

Содержание

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО	3
3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	6
4.2. План и перечень тем самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	7
4.3. Содержание учебного материала	8
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	9
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
5.1 перечень основной и дополнительной литературы	9
5.2. Периодические издания.....	9
5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы	9
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
6.1. Учебно-лабораторное оборудование:	10
6.2. Программное обеспечение:	10
6.3. Технические и электронные средства обучения	10
7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	10
8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	10
8.1. Оценочные материалы для текущего контроля	10
8.2 Оценочные материалы для промежуточной аттестации.....	11

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины – формирование у студентов фундаментальных и теоретических знаний о седиментологических основах литогенеза с точки зрения геохимической науки, овладении методами лито- геохимических реконструкций для расшифровки генезиса осадочных образований и условий их накопления.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с глобальными и региональными обстановками осадконакопления и геохимическим подходом к их изучению.
- обучение современным методам лито- геохимических реконструкций на примере континентальных долговременных осадочных разрезов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина «Геохимия седиментогенеза» с учебным планом по направлению 05.04.01 «Геология» и федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 05.04.01 «Геология», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №925 от 7.08.2020 г. относится к части формируемой участниками образовательных отношений.

Курс «Геохимия седиментогенеза» базируется на знаниях, умениях и навыках, сформированных при освоении базовых курсов химии и геологии, а также следующими предшествующими дисциплинами: «Общая геохимия», «Геохимия элементов».

Данный курс позволяет расширить представления об условиях распределения химических элементов при формировании осадочных бассейнов различных геодинамических обстановок. Специалист, освоивший методы лито- геохимических реконструкций способен проводить самостоятельные исследования в области геохимии осадочного процесса и региональной геохимии осадочных толщ. Полученные в рамках изучения данной дисциплины знания, умения и опыт способствует освоению таких дисциплин как: «Интерпретация геохимических данных», «Геохимические индикаторы геодинамических обстановок», в части определения возраста осадочных образований – «Изотопная геология и геохронология».

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у студента следующих компетенций (элементов следующих компетенции) 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 Способен использовать фундаментальные теоретические знания при решении научно-исследовательских задач в области геологии	ИД-1пк1 Использует современные положения фундаментальных геологических дисциплин на разных этапах осуществления и сопровождения научно-исследовательских работ	Знать: седиментологические основы литологии. Принципы миграции элементов в условиях эрозии Уметь: применять на практике знания о поведении и миграции элементов при эрозионных процессах Владеть: знаниями о геохимии седиментогенеза для формирования

		мировоззренческой позиции
	ИД-2пк1 Воспринимает фундаментальные теоретические знания как способ получения фактической информации и инструмент для создания моделей и интерпретации результатов научных исследований	Знать: условия и механизмы формирования осадочных отложений, принципы распределения и миграции элементов в них Уметь: обрабатывать лито-геохимическую информацию Владеть: навыками интерпретации лито-геохимических данных при решении научных и производственных задач
ПК-4 Способен 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: базовые труды по седиментологии и основам геохимии седиментогенеза, началам литогенеза. Уметь: находить и использовать новые литературные источники по тематике исследований Владеть: навыками анализа литературных данных по тематике исследований
	ИД-2пк4 Ориентируется в структуре современных информационных источников, ресурсов и литературе для поиска и подбора актуальной информации или углубления знаний в рамках решения конкретной профессиональной задачи	Знать: основные возможности и ресурсы по поиску научно-технической информации по предмету исследования Уметь: использовать электронные библиотеки и базы WoS, Scopus для оперативного получения информации для решения методических задач и публикации данных Владеть: методиками поиска и подбора научно - технической информации по предмету исследования
ПК-5 Способен составлять графические материалы, характеризующие объект исследования	ИД-1пк5 Разбирается в видах, назначении, принципах построения диаграмм, схем, карт и других графических материалов, характеризующих аналитические данные, природные процессы, модели и объект исследований	Знать: базовые принципы и методы построения диаграмм, схем и графических материалов по лито-геохимическим данным Уметь: использовать аналитические данные для построения и интерпретации графических материалов Владеть: принципами построения моделей и графических материалов для

	<p>ИД-2пк5 Использует необходимые технические средства и программные продукты для подготовки графических материалов</p>	<p>объектов исследования</p> <p>Знать: пакеты программ для обработки лито-геохимической информации</p> <p>Уметь: использовать технические средства для построения графических материалов</p> <p>Владеть: способами подготовки графических материалов по объектам исследования для публикации отчетов и статей</p>
--	--	--

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, что составляет 108 академических часов, в том числе 3 академических часа на зачет. Из них 0 часов – практическая подготовка.

