

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Сибирская школа геонаук»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №29 от 10 апреля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ГЕОХИМИЯ»

Направление: 04.04.01 Химия

Физическая химия

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Мальцева Галина Дмитриевна
Дата подписания: 18.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Ланько Анна
Викторовна
Дата подписания: 20.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Яковлева
Ариадна Алексеевна
Дата подписания: 20.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Геохимия» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-1 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в избранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-1.4

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-1.4	Планирует работу и выбирает адекватные методы решения научно-исследовательских задач на основе знаний о структуре и кристаллографических особенностях веществ земной коры	Знать теоретические основы химической эволюции земли Уметь использовать знания при выборе оптимальных решений научно-исследовательских задач химической эволюции земли Владеть методологией познания и навыками труда при выборе оптимальных решений научно-исследовательских задач химической эволюции земли

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Геохимия» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Физико-химические методы исследования», «Физическая химия», «Химия и технологические инновации»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: преддипломная практика», «Производственная практика: научно-исследовательская работа (научно-исследовательский семинар)»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	36	36
лекции	12	12
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	24	24
Самостоятельная работа (в т.ч.	72	72

курсовое проектирование)		
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Строение, состав и химическая эволюция Земли	1, 2, 3	6			1, 2	4			Устный опрос
2	Источники энергии геохимических процессов	4	2			3, 4, 5, 6, 7	10	2	22	Устный опрос
3	Геохимия процессов внутренней и внешней динамики Земли	5	4			8, 9, 10, 11, 12	10	1	50	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		12				24		72	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Строение, состав и химическая эволюция Земли	Современные представления о происхождении и эволюции Вселенной. Гипотеза эволюции протопланетного вещества Солнечной системы. Особенности состава и строения планет Солнечной системы. Происхождение химических элементов. Распространенность химических элементов в космосе и в Земле. Геохимическая классификация химических элементов. Источники информации о глубинных зонах Земли. Ядро, мантия и земная кора, их состав и свойства. Геохимия земной коры. Геохимия гидросферы. Геохимия атмосферы. Геохимия биосферы.
2	Источники энергии геохимических процессов	Эндогенные и экзогенные источники энергии. Механизмы массопереноса в геохимии. Миграция элементов в земной коре.
3	Геохимия процессов	Геохимия магматического процесса.

	внутренней и внешней динамики Земли	Геохимические особенности эффузивного магматизма. Геохимия постмагматических процессов. Геохимия экзогенных процессов.
--	-------------------------------------	--

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Типы химические связей химических элементов и их геохимическая классификация	2
2	Изоморфизм химических элементов, направления изоморфных связей	2
3	Методы определения изотопного возраста пород и минералов, расчетные формулы. Соотношения стабильных изотопов как критерии генезиса геологических объектов	2
4	Особенности химизма геосфер Земли. Два типа земной коры. Соотношение главных типов пород в континентальной земной коре. Кларки элементов, порообразующие и редкие-рассеянные элементы литосферы, размерности концентраций	2
5	Техногенная миграция химических элементов	2
6	Главные типы изверженных горных пород земной коры, их кремнекислотность, типоморфные элементы состава и сопровождающего оруденение	2
7	Строение и классификация силикатов	2
8	Особенности химического состава продуктов седиментации. Особенности происхождения и химизма каустобиолитов.	2
9	Геохимическая сущность процессов гипергенеза и их главные химические реакции	2
10	Зональность первичных геохимических ореолов рассеяния рудных месторождений. Виды геохимических методов поисков.	2
11	Главные химические элементы биосферы, соотношения биофильности, распространенности и токсичности химических элементов. Токсичные элементы и соединения	2
12	Геохимическая зональность процессов выветривания	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение письменных творческих работ (писем, докладов, сообщений, ЭССЕ)	50
2	Подготовка к зачёту	22

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Козлов В. Д. Введение в геохимию : учеб. пособие для геол. специальностей вузов / В. Д. Козлов, 2013.-178с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Козлов В. Д. Введение в геохимию : учеб. пособие для геол. специальностей вузов / В. Д. Козлов, 2013.-178с.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 3 | Устный опрос

Описание процедуры.

Текущий контроль предусматривает контроль умения выбирать методы исследования, оценивать природу экспериментальных ошибок.

Тема (раздел) Строение, состав и химическая эволюция Земли

Описание процедуры:

Задается вопрос преподавателем на практических занятиях.

