	УО-1. Собеседование	Вопросы к экзамену 6-13
			умеет	ПР-2 Контрольная работа 2	
			владеет		
9.	Оптическая характеристика главнейших породообразующих минералов	ПК-1	знает	УО-1. Собеседование	Вопросы к экзамену 14-17
			умеет	ПР-1 Тест 2	
			владеет		
10.	Оптические свойства фемических минералов	ПК-1	знает	УО-1. Собеседование	Вопросы к экзамену 18-22
			умеет	ПР-1 Тест 3	
			владеет	ПР-2 Контрольная работа 1 ПР-2 Контрольная работа 3	
11.	Петрография магматических пород	ПК-5	знает	УО-1. Собеседование	Вопросы к экзамену 23-54
			умеет	ПР-1 Тест 4	
			владеет	ПР-2 Контрольная работа 4	
12.	Петрография метаморфических пород	ПК-5	знает	УО-1. Собеседование	Вопросы к экзамену 55-61
			умеет	ПР-1 Тест 5	
			владеет	ПР-2 Контрольная работа 5	

## Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ПК-1, способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научных задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки	знает (пороговый уровень)	Терминологию петрологической области. Порядок и сущность классификации горных пород, методы исследования их свойств, актуальность теоретической и практической значимости петрологических исследований	Знание определенных основных понятий петрологической области исследования; знание основных понятий по методам научных исследований в петрологии; знание методов научных исследований и определение их принадлежности к научным направлениям; знание источников петрологической информации	- способность определить горную породу в полевых и камеральных условиях; - способность применить методы петрологического исследования, - способность описать схему исследования петрологических особенностей горных пород
	умеет (продвинутый)	Проводить научные исследования в области петрологии для выполнения задач геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии	Умение составлять электронные базы данных и библиотечные каталоги петрологического профиля, умение применять известные методы научных исследований, умение представлять результаты петрологических исследований учёным по изучаемой проблеме и сопоставлять их с мировыми достижениями	- способность работать с данными и петрологическими каталогами, необходимыми для исследований; - способность найти труды по петрографии и обосновать объективность применения изученных результатов научных исследований в качестве доказательства или опровержения исследовательских аргументов; - способность применять методы петрологических исследований для нестандартного решения геологических задач

	владеет (высокий)	Геологическими методами проведения работ для решения петрологических научно-исследовательских прикладных задач. Способен использовать базовые компьютерные программы стандартного пакета Microsoft Word и специализированные петрологические программы.	Владение терминологией в области петрологических знаний, владение способностью сформулировать задание по петрографическому исследованию, четкое понимание требований, предъявляемых к содержанию и последовательности исследования, владение инструментами представления результатов научных исследований	- способность бегло и точно применять терминологический аппарат петрологической области исследования в устных ответах на вопросы и в письменных работах, -способность проводить самостоятельные исследования и представлять их результаты на обсуждение на круглых столах, семинарах, научных конференциях.
ПК-5, готовность к работе на современных полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата) публикаций	знает (пороговый уровень)	Значение петрологических исследований в комплексном геологическом изучении недр и при решении других геологических задач. Особенности выполнения петрологических исследований в полевых и камеральных условиях при проведении поисково-съёмочных, геофизических и других работ геологического характера. Методику сбора фактической петрологической информации, образцов горных пород и их документирование.	знание значительной части номенклатуры горных пород	способность провести определение горных пород и минералов на современных микроскопах;
			знание основных понятий по методам петрологических исследований; знание основных методов геологических исследований; знание источников информации, раскрывающих методы и подходы к проведению петрологических исследований	- способность раскрыть суть методов петрологического исследования; -способность самостоятельно сформулировать тему и составить план петрологического исследования; - способность обосновать актуальность петрографических исследований; -способность перечислить источники информации по петрологии к проведению исследований
	умеет (продвинутый)	Составлять эталонные коллекции образцов горных пород, определять характеристики горных пород по их технологическим свойствам. Анализировать,	знание основных петрографических и петрохимических характеристик горных пород в профессиональной геологической деятельности.	- способность определять и применять петрографические и петрохимические методы для проведения петрографических исследований

		<p>систематизировать и обобщать петрологическую информацию</p> <p>Работать с электронными базами данных, каталогами геологических фондов и проводить их петрологическое обобщение для решения геологических задач изучаемого района работ.,</p>		
	<p>владеет (высокий)</p>	<p>Методикой исследования горных пород; основами их классификации, правилами учета и хранения геологических материалов; техническими характеристиками, правилами эксплуатации, обслуживания и метрологического обеспечения петрологического оборудования, приборов, аппаратуры, используемых при проведении петрологических исследований; переводным отечественным и зарубежным опытом в области проведения петрографических исследований.</p>	<p>Владение петрографической номенклатурой, владение способностью сформулировать задание по петрографическому исследованию, четкое понимание требований, предъявляемых к содержанию и последовательности петрографического исследования, владение построением петрологических диаграмм для представления результатов;</p> <p>научных исследований</p> <p>владение навыком использования основных петрографических данных в геологической деятельности</p>	<p>- способность бегло и точно применять терминологический аппарат петрологических исследований в устных ответах на вопросы и в письменных работах,</p> <p>- способность сформулировать задание по петрографическому исследованию;</p> <p>- способность проводить самостоятельные петрографо-петрохимические исследования и представлять их результаты на обсуждение на круглых столах, семинарах, научных конференциях.</p> <p>координировать и регулировать проведение петрологических исследований</p>

