

**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 г.

Директор ИГХ СО РАН д.г.-м.н. А.Б. Перепелов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.10 Петрология магматических и осадочных горных пород

Направление подготовки: 05.04.01 Геология
направленность "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. Оценочные материалы 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 приемам 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
ПК-1 Способность использовать фундаментальные теоретические знания при решении научно-исследовательских задач в области петрологии	ИД-1пк1 Использует современные положения фундаментальных геологических дисциплин на разных этапах осуществления и сопровождения научно-исследовательских работ	Знать: - важнейшие проблемы петрологии и её отдельных направлений; - классификации магматических (интрузивных, вулканических) горных пород (ультраосновных, основных, средних, кислых), особенности их петрографии и минерального состава; - 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; - процессы выветривания горных пород и механизмы формирования осадков; - динамику седиментации в бассейнах осадконакопления, геотектонические и фациальные закономерности отложения терригенного, биогенного и хемогенного материала. Уметь: - классифицировать горные породы по минеральному и химическому составу; - применять методы и компьютерные программы обработки аналитических данных при проведении минералого-геохимических исследований горных пород; - использовать полученные в результате освоения дисциплины «Петрология магматических и осадочных горных пород» знания при решении различных петрологических задач; - анализировать и интерпретировать полученную информацию, излагать в устной и письменной форме результаты своего исследования и аргументировано отстаивать свою точку зрения в дискуссии. Владеть: методами обработки минералого-геохимических данных по магматическим и осадочным горным породам, полученных при использовании различных аналитических методов изучения горных пород.

ПК-4 Способность изучать и использовать научно-техническую информацию, применять отечественный и зарубежный опыт при выполнении задач научно-исследовательской работе	ИД-1пк4 Использует учебную, справочную, периодическую, фондовую литературу и информационные ресурсы геологического, геохимического и экологического профиля при выполнении научно-исследовательских работ	Знать: учебную, справочную и периодическую литературу, а также и информационные Интернет-ресурсы по петрологии Уметь: анализировать опубликованные данные по составу горных пород и проблемам их генезиса Владеть: 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)			Самостоятельная работа	Контроль самостоятельной работы (КСР), в часах	Формы текущего контроля успеваемости / форма промежуточной аттестации
					Контактная работа преподавателя с обучающимися					
					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
Всего			144		40	40	1	58	2	зачет – 3,0 часа

4.2. План и перечень тем самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Название раздела, темы	Вид самостоятельной работы	Оценочное средство	Формируемый индикатор достижения компетенции	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы	Трудоемкость, часов
1	Классификации магматических горных пород	Проработка разделов теоретического курса, работа с литературой и подготовка к устному опросу по контрольным вопросам	Устный опрос	ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-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-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-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-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-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-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-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 plutonic (intrusive) и volcanic (extrusive) 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), цепочечные силикаты (группа пироксена), ленточные силикаты (группа амфибола), 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 (intrusive, plutonic) и volcanic (effusive, extrusive) процессов с тектоническими (геодинамическими) обстановками. Механизмы образования осадочных горных пород.

Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ 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 ОПК-1 ИДК-1 ОПК-4
		Практическое занятие 2		2	коллоквиум	ИДК-1 ОПК-1 ИДК-1 ОПК-4
		Практическое занятие 3		2	расчетно-графическая работа	ИДК-1 ОПК-1 ИДК-1 ОПК-4
2	Тема 2	Практическое занятие 4	8	2	коллоквиум	ИДК-1 ОПК-1 ИДК-1 ОПК-4
		Практическое занятие 5		2	расчетно-графическая работа	ИДК-1 ОПК-1 ИДК-1 ОПК-4
		Практическое занятие 6		2	коллоквиум	ИДК-1 ОПК-1 ИДК-1 ОПК-4
		Практическое занятие 7		2	расчетно-графическая работа	ИДК-1 ОПК-1 ИДК-1 ОПК-4
3	Тема 3	Практическое занятие 8	6	2	коллоквиум	ИДК-1 ОПК-1 ИДК-1 ОПК-4
		Практическое занятие 9		2	коллоквиум	ИДК-1 ОПК-1 ИДК-1 ОПК-4
		Практическое занятие 10		2	расчетно-графическая работа	ИДК-1 ОПК-1 ИДК-1 ОПК-4

4	Тема 4	Практическое занятие 11	20	2	коллоквиум	ИДК-1 _{ОПК-1} ИДК-1 _{ОПК-4}
		Практическое занятие 12		2	коллоквиум	ИДК-1 _{ОПК-1} ИДК-1 _{ОПК-4}
		Практическое занятие 13		2	расчетно-графическая работа	ИДК-1 _{ОПК-1} ИДК-1 _{ОПК-4}
		Практическое занятие 14		2	коллоквиум	ИДК-1 _{ОПК-1} ИДК-1 _{ОПК-4}
		Практическое занятие 15		2	коллоквиум	ИДК-1 _{ОПК-1} ИДК-1 _{ОПК-4}
		Практическое занятие 16		2	расчетно-графическая работа	ИДК-1 _{ОПК-1} ИДК-1 _{ОПК-4}
		Практическое занятие 17		2	коллоквиум	ИДК-1 _{ОПК-1} ИДК-1 _{ОПК-4}
		Практическое занятие 18		2	коллоквиум	ИДК-1 _{ОПК-1} ИДК-1 _{ОПК-4}
		Практическое занятие 19		2	коллоквиум	ИДК-1 _{ОПК-1} ИДК-1 _{ОПК-4}
		Практическое занятие 20		2	расчетно-графическая работа	ИДК-1 _{ОПК-1} ИДК-1 _{ОПК-4}

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. Макрыгина. 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/electronical.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. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ 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 окончании;
- 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 осуществляемая 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:

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Индикаторы достижения компетенций (компоненты), которые контролируются
1	Устный опрос № 1	Классификации магматических пород	ИД-1 _{ОПК1}
2	Устный опрос № 2	Минеральный и химический состав магматических пород	ИД-1 _{ОПК1}
3	Устный опрос № 3	Вещественный состав осадочных пород	ИД-1 _{ОПК1}
4	Устный опрос № 4	Процессы образования магматических и осадочных пород	ИД-1 _{ОПК1}

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

Контрольные вопросы к экзамену:

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 плутонических 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 породообразующих минералов.
13. Эффузивные ультраосновные породы (коматииты, 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.
25. Основные формационные типы и генезис гранитных пегматитов.
26. Кислые вулканические породы нормальной и повышенной щелочности.
27. Принципы выделения пород щелочного ряда.
28. Щелочные ультраосновные, основные и кремнекислые породы.
29. Магматические комплексы, включающие породы щелочного ряда, и их связь с геодинамическими обстановками.
30. Происхождение и эволюция щелочных магм.
31. Магматические породы — производные карбонатных и карбонатно-силикатных магм.
32. Минеральный состав, структуры и текстуры кимберлитов.
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 диагнеза.
39. Условия современного осадконакопления.
40. Петрохимические генетические модули, используемые при изучении осадочных пород.

Описание процедуры экзамена

В экзаменационный билет включены три теоретических вопроса. Устные ответы на вопросы экзаменационных заданий носят строго индивидуальный характер. В ходе проведения экзамена исключаются все формы консультаций магистрантов друг с другом или с преподавателем. Для подготовки к ответу отводится 30 минут. По окончании ответа на вопросы билета экзаменатор может задавать дополнительные и уточняющие вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на экзамен.

Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами,	Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач	вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.	
---	---	--	--

Автор-составитель рабочей программы:

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 магистратуры и аспирантуры ИГХ СО РАН.