

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт геохимии им. А.П. Виноградова  
Сибирского отделения Российской академии наук

УТВЕРЖДЕНА  
на заседании Ученого совета ИГХ СО РАН  
Протокол № 5 от 26.04.2024



Директор

А.Б. Перепелов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### **Б1.В.10 Петрология магматических и осадочных горных пород**

Направление подготовки: 05.04.01 Геология

Направленность подготовки: Геохимия, минералогия и геоэкология

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Иркутск 2024 г.

## **Содержание**

1. Цели и задачи дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО
3. Требования к результатам освоения дисциплины
4. Содержание и структура дисциплины
  - 4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов
  - 4.2 План и перечень тем самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
  - 4.3 Содержание учебного материала
  - 4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
  - 5.1. Перечень основной и дополнительной литературы
  - 5.2. Периодические издания
  - 5.3. Базы данных, поисково-справочные и информационные системы
6. Материально-техническое обеспечение дисциплины
  - 6.1. Учебно-лабораторное оборудование
  - 6.2. Программное обеспечение
  - 6.3. Технические и электронные средства обучения
7. Образовательные технологии
8. Фонд оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации
  - 8.1. Оценочные средства для текущего контроля
  - 8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

## **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Основной целью изучения дисциплины «Петрология магматических и осадочных горных пород» является получение знаний по классификациям, процессам образования магматических и осадочных горных пород.

Задачи дисциплины:

- овладение фундаментальными понятиями классификации горных пород и процессов их образования;
- ознакомление студентов с основами петрологии, получение знаний о процессах происхождения магматических и осадочных горных пород.
- выработка у студентов навыков самостоятельной учебной деятельности, развитие у них познавательного интереса;
- обучить приёмам корректной интерпретации результатов минералого-геохимических исследований;
- научить корректно применять аналитические методы изучения состава пород (минерального, химического) и слагающих их минералов для решения прикладных и научных задач, в том числе развиваемых в Институте геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Учебная дисциплина «Петрология магматических и осадочных горных пород» относится к части формируемой участниками образовательного процесса программы магистерской подготовки направления 05.04.01 «Геология».

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных студентами ранее при изучении геологических дисциплин (общая геология, минералогия, петрография) в высших учебных заведениях. Представления о петрологии горных пород позволяют правильно интерпретировать результаты минералого-геохимических исследований, умело применять аналитические методы изучения состава пород (минерального, химического) и слагающих их минералов для решения прикладных и научных задач, в том числе развиваемых в Институте геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН.

## **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у студента следующих компетенций (элементов следующих компетенций) в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.04.01 Геология.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения
<b>ПК-1</b> Способность использовать фундаментальные теоретические знания при решении научно-исследовательских задач в области петрологии	<b>ИД-1пк1</b> Использует современные положения фундаментальных геологических дисциплин на разных этапах осуществления и сопровождения научно-исследовательских работ	<p><b>Знать:</b></p> <p><b>3-1</b> важнейшие проблемы петрологии и её отдельных направлений;</p> <p><b>3-2</b> классификации магматических (интрузивных, вулканических) горных пород (ультраосновных, основных, средних, кислых), особенности их петрографии и минерального состава;</p> <p><b>3-3</b> основные проблемы происхождения базальтов, щелочных пород, гранитов, пегматитов, особенности эволюции магматических силикатных расплавов с летучими компонентами; процессы образования магматических и осадочных горных пород, модели формирования базальтоидного и гранитоидного вещества в мантии и в земной коре;</p> <p><b>3-4</b> процессы выветривания горных пород и механизмы формирования осадков; -динамику седиментации в бассейнах осадконакопления, геотектонические и фацальные закономерности отложения терригенного, биогенного и хемогенного материала.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p><b>У-1</b> классифицировать горные породы по минеральному и химическому составу;</p> <p><b>У-2</b> применять методы и компьютерные программы обработки аналитических данных при проведении минералого-geoхимических исследований горных пород;</p> <p><b>У-3</b> использовать полученные в результате освоения дисциплины «Петрология магматических и осадочных горных пород» знания при решении различных петрологических задач;</p> <p><b>У-4</b> анализировать и интерпретировать полученную информацию, излагать в устной и письменной форме результаты своего исследования и аргументировано отстаивать свою точку зрения в дискуссии.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p><b>В-1</b> методами обработки минералого-geoхимических данных по магматическим и осадочным горным породам, полученных при использовании различных</p>