Форма промежуточной аттестации: зачет (2 семестр)

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)	Формы текущего контроля успеваемости / форма промежуточной аттестации
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа		
					Лекции	Семинарские/ практические/ лабораторные занятия	Консультации			
1	Введение в дисциплину	2	1		1	0	0	0	0	Устный опрос
2	Седиментологические основы литологии	2	27,6		11	10	0,2	6	0,4	Контрольная работа
3	Поведение макроэлементов при седиментационном процессе	2	12,6		4	4	0,2	4	0,4	Контрольная работа
4	Поведение микроэлементов при седиментационном процессе	2	12,6		4	4	0,2	4	0,4	Контрольная работа
5	Региональная геохимия осадочных толщ	2	24,6		8	8	0,2	8	0,4	Контрольная работа
6	Использование геохимических данных для литохимических реконструкций	2	26,6		8	10	0,2	8	0,4	Контрольная работа
Всего			105		36	36	1	30	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	Седиментологические основы литологии	Проработка разделов теоретического курса, работа с литературой и подготовка к контрольной работе	Контрольные вопросы	ИД-1пк1, ИД-2пк1, ИД-1пк4, ИД-2пк4	5.1.1, 5.1.2, 5.1.5, 5.1.6, 5.2.1, 5.2.2, 5.2.3	6
2	Поведение макроэлементов при седиментационном процессе	Проработка разделов теоретического курса, работа с литературой и подготовка к контрольной работе	Контрольные вопросы	ИД-1пк1, ИД-2пк1, ИД-1пк4, ИД-2пк4	5.1.2, 5.1.1, 5.2.1, 5.2.2, 5.2.3.	4
3	Поведение микроэлементов при седиментационном процессе	Проработка разделов теоретического курса, работа с литературой и подготовка к контрольной работе	Контрольные вопросы	ИД-1пк1, ИД-2пк1, ИД-1пк4, ИД-2пк4	5.1.2, 5.1.3, 5.1.4, 5.2.1, 5.2.2, 5.2.3	4
4	Региональная геохимия осадочных толщ	Проработка разделов теоретического курса, работа с литературой и подготовка к контрольной работе	Контрольные вопросы	ИД-1пк1, ИД-2пк1, ИД-1пк4, ИД-2пк4	5.1.4, 5.1.7, 5.2.1, 5.2.2, 5.2.3	8
5	Использование геохимических данных для литохимических реконструкций	Проработка разделов теоретического курса, работа с литературой и подготовка к контрольной работе	Контрольные вопросы	ИД-1пк1, ИД-2пк1, ИД-1пк4, ИД-2пк4, ИД-1пк5, ИД-2пк5	5.1.1, 5.1.3, 5.1.8, 5.2.1, 5.2.2, 5.2.3	8

4.3. Содержание учебного материала

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)
1	2	Происхождение частиц осадочного материала	2	Контрольные вопросы	ИД-1пк1, ИД-2пк1, ИД-1пк4, ИД-2пк4
2	2	Обстановки осадконакопления и фации	4	Контрольные вопросы	ИД-1пк1, ИД-2пк1, ИД-1пк4, ИД-2пк4
3	2	Гипергенные процессы и их типизация	4	Контрольные вопросы	ИД-1пк1, ИД-2пк1, ИД-1пк4, ИД-2пк4
4	3	Распространенность макроэлементов в литосфере	2	Контрольные вопросы	ИД-1пк1, ИД-2пк1, ИД-1пк4, ИД-2пк4
5	3	Миграция и подвижность макроэлементов в средах седиментации	2	Контрольные вопросы	ИД-1пк1, ИД-2пк1, ИД-1пк4, ИД-2пк4
6	4	Распространенность микроэлементов в литосфере	2	Контрольные вопросы	ИД-1пк1, ИД-2пк1, ИД-1пк4, ИД-2пк4
7	4	Поведение изотопов в осадочном процессе	2	Контрольные вопросы	ИД-1пк1, ИД-2пк1, ИД-1пк4, ИД-2пк4
8	5	Особенности осадконакопления в морфоструктурах Байкальской рифтовой зоны	2	Контрольные вопросы	ИД-1пк1, ИД-2пк1, ИД-1пк4, ИД-2пк4
9	5	Поведение макро- и микроэлементов при формировании отложений Байкальской рифтовой зоны	4	Контрольные вопросы	ИД-1пк1, ИД-2пк1, ИД-1пк4, ИД-2пк4
10	5	Изотопные характеристики осадочных образований Байкальской рифтовой зоны	2	Контрольные вопросы	ИД-1пк1, ИД-2пк1, ИД-1пк4, ИД-2пк4
11	6	Петрохимические генетические модули используемые при изучении осадочных образований	2	Контрольные вопросы	ИД-1пк1, ИД-2пк1, ИД-1пк4, ИД-2пк4, ИД-1пк5, ИД-2пк5
12	6	Диagramмный подход при изучении осадочных образований	3	Контрольные вопросы	ИД-1пк1, ИД-2пк1, ИД-1пк4, ИД-2пк4, ИД-1пк5, ИД-2пк5
13	6	Изучение распределения РЗЭ в осадочных отложениях	2	Контрольные вопросы	ИД-1пк1, ИД-2пк1, ИД-1пк4, ИД-2пк4, ИД-1пк5, ИД-2пк5
14	6	Интерпретация геохимических данных при изучении отложений Байкальской рифтовой зоны	3	Контрольные вопросы	ИД-1пк1, ИД-2пк1, ИД-1пк4, ИД-2пк4, ИД-1пк5, ИД-2пк5