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

#### **Перечень типовых экзаменационных вопросов**

1. Дайте характеристику основных положений кристаллооптики.
2. Опишите особенности прохождения пучка света на границе двух сред.
3. Охарактеризуйте оптически изотропные и анизотропные кристаллы.
4. Как устроена призма Николя?
5. Дайте характеристику оптической индикатрисы.
6. Что такое интерференция света и как она наблюдается под микроскопом?
7. Опишите методы определения кристаллооптических констант.
8. В чем суть явлений окраски и плеохроизма минералов?
9. Дайте характеристику определения показателей преломления.
10. Какова методика определения знака удлинения?
11. как определяется величина двупреломления?
12. Охарактеризуйте коноскопические фигуры одноосных кристаллов.
13. Охарактеризуйте коноскопические фигуры двуосных кристаллов.
14. Дайте характеристику РТ-диаграммы формирования минералов кремнезема.
15. Какова номенклатура полевых шпатов?
16. Охарактеризуйте номенклатуру, оптические свойства и методику определения номеров плагиоклазов.
17. Каковы оптические свойства ди- и триоктаэдрических слюд?
18. Приведите номенклатуру и опишите оптические свойства пироксенов.
19. Дайте характеристику и приведите оптические свойства амфиболов.
20. Каковы оптические свойства оливинов?
21. Приведите основные акцессорные минералы и опишите их оптические свойства.
22. Дайте характеристику оптических свойств эпидотов, хлоритов и карбонатов.
23. Дать определения терминов: горная порода, магма, лава, экструзия, эффузия, интрузия, протрузия.

24. Приведите краткие сведения о минеральном составе горных пород.
25. Каковы формы залегания магматических и вулканических тел?
26. Приведите примеры и дайте характеристики полнокристаллических структур изверженных горных пород.
27. Приведите примеры и дайте характеристики неполнокристаллических структур изверженных горных пород.
28. как классифицируются текстуры изверженных горных пород?
29. Что положено в основы классификации изверженных горных пород? Приведите основные иерархические уровни классификации.
30. Какова номенклатура гипербазитов?
31. Что такое карбонатиты и как они формируются?
32. Опишите лампрофиры и какова металлогеническая специализация лампроитов?.
33. Охарактеризуйте номенклатуру нормального ряда класса вулканитов ультраосновных горных пород.
34. Охарактеризуйте номенклатуру нормального ряда класса плутолитов ультраосновных горных пород, их металлогеническая специализация.
35. Охарактеризуйте номенклатуру щелочного ряда класса вулканитов ультраосновных горных пород.
36. Охарактеризуйте номенклатуру щелочного ряда класса плутолитов ультраосновных горных пород, их металлогеническая специализация.
37. Охарактеризуйте номенклатуру базитов.
38. Опишите номенклатуру нормального ряда класса вулканитов основных горных пород.
39. Опишите номенклатуру нормального ряда класса плутолитов основных горных пород, их металлогеническая специализация.
40. Охарактеризуйте номенклатуру умереннощелочного ряда класса вулканитов основных горных пород.
41. Охарактеризуйте номенклатуру умереннощелочного ряда класса плутолитов основных горных пород, их металлогеническая специализация.
42. Охарактеризуйте номенклатуру щелочного ряда класса вулканитов основных горных пород.
43. Охарактеризуйте номенклатуру щелочного ряда класса плутолитов основных горных пород, их металлогеническая специализация.
44. Что такое офиолиты?
45. Опишите номенклатуру пород среднего состава.
46. Опишите номенклатуру нормального ряда класса вулканитов среднего горных пород.

47. Опишите номенклатуру нормального ряда класса плутонитов среднего горных пород, их металлогеническая специализация.
48. Опишите номенклатуру умереннощелочного и щелочного рядов класса вулканитов среднего горных пород.
49. Номенклатура умереннощелочного и щелочного рядов класса плутонитов среднего горных пород, их металлогеническая специализация.
50. Опишите условия формирования и номенклатуру кремнекислых горных пород.
51. Дайте описания и характеристику вулканических стекол.
52. Какие вам известны родоначальные магмы?
53. Дайте характеристику магматической дифференциации.
54. Дайте определения терминов магматические формации, ассоциации, серии и магматические комплексы.
55. Опишите главные факторы метаморфизма.
56. Дайте характеристику контактового метаморфизма: главных факторов, признаков и типов пород.
57. Опишите катакластический метаморфизм: главные факторы, признаки, типы пород.
58. Опишите региональный метаморфизм: главные факторы, признаки, типы пород.
59. Дайте характеристику низкотемпературных фаций (цеолитовая, зеленых сланцев) регионального метаморфизма.
60. Дайте характеристику среднетемпературных фаций (амфиболитовая) регионального метаморфизма.
61. Дайте характеристику глаукофановой фации.
62. Дайте характеристику высокотемпературных и высокобарических фаций (эклогиты и гранулиты).
63. Опишите условия формирования березитов и грейзенов.
64. Что такое скарны и каковы условия их формирования?
65. Дайте характеристику условий формирования пропилитов и вторичных кварцитов.
66. Опишите кристаллические сланцы и гнейсы.