		аналитических методов изучения горных пород.
<b>ПК-4</b> Способность изучать и использовать научно-техническую информацию, применять отечественный и зарубежный опыт при выполнении задач научно-исследовательской работе	<b>ИД-1пк4</b> Использует учебную, справочную, периодическую, фондовую литературу и информационные ресурсы геологического, геохимического и экологического профиля при выполнении научно-исследовательских работ	<b>Знать:</b> <b>З-1</b> учебную, справочную и периодическую литературу, а также и информационные Интернет-ресурсы по петрологии <b>Уметь:</b> <b>У-1</b> анализировать опубликованные данные по составу горных пород и проблемам их генезиса <b>Владеть:</b> <b>В-1</b> навыками обработки опубликованных минералого-геохимических данных по магматическим и осадочным горным породам

## 4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, что составляет 144 академических часов, в том числе 3 академических часов на зачет. Из них 0 часов – практическая подготовка.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет в 3 семестре.

**4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов**

№	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)			Контроль самостоятельной работы (КСР), в часах	Формы текущего контроля успеваемости / форма промежуточной аттестации	
					Лекции	Семинарские/практические/лабораторные занятия	Консультации			
1	Классификации магматических пород	3	18,2		6	6		8	0,2	Устный опрос
2	Минеральный и химический состав магматических пород		22,2		8	8		10	0,2	Устный опрос
3	Вещественный состав осадочных пород		18,2		6	6		8	0,2	Устный опрос
4	Процессы образования магматических и осадочных пород		82,4		20	20	1	32	1,4	Устный опрос
<b>Всего</b>			<b>144</b>		<b>40</b>	<b>40</b>	<b>1</b>	<b>58</b>	<b>2</b>	<b>зачет – 3,0 часа</b>

#### **4.2. План и перечень тем самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

<b>№</b>	<b>Название раздела, темы</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Оценочное средство</b>	<b>Формируемый индикатор достижения компетенции</b>	<b>Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы</b>	<b>Трудоемкость, часов</b>
1	Классификации магматических горных пород	Проработка разделов теоретического курса, работа с литературой и подготовка к устному опросу по контрольным вопросам	Устный опрос	ИД-1пк-1 ИД-1пк-4	см. разделы 5.1, 5.2, 5.3	8
2	Минеральный и химический состав магматических пород	Проработка разделов теоретического курса, работа с литературой и подготовка к устному опросу по контрольным вопросам	Устный опрос	ИД-1пк-1 ИД-1пк-4	см. разделы 5.1, 5.2, 5.3	10
3	Вещественный состав осадочных пород	Проработка разделов теоретического курса, работа с литературой и подготовка к устному опросу по контрольным вопросам	Устный опрос	ИД-1пк-1 ИД-1пк-4	см. разделы 5.1, 5.2, 5.3	8
4	Процессы образования магматических и осадочных пород	Проработка разделов теоретического курса, работа с литературой и подготовка к устному опросу по контрольным вопросам	Устный опрос	ИД-1пк-1 ИД-1пк-4	см. разделы 5.1, 5.2, 5.3	32

### **4.3. Содержание учебного материала**

#### **Тема 1. Классификации магматических пород.**

Причины многообразия магматических пород, основные классификации плутонических (интрузивных) и вулканических (изверженных) пород.

#### **Тема 2. Минеральный и химический состав магматических пород.**

Химический и минеральный состав ультраосновных, основных пород нормального и щелочного ряда, гранитоидов. Главные породообразующие минералы магматических горных пород: островные силикаты (оливин, гранат), цепочекные силикаты (группа пироксена), ленточные силикаты (группа амфибала), слоистые силикаты (слюды), каркасные силикаты (минералы кремнезема, полевые шпаты, нефелин), оксиды (шпинель, ильменит, магнетит). Основы петрографии – текстуры и структуры магматических пород, влияние условий кристаллизации на структуру пород. Компьютерные программы для обработки и анализа минералого-геохимических данных.