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Вид СРС. Проработка разделов теоретического курса, работа с литературой и подготовка к контрольной работе.

Цель СРС: Приобретение необходимо уровня теоретических знаний для достижения способности использовать теоретические основы специальных и новых разделов геологических наук при решении задач профессиональной деятельности.

Задание на СРС: Обобщение материала, полученного на лекциях, подбор, обработка и анализ литературных и Интернет-источников по теме изученного раздела в соответствии с контрольными вопросами.

Рекомендации по выполнению задания: необходимо внимательно ознакомиться с контрольными вопросами по разделу, прочитать конспект лекции по теме, составить план поиска дополнительной информации, найти и систематизировать дополнительную информацию, составить краткий конспект по вопросам, не рассмотренным на лекциях.

Критерии оценки качества выполнения СРС: качество самостоятельной работы оценивается полнотой и правильностью письменного ответа на контрольные вопросы, степенью осознанности и понимания изученного, языковым оформлением ответа.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература

- 5.1.1. Юдович Я.Э., Кетрис М.П. Основы литохимии. – СПб: Наука, 2000. – 478 с.
- 5.1.2. Фортескью Дж. Геохимия окружающей среды / Дж. Фортескью. – М.: Прогресс, 1985. – 360 с.
- 5.1.3. Интерпретация геохимических данных : Учеб. пособие / Под ред. Е.В. Склярова – М.: Интернет Инжиниринг, 2001. – 288 с.
- 5.1.4. Ветров В.А., Кузнецова А.И. Микроэлементы в природных средах региона озера Байкал. – Новосибирск: СО РАН, НИЦ ОИГГМ, 1997. – 234 с.

Дополнительная литература

- 5.1.5. Лидер М.Р. Седиментология. Процессы и продукты. – М.: Мир, 1986. – 438 с.
- 5.1.6. Япаскут О.В. Литология : учебник для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Академия, 2008. – 336 с.
- 5.1.7. Осадочные породы (сравнительная седиментология) / Ю.П. Казанский, Л.В. Ван, С.А. Кашик и др. – Новосибирск: Наука, 1994. – 200 с.
- 5.1.8. Справочник по литологии / Под ред. Н.Б. Вассоевича и др. – М.: Недра, 1983. – 509 с.

5.2. Периодические издания

- 5.2.1. Журнал «Геология и геофизика» - <https://www.sibran.ru/journals/GiG/>
- 5.2.2. Журнал «Quaternary international» - <https://www.journals.elsevier.com/quaternary-international>
- 5.2.3. Журнал «Геохимия» - <https://sciencejournals.ru/journal/geokhim/>

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- 5.3.1. Экологическая геохимия: <http://ecology.iem.ac.ru/>
- 5.3.2. Все о геологии (портал геологического факультета МГУ): Геохимические науки https://geo.web.ru/db/section_page.html?s=121102000

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 (Power Point, Adobe Acrobat).

6.3. Технические и электронные средства обучения:

Лекции-презентации

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации данной программы применяются информационно-коммуникационные технологии (использование вычислительной техники и телекоммуникационных средств для реализации информационных процессов с целью оперативной и эффективной работы с информацией).