## Оценочные средства для текущей аттестации

К типовым оценочным средствам для текущей аттестации относятся собеседование (оценка выполняется по двухбалльной системе (1 – выполнено, 0 – не выполнено), контрольные работы и тесты. Их оценка для вынесения в систему БРС выполняется по четырехбалльной системе (3 – отлично, 2 – хорошо, 1 – удовлетворительно, 0 - не удовлетворительно). Чтобы получить оценку 3, необходимо ответить правильно на 10 вопросов, 2 – 9 и 1 – 8 правильных ответов.

### Типовой вариант теста

В о п р о с	О т в е т				
	1	2	3	4	5
1. Какой разрез двусосного минерала нужен для определения оптического знака?	с высокими цветами интерференции	изотропный	у 2-осного минерала не определяется	разрез// плоскости оптических осей	с низкими цветами интерференции
2. Кристаллы каких сингоний (категорий) изотропные?	низшей	ромбической	тригональной	кубической	триклинной
3. Укажите признак по которому определяют оптически положительный одноосный кристалл?	$N_m < N_g$	$N_g > N_m$	$N_o > N_e$	$N_o < N_e$	$N_e > N_o$
4. Минералы каких сингоний (категорий) оптически двусосные?	средней	гексагональной	триклинной	низшей	тетрагональной
5. Минералы каких сингоний (категорий) оптически одноосные?	кубической	тетрагональной	триклинной	моноклинной	высшей
6. Какая ось совпадает с биссектрисой острого угла, образованного оптическими осями в оптически положительном двусосном кристалле	$N_m$	$N_g$	$N_p$	$N_e$	$N_o$
7. Срастание каких минералов называется пегматитом?	угловатый анортит в кварце	угловатый альбит в калишпате	угловатый олигоклаз в альбите	кварц в калишпате	угловатый альбит в андезине
8. Как называется плагиоклаз с № 44?	битовнит	альбит	лабрадор	андезин	анортит
9. Какой полевой шпат имеет полисинтетическое двойникование в двух направлениях?	альбит	адуляр	микроклин	анортит	ортоклаз
10. Какой из минералов обладает отрицательным рельефом?	гранат	пирит	форстерит	альбит	апатит



## Перечень контрольных заданий к выполнению «ПР-2. Контрольная работа»

Преподаватель, на основании анализа фондов контрольных образцов и шлифотеки (аудитория Е503) выдает материалы для выполнения работы по следующей тематике:

Контрольная работа 1. Основы кристаллооптического анализа минералов.  
Задание: 1) определить количество минералов, слагающих данную горную породу;

2) на основании анализа рельефа, эффекта Лодочникова, псевдоабсорбции и поведения полоски Бекке определить показатель преломления минералов;

3) провести определение знака удлинения минерала, его окраски и размерности зерна.

Контрольная работа 2. Задание: Определить минералы, слагающие горную породу и определить их основные кристаллооптические характеристики.

Контрольная работа 3. Задание: Определить структуру и текстуру горной породы.

Контрольная работа 4. Задание: Определить магматическую горную породу с приведением ее полной характеристики.

Контрольная работа 5. Задание: Определить метаморфическую горную породу с приведением ее полной характеристики.

### Типовая схема выполнения контрольных работ № 1-2

Выполняется путем заполнения таблицы

№ п/п	Наименование Минерала,	Рельеф	Шагреневая Пов.ь	Эффект Лодочникова	Псевдоабсорбция	Показатель преломления	Спайность, угол спайности	Угол погасания	Удлинение	Окраска и Плеохроизм	Сила двупреломления	Примечание
1.												

### Типовая схема выполнения контрольных работ № 3-5

#### I. Макроскопическое описание

Цвет горной породы

Текстура

Структура

Плотность

Магнитные свойства

Минеральный состав, определенный визуально

Петрографические исследования, микроскопическое описание и микрофотографии с помощью графических программ поместить в отчет.

### **Микроскопическое описание**

Структура горной породы (определение и ее зарисовка)

Минеральный состав (перечисление основных минералов и их примерное количество в поле зрения микроскопа)

### **Примерное содержание отчета о выполнении работы:**

Введение.

Цель работы.

1. Краткая теоретическая информация об исследуемом виде горной породы.

Вид (наименование, группа, ряд, класс, вид)

2. Макро и микроскопическое описание известковистых горных пород

Вид (наименование, группа, ряд, класс, вид)

3. Заключение.

4. Список использованных источников.

Пример оформления отчета приведен в приложении 1.