#### **Тема 3. Вещественный состав осадочных пород.**

Химический и минеральный состав осадочных пород. Химическое выветривание, изменение состава, вызываемое выветриванием, механизмы перемещения осадочного материала. Динамика седиментации в бассейнах осадконакопления, геотектонические и фациальные закономерности отложения терригенного, биогенного и хемогенного материала. Глинистые минералы. Почва и осадки. Карбонатные осадки. Геохимия диагенеза. Условия современного осадконакопления. Петрохимические генетические модули, используемые при изучении осадочных пород.

#### **Тема 4. Процессы образования магматических и осадочных пород.**

Условия образования магматических пород. Происхождение базальтоидных расплавов при частичном плавлении перидотитов мантии, генезис щелочных пород, карбонатитов, гранитов и гранитных пегматитов. Происхождение и эволюция состава магм, процессы дифференциации силикатных расплавов с летучими компонентами в мантийных и коровых условиях. Связь магматических (интрузивных, плутонических) и вулканических (эфузивных, изверженных) процессов с тектоническими (геодинамическими) обстановками. Механизмы образования осадочных горных пород.

### **Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ**

№ п/н	№ раздела и темы	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)
			Всего часов			
1	Тема 1	Практическое занятие 1	6	2	коллоквиум	ИДК-1 ПК-1 ИДК-1 ПК-4
		Практическое занятие 2		2	коллоквиум	ИДК-1 ПК-1 ИДК-1 ПК-4
		Практическое занятие 3		2	расчетно-графическая работа	ИДК-1 ПК-1 ИДК-1 ПК-4
2	Тема 2	Практическое занятие 4	8	2	коллоквиум	ИДК-1 ПК-1 ИДК-1 ПК-4
		Практическое занятие 5		2	расчетно-графическая работа	ИДК-1 ПК-1 ИДК-1 ПК-4
		Практическое занятие 6		2	коллоквиум	ИДК-1 ПК-1 ИДК-1 ПК-4
		Практическое занятие 7		2	расчетно-графическая работа	ИДК-1 ПК-1 ИДК-1 ПК-4
3	Тема 3	Практическое занятие 8	6	2	коллоквиум	ИДК-1 ПК-1 ИДК-1 ПК-4
		Практическое занятие 9		2	коллоквиум	ИДК-1 ПК-1 ИДК-1 ПК-4
		Практическое занятие 10		2	расчетно-графическая работа	ИДК-1 ПК-1 ИДК-1 ПК-4

4	Тема 4	Практическое занятие 11	20	2	коллоквиум	ИДК-1 <sub>ПК-1</sub> ИДК-1 <sub>ПК-4</sub>
		Практическое занятие 12		2	коллоквиум	ИДК-1 <sub>ПК-1</sub> ИДК-1 <sub>ПК-4</sub>
		Практическое занятие 13		2	расчетно-графическая работа	ИДК-1 <sub>ПК-1</sub> ИДК-1 <sub>ПК-4</sub>
		Практическое занятие 14		2	коллоквиум	ИДК-1 <sub>ПК-1</sub> ИДК-1 <sub>ПК-4</sub>
		Практическое занятие 15		2	коллоквиум	ИДК-1 <sub>ПК-1</sub> ИДК-1 <sub>ПК-4</sub>
		Практическое занятие 16		2	расчетно-графическая работа	ИДК-1 <sub>ПК-1</sub> ИДК-1 <sub>ПК-4</sub>
		Практическое занятие 17		2	коллоквиум	ИДК-1 <sub>ПК-1</sub> ИДК-1 <sub>ПК-4</sub>
		Практическое занятие 18		2	коллоквиум	ИДК-1 <sub>ПК-1</sub> ИДК-1 <sub>ПК-4</sub>
		Практическое занятие 19		2	коллоквиум	ИДК-1 <sub>ПК-1</sub> ИДК-1 <sub>ПК-4</sub>
		Практическое занятие 20		2	расчетно-графическая работа	ИДК-1 <sub>ПК-1</sub> ИДК-1 <sub>ПК-4</sub>