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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	Контрольная работа № 1	Седиментологические основы литологии	ИД-1пк1, ИД-1пк4
2	Контрольная работа № 2	Поведение макроэлементов при седиментационном процессе	ИД-1пк1, ИД-1пк4
3	Контрольная работа № 3	Поведение микроэлементов при седиментационном процессе	ИД-1пк1, ИД-1пк4
4	Контрольная работа № 4	Поведение макро и микроэлементов при формировании отложений БРЗ	ИД-1пк1, ИД-1пк4
5	Контрольная работа № 5	Изотопные характеристики осадочных образований	ИД-1пк1, ИД-1пк4
6	Контрольная работа № 6	Петрохимические генетические модули используемые при изучении осадочных образований	ИД-1пк1, ИД-1пк4, ИД-1пк5
7	Контрольная работа № 7	Диаграммный подход при изучении осадочных образований	ИД-1пк1, ИД-1пк4, ИД-1пк5
8	Контрольная работа № 8	Изучение распределения РЗЭ в осадочных отложениях	ИД-1пк1, ИД-1пк4, ИД-1пк5
9	Контрольная работа № 9	Интерпретация геохимических данных при изучении отложений Байкальской рифтовой зоны	ИД-1пк1, ИД-1пк4, ИД-1пк5

Примерный перечень вопросов для текущего контроля

1. Объясните сходство и отличие физического и химического выветривания.
2. Назовите основные отличия плейстоцен-голоценового осадконакопления от более древних отложений?
3. Поясните роль процессов окисления и восстановления при формировании осадочных толщ.

4. В чем заключаются основные отличия средних составов петрогенных элементов (кларков) континентальной коры и осадочных образований?
5. Поясните общность и различие при переносе и аккумуляции Mn и Fe в осадочных образованиях?
6. Какие микроэлементы являются индикаторами присутствия в осадочном разрезе основных и кислых пород как питающих источников?
7. Какова роль изотопов кислорода (^{18}O , ^{16}O) при моделировании климатических процессов?
8. В чем различие взаимодействия органогенного и терригенного вещества при формировании донных и поверхностных отложений (на примере БРЗ)?
9. Каковы основные отличия макро- и микроэлементного состава диатомовых илов от ледниково-озерных глин в донных отложениях озера Байкал.
10. Радиоизотопное датирование осадочных образований БРЗ (^{14}C , ^{10}Be , U-Th). Каковы возрастные ограничения и требования к материалу?
11. Поясните суть отношения $\text{TiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ при реконструкции процессов выветривания и переноса кластики?
12. Какие вариационные диаграммы вы знаете? Для чего они используются?
13. Какие средние стандартные составы для нормализации РЗЭ концентраций в осадочных породах и образованиях вы знаете?
14. Какие комплексы пород обрамления озера Байкал являются доминирующими источниками для формирования донных отложений водоема.

Критерии оценивания контрольных работ:

Оценка «**отлично**» выставляется, если студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета.

Оценка «**хорошо**», если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов.

Оценка «**удовлетворительно**», если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает текст произведения, допускает искажение фактов.

Оценка «**неудовлетворительно**», если студент допустил число ошибок и недочетов, превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы.

8.2 Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов к зачёту:

1. Происхождение терригенных кластических зерен. Зерен карбоната кальция. Биогенного кремнезема, фосфатов. Свойства зерен.
2. Обстановки осадконакопления: пустыни, конусы выноса, речные долины, озера, ледниковые или гляциальные обстановки.
3. Гипергенные процессы и их типизация. Варианты классификаций.
4. Распространенность макроэлементов в литосфере по оболочкам.
5. Миграция макроэлементов в средах седиментации, растворимость, перенос, сорбция.
6. Распространенность микроэлементов в литосфере.
7. Поведение изотопов в осадочном процессе. Радиогенные изотопы. Стабильные изотопы.
8. Особенности осадконакопления подводных и поверхностных морфоструктур Байкальской рифтовой зоны.

9. Поведение макро- и микроэлементов при формировании отложений Байкальской рифтовой зоны.
10. Изотопные характеристики осадочных образований Байкальской рифтовой зоны. Возрастные и климатические модели. Индикативные свойства.
11. Петрохимические генетические модули и индексы при изучении осадочных образований. Примеры построений. Индикативные свойства.
12. Вариационные, классификационные и модульные диаграммы при изучении осадочных образований. Тройные диаграммы. Примеры построения. Индикативные свойства.
13. Изучение распределения РЗЭ в осадочных отложениях. Стандартные составы. Примеры нормирования. Реконструкция источников сноса.
14. Примеры интерпретации геохимических данных при изучении отложений Байкальской рифтовой зоны. Комплексный подход.

Описание процедуры зачета

Зачетная работа магистранта представляет собой совокупность результатов, полученных в ходе практических и самостоятельной работ. При проверке практических заданий студенту задаются вопросы в зависимости от неточностей выполнения этих работ.

Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
<p>Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, владеет терминологией и 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.</p>	<p>Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.</p>

Автор-составитель рабочей программы:

Научный сотрудник,
кандидат геолого-минералогических наук,

Е.В. Иванов

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