#### **4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.**

Одной из основных активных форм обучения, связанным с ведением того вида (видов) деятельности, к которым готовится студент (научно-исследовательской), является семинар с участием ведущих специалистов ИГХ СО РАН и других организаций геологического профиля. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с российскими и зарубежными учеными, представителями частных и государственных производственных компаний геолого-разведочного профиля. Проверка приобретенных знаний, навыков и умений осуществляется посредством зачетов и выступлений студентов на семинарах лабораторий ИГХ СО РАН.

### **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **5.1 перечень основной и дополнительной литературы**

##### **Основная литература:**

Дир У.А., Хауи Р.А., Зусман Дж. Породообразующие минералы. Москва: МИР. 1965 г. 1960 с.

Логвиненко Н. В. Петрография осадочных пород. 3-е изд. Москва: Высш. шк., 1984. 416 с.

Перчук А.Л, Сафонов О.Г., Сазонова Л.В., Тихомиров П.Л., Плечов П.Ю., Шур М.Ю. Основы петрологии магматических и метаморфических процессов. Учебное пособие. Москва: КДУ, Университетская книга. 2015, 472 с.

Маракушев А.А. Петрология. Изд-во МГУ. 1988. 309 с.

Маракушев А.А. Петрография. Москва: Изд-во МГУ, 1993. 320 с.

Саранчина Г.М., Шинкарев Н.Ф. Петрология магматических и метаморфических пород. Изд. 2. Ленинград: Недра, 1973. 392 с.

Стефанова М. Петрохимия магматических пород. Москва: Мир, 1980. 404 с.

Хэтч Ф., Уэллс А., Уэллс М. Петрология магматических пород. Москва: Мир, 1975. 505 с.

Экспериментальная и техническая петрология / Е.Н. Граменицкий, А.Р. Котельников, А.М. Батанова и др. Москва: Научный мир, 2000. 415 с.

Шванов В.Н. и др. Систематика и классификация осадочных пород и их аналогов. / В.Н. Шванов, В.Т. Фролов, Э.И. Сергеева. СПб.: Недра, 1998. 352 с.

#### **Дополнительная литература:**

- Булах А.Г. Общая минералогия. Учебник для университетов. СПб.: Изд-во СПбГУ. 2002. 353 с.
- Булах А.Г., Кривовичев В.Г., Золотарев А.А. Общая минералогия. Москва: Академия. 2008. 410 с.
- Гранитные пегматиты / Ред. В.А. Мақрыгина. Т.3. Миароловые пегматиты / В.Е.Загорский, И.С.Перетяжко, Б.М.Шмакин. Новосибирск: Наука. Сиб. отд.-ние, 1999. 488 с.
- Петтиджон Ф. Дж. Осадочные породы. Москва: Недра, 1981. 750 с.
- Таусон Л. В. Геохимические типы и потенциальная рудоносность гранитоидов. Москва: Наука, 1977. 280 с.
- Швецов М. С. Петрография осадочных пород. М.; Л.: Горгеолнефтиздат, 1958. 416 с.
- Шоу Д.М. Геохимия микроэлементов кристаллических пород. Ленинград: Недра, 1969.

#### **5.2. периодические издания**

Геохимия – научный журнал

Петрология – научный журнал

Геология и Геофизика – научный журнал

Journal of Petrology – научный журнал

Lithos – научный журнал

Chemical Geology – научный журнал

Contributions to Mineralogy and Petrology – научный журнал

Geochimica et Cosmochimica Acta – научный журнал

Minerals – научный журнал

#### **5.3. базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

<http://www.ima-mineralogy.org> (Международная Минералогическая Ассоциация)

<http://www.nlr.ru> (Российская национальная библиотека);

<http://www.library.ru> (Виртуальная справочная служба);

<http://dic.academic.ru> (Словари и энциклопедии);

<http://geo.web.ru> (Информационные Интернет-ресурсы Геологического факультета МГУ);

<http://elibrary.ru> (Научная электронная библиотека);

<http://www.sibran.ru> (Издательство Сибирского отделения Российской Академии Наук);

<http://www.ribk.net> (Российский информационно-библиотечный консорциум);

<http://vsegei.ru> (Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского).

<http://library.isu.ru/ru/resources/electrical.html> (электронная библиотека - раздел информационного ресурса Научной библиотеки Иркутского государственного университета)

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

##### **6.1. Учебно-лабораторное оборудование:**

Для занятий используется специализированная аудитория Института геохимии им. А.П.Виноградова СО РАН, оснащенная компьютером, мультимедийным проектором и экраном.

##### **6.2. Программное обеспечение:**

ПО для подготовки презентаций (PowerPoint, GRAFER, EXEL, CorelDraw).

Специализированное ПО для обработки минералого-геохимических данных (CRYSTAL).

### **6.3. Технические и электронные средства обучения:**

Лекции-презентации. При изучении дисциплины, выполнении практических работ будет использован наглядный материал, включающий геологические, геохимические и тематические карты (ландшафтные, почвенные, тектонические и др.), как в печатном издании, так и в электронном виде. Имеются также библиотечные и Интернет-ресурсы для самостоятельной работы.

## **7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Аудиторные занятия проводятся с использованием мультимедийного обеспечения (ноутбук, проектор). В учебном процессе предусмотрено использование активных и интерактивных форм проведения занятий (семинаров, дискуссий) в сочетании с конкретной научно-исследовательской работой студентов. Будут применяться информационно-коммуникационные технологии для реализации информационных процессов с целью оперативной и эффективной работы студентов с научно-исследовательской и научно-популярной информацией.

## **8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Процесс обучения включает следующие мероприятия:

- а) аудиторные занятия (лекционно-семинарская форма обучения);
- б) самостоятельная работа;
- г) контрольные мероприятия в процессе обучения и по его окончанию;
- д) зачет.

Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации. Цель контроля - получение информации о результатах обучения и степени их соответствия результатам обучения.

Текущий контроль успеваемости, т.е. проверка усвоения учебного материала, регулярно осуществляется на протяжении семестра. Текущий контроль знаний студентов организован как устный групповой опрос.

Текущая самостоятельная работа студентов направлена на углубление и закрепление знаний, развитие практических умений.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Форма аттестации – устный опрос.

### **8.1. Оценочные материалы для текущего контроля:**

**Материалы для проведения текущего контроля знаний студентов:**

<b>№ п/н</b>	<b>Вид контроля</b>	<b>Контролируемые темы (разделы)</b>	<b>Индикаторы достижения компетенций (компоненты), которые контролируются</b>
1	Устный опрос № 1	Классификации магматических пород	ИД-1пк1
2	Устный опрос № 2	Минеральный и химический состав магматических пород	ИД-1пк1
3	Устный опрос № 3	Вещественный состав осадочных пород	ИД-1пк1
4	Устный опрос № 4	Процессы образования магматических и осадочных пород	ИД-1пк1

**Примерный перечень вопросов для устных опросов:**

## **Устный опрос № 1 по классификации магматических горных пород**

Многообразие магматических пород и основы их классификации  
 Различия между классификациями магматических пород  
 Классификации магматических пород по химическому составу  
 Классификации магматических пород по модальному составу  
 Классификация вулканогенно-обломочных пород

## **Устный опрос № 2 по минеральному и химическому составу магматических пород**

Основные минералы магматических пород.  
 Текстуры и структуры магматических пород.  
 Влияние условий кристаллизации на структуру магматических пород.  
 Магматические плутонические и вулканические породы:  
 - ультраосновные нормальной щелочности; - основные; - средние; - кремнекислого состава; - щелочные породы; - производные карбонатных и карбонатно-силикатных магм.

## **Устный опрос № 3 по вещественному составу осадочных пород**

Химическое и механическое выветривание горных пород.  
 Химический и минеральный состав осадочных пород, глинистые минералы.  
 Механизмы перемещения осадочного материала и условия современного осадконакопления.  
 Петрохимические генетические модули, используемые при изучении осадочных пород.

## **Устный опрос № 4 по процессам образования магматических и осадочных горных пород**

Условия образования магматических пород.  
 Эволюция состава магм в различных геодинамических обстановках.  
 Происхождение базальтоидных расплавов.  
 Генезис щелочных пород и карбонатитов.  
 Генезис гранитов и гранитных пегматитов.  
 Процессы образования осадочных пород.

### **8.2 Оценочные материалы для промежуточной аттестации**

#### **Спецификация тестовых заданий для промежуточной аттестации**

Для проведения зачета по дисциплине «Петрология магматических и осадочных горных пород» используется комплект тестовых заданий, которые содержат 1 заданий базового уровня сложности, 4 задания повышенного уровня сложности, 3 задания высокого уровня сложности и направлены на оценку сформированности следующих индикаторов достижения компетенций: ИД-1пк-3, ИД-2пк-3, ИД-1пк-4, ИД-2пк-4.

Время на выполнение тестовых заданий 90 минут.

Максимальная сумма баллов за правильное выполнение всех тестовых заданий 100.

№ тестового задания	Тип тестового задания	Сценарий выполнения тестового задания*	Уровень сложности	Контролируемый ИДК	Балл *
1	Комбинированного типа на выбор одного правильного ответа с обоснованием	Выбрать один правильный ответ из приведенных вариантов. Ответ записать в виде буквы в поле ответа. Обоснование ответа записать в поле для	Высокий	ИД-1пк-1	3

		обоснования ответа			
2	Закрытого типа на выбор одного правильного ответа	Выбрать один правильный ответ из приведенных вариантов. Ответ записать в виде буквы в поле ответа.	Базовый	ИД-1пк-1	3
3	Открытого типа с развернутым ответом	Сформулировать области применения и критерии диаграммы	Высокий	ИД-1пк-4	3
4	Закрытого типа на установление соответства	Установить соответствие. Ответ записать в виде комбинации цифр и букв	Повышенный	ИД-1пк-1	3
5	Закрытого типа на установление последовательности	Установить последовательность. Ответ записать в виде комбинации букв	Повышенный	ИД-1пк-1	3
6	Закрытого типа на установление последовательности	Установить последовательность. Ответ записать в виде комбинации букв	Повышенный	ИД-1пк-1	3
7	Закрытого типа на установление соответства	Установить соответствие. Ответ записать в виде комбинации цифр и букв	Повышенный	ИД-1пк-1	3
8	Открытого типа с кратким ответом	Написать название горной породы по минеральному составу	Высокий	ИД-1пк-4	3

### Вариант 1

**1. Укажите, какие два термина текстур используются для горных пород магматического происхождения. Обоснуйте ответ.**

- А. Сланцеватая
- Б. Флюидальная
- В. Плойчатая
- Г. Трахитоидная
- Д. Гнейсовидная

Ответ: \_\_\_\_\_

Обоснование ответа: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**2. Выберите правильный ответ. Как называется часть петрологии, занимающаяся детальным описанием минерального состава магматических и метаморфических горных пород, структурно-текстурных особенностей минеральных ассоциаций?**

- А. Петрография
- Б. Минераграфия
- В. Металлография
- Г. Литология

**3. Напишите, для каких целей используется классификационная диаграмма QAPF? Какие параметры необходимо установить, чтобы использовать данную диаграмму?**

Ответ: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**4. Установите соответствие между содержанием в магматической породе кремнезема ( $\text{SiO}_2$ ) и ее классификационной принадлежностью**

**Содержание**

**$\text{SiO}_2$  (мас. %)**

- I. 30-45
- II. 45-52
- III. 52-63
- IV. 63-78

**Группа**

- A. кислые
- Б. ультраосновные
- В. основные
- Г. средние

**5. Расположите магматические породы в порядке возрастания содержания в их минеральном составе кварца (в объемных процентах)**

- А. Лейкогранит
- Б. Кварцевый диорит
- В. Гранодиорит
- Г. Гранит

Ответ: \_\_\_\_\_

**6. Установите правильный порядок фаций регионального метаморфизма с ростом РТ-условий от наиболее низких (1) к наиболее высоким значениям (4).**

**порядок                            фация**

- |   |                         |
|---|-------------------------|
| 1 | А. гранулитовая         |
| 2 | Б. зеленосланцевая      |
| 3 | В. амфиболитовая        |
| 4 | Г. эпидот-амфиболитовая |

**7. Соотнесите первичный минерал магматической породы и возможные продукты его изменения (вторичный минерал)**

- 1. оливин
- 2. микроклин
- 3. роговая обманка
- 4. биотит

- А. хлорит
- Б. актинолит
- В. каолинит

Г. серпентин

**8. Назовите магматическую горную породу, минеральный состав которой представлен лабрадором (55%), клинопироксеном (45%), магнетитом (5%).**

Ответ: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### Вариант 2

**1. Укажите, какие два термина текстур используются для горных пород метаморфического происхождения. Обоснуйте ответ.**

- А. Сланцеватая
- Б. Флюидальная
- В. Шлировая
- Г. Трахитоидная
- Д. Гнейсовидная

Ответ: \_\_\_\_\_

Обоснование ответа: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**2. Какие компоненты используются при построении TAS-диаграммы для классификации вулканических пород?**

- А.  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{CaO}$
- Б.  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$
- В.  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$
- Г.  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$

**3. Какой минерал является симптоматическим минералом фoidовых щелочных магматических пород**

- А. кварц
- Б. плагиоклаз
- В. авгит
- Г. нефелин

**4. Сопоставьте plutонические породы с их вулканическими аналогами**

1. Трахит
2. Дацит
3. Габбро
4. Диорит

- А. Андезит  
 Б. Сиенит  
 В. Базальт  
 Г. Гранодиорит

**5. Расположите магматические породы по мере снижения цветного индекса**

- А. Клинопироксенит  
 Б. Гранит  
 В. Диорит  
 Г. Габбро

**6. Сопоставьте порядок кристаллизации соответствующего плагиоклаза при постепенном снижении температуры расплава (от наиболее высокотемпературному к наименее)**

порядок	плагиоклаз
1	А. олигоклаз
2	Б. альбит
3	В. аортит
4	Г. лабрадор

**7. Сформулируйте, какие критерии лежат в основе классификации магматических горных пород согласно Петрографическому кодексу России (2009 г.) при выделении следующих таксонов: тип, класс, отряд, подотряд.**

Ответ: \_\_\_\_\_

---



---



---

**8. Назовите магматическую горную породу, минеральный состав которой представлен оливином (60%), клинопироксеном (35%), магнетитом (5%).**

Ответ: \_\_\_\_\_

---



---



---

**Ключи правильных ответов к тестовым заданиям для проведения зачёта**

Номер тестового задания	Правильные ответы	
	Вариант I	Вариант II
1	<b>Б, Г.</b> Обоснование ответа: оба термина указывают на директивное расположение зёрен в горной породе и характеризуются субпараллельным расположением минералов в породе относительно какой-либо плоскости или линии. Трахиоидная текстура	<b>А, Д.</b> Обоснование ответа: сланцы и гнейсы – породы метаморфического происхождения, поэтому термины сланцеватая и гнейсовидная текстуры употребляются для метаморфических пород.

	отличается от флюидальной субпараллельным расположением длинных таблитчатых индивидов полевого шпата.	
<b>2</b>	<b>A</b>	<b>Б</b>
<b>3</b>	Диаграмма QAPF применяется для классификации интрузивных (плутонических) магматических пород на основе количественного модального минерального состава. Для того чтобы использовать диаграмму необходимо определить 4 параметра Q, A, P, F, которые представляют процентное содержание в породе следующих минералов: Q – кварц, A – калиево-натриевые полевые шпаты, P – плагиоклазы и скаполиты – F – фельдшпатоиды. При этом содержание каждого параметра пересчитывают к 100 % из условия, что либо $Q+A+P = 100 \%$ , либо $A+P+F = 100 \%$ .	<b>Г</b>
<b>4</b>	<b>IБ IIВ IIIГ IVА</b>	<b>1Б 2Г 3В 4А</b>
<b>5</b>	<b>БВГА</b>	<b>АГВБ</b>
<b>6</b>	<b>1Б 2Г 3В 4А</b>	<b>1В 2Г 3А 4Б</b>
<b>7</b>	<b>1Г 2В 3Б 4А</b>	<b>Тип:</b> выделяется по генетическому признаку (по характеру геологического процесса, который приводит к образованию пород) <b>Класс:</b> выделяется по фациальному признаку (по критерию глубинности, т.е. глубине формирования) <b>Отряд:</b> по содержанию в породе кремнезема ( $SiO_2$ ) <b>Подотряд:</b> по содержанию в породе суммы $Na_2O$ и $K_2O$ .
<b>8</b>	<b>габбро</b>	<b>верлит (перидотит)</b>

### **Вопросы для подготовки к зачету:**

1. Основные минералы магматических горных пород.
2. Основные островные, цепочечные, ленточные, слоистые и каркасные силикаты, карбонаты и оксиды, слагающие магматические породы.
3. Причины разнообразия магматических пород.
4. Условия формирования plutонических и вулканических пород.
5. Многообразие магматических пород и основы их классификации.
6. Классификации магматических пород по химическому составу.

7. Классификация магматических пород по модальному минеральному составу.
8. Основные текстуры и структуры магматических пород.
9. Структуры плутонических (полнокристаллических) пород.
10. Структуры вулканических (неполнокристаллических) пород.
11. Влияние условий кристаллизации на структуру магматических пород.
12. Классификация ультраосновных интрузивных пород на основе соотношений порообразующих минералов.
13. Эффузивные ультраосновные породы (коматиты, пикриты и меймечиты).
14. Классификация магматических пород основного состава.
15. Плутонические породы основного состава.
16. Ультрамафиты основного состава, габброиды.
17. Вулканические породы основного состава нормальной щелочности.
18. Основные породы (плутонические, вулканические) умеренной щелочности.
19. Магматические горные породы среднего состава нормальной и умеренной щелочности.
20. Распространение плутонических пород среднего состава.
21. Вулканические породы нормальной и умеренной щелочности.
22. Происхождение базальтоидных магм и связь с тектоническими обстановками.
23. Кремнекислые плутонические породы нормальной и умеренной щелочности.
24. Базовые классификации гранитоидов.
25. Происхождение гранитов и гранитных пегматитов.
26. Основные формационные типы и генезис гранитных пегматитов.
27. Кислые вулканические породы нормальной и повышенной щелочности.
28. Принципы выделения пород щелочного ряда.
29. Щелочные ультраосновные, основные и кремнекислые породы.
30. Магматические комплексы, включающие породы щелочного ряда, и их связь с геодинамическими обстановками.
31. Происхождение и эволюция щелочных магм.
32. Минеральный состав, структуры и текстуры карбонатных и карбонатно-силикатных магм.
33. Определение, классификация и минералогия карбонатитов.
34. Химический и минеральный состав осадочных пород.
35. Химическое и механическое выветривание, изменение состава, вызываемое выветриванием, механизмы перемещения осадочного материала.
36. Динамика седиментации в бассейнах осадконакопления, геотектонические и фациальные закономерности отложения терригенного, биогенного и хемогенного материала.
37. Процессы формирования почв, карбонатные осадки.
38. Геохимия диагенеза.
39. Условия современного осадконакопления.
40. Петрохимические генетические модули, используемые при изучении осадочных пород.

Ведущий научный сотрудник,  
доктор геолого-минералогических наук

И.С. Перетяжко

*Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения отдела аспирантуры и магистратуры ИГХ СО РАН.*