Вопросы для контроля:

1. Строение, состав и химическая эволюция Земли.
2. Современные представления о происхождении и эволюции Вселенной
3. Гипотеза эволюции протопланетного вещества Солнечной системы
4. Особенности состава и строения планет Солнечной системы
5. Внутренние планеты земной группы
6. Планеты внешней группы
7. Происхождение химических элементов
8. Распространенность химических элементов в космосе и в Земле.
9. Геохимическая классификация химических элементов

Критерии оценки:

Удовлетворительно – знает.

Неудовлетворительно – не знает.

Тема (раздел) Источники энергии геохимических процессов

Описание процедуры:

Задается вопрос преподавателем при рассмотрении внутреннего строения воды на

практических занятиях.

Вопросы для контроля:

1. Источники информации о глубинных зонах Земли. Ядро, мантия и земная кора, их состав и свойства.
2. Геохимия земной коры.
3. Земная кора и ее породный состав
4. Химические элементы в литосфере
5. Химизм земной коры
6. Геохимия гидросферы
7. Геохимия атмосферы
8. Геохимия биосферы
9. Источники энергии геохимических процессов
10. Эндогенные и экзогенные источники энергии.
11. Механизмы массопереноса в геохимии
12. Миграция элементов в земной коре
13. Факторы миграции химических элементов
14. Механическая миграция
15. Физико-химическая миграция
16. Миграция газов
17. Водная миграция
18. Биогенная миграция
19. Техногенная миграция
20. Геохимические барьеры

Критерии оценки:

Удовлетворительно – знает.

Неудовлетворительно – не знает.

Тема (раздел) Геохимия процессов внутренней и внешней динамики Земли

Описание процедуры:

Задается вопрос преподавателем при рассмотрении внутреннего строения воды на практических занятиях.

Вопросы для контроля:

1. Эндогенные и экзогенные источники энергии.
2. Механизмы массопереноса в геохимии
3. Миграция элементов в земной коре
4. Факторы миграции химических элементов
5. Механическая миграция
6. Физико-химическая миграция
7. Миграция газов
8. Водная миграция
9. Биогенная миграция
10. Техногенная миграция
11. Геохимические барьеры
12. Геохимия процессов внутренней и внешней динамики Земли
13. Геохимия магматического процесса
14. Интрузивный магматизм. Характеристика магмы
15. Причины разнообразия химизма магм
16. Магматическая дифференциация
17. Кристаллохимические аспекты раскристаллизации магмы
18. Геохимические особенности эффузивного магматизма

Критерии оценивания.

Удовлетворительно – знает.

Неудовлетворительно – не знает

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-1.4	Знание теоретических основ процессов происходящих в земной коре, геохимического состава земного вещества, и использованию его составляющих в качестве катализаторов, адсорбентов; способен выбирать оптимальные методы исследования	Устное собеседование по теоретическим вопросам

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачёт в виде устного опроса.

Контрольные вопросы

Строение, состав и химическая эволюция Земли.

Современные представления о происхождении и эволюции Вселенной

Гипотеза эволюции протопланетного вещества Солнечной системы

Особенности состава и строения планет Солнечной системы

Внутренние планеты земной группы

Планеты внешней группы

Происхождение химических элементов

Распространенность химических элементов в космосе и в Земле.

Геохимическая классификация химических элементов

Источники информации о глубинных зонах Земли. Ядро, мантия и земная кора, их состав и свойства.

Геохимия земной коры.

Земная кора и ее породный состав

Химические элементы в литосфере

Химизм земной коры

Геохимия гидросферы

Геохимия атмосферы

Геохимия биосферы

Источники энергии геохимических процессов
 Эндогенные и экзогенные источники энергии.
 Механизмы массопереноса в геохимии
 Миграция элементов в земной коре
 Факторы миграции химических элементов
 Механическая миграция
 Физико-химическая миграция
 Миграция газов
 Водная миграция
 Биогенная миграция
 Техногенная миграция
 Геохимические барьеры
 Геохимия процессов внутренней и внешней динамики Земли
 Геохимия магматического процесса
 Интрузивный магматизм. Характеристика магмы
 Причины разнообразия химизма магм
 Магматическая дифференциация
 Кристаллохимические аспекты раскристаллизации магмы
 Геохимические особенности эффузивного магматизма
 Геохимия постмагматических процессов
 Геохимия экзогенных процессов
 Выветривание
 Перенос, осаждение и дифференциация продуктов выветривания
 Диагенез
 Катагенез
 Метагенез
 Процессы метаморфизма
 Общие представления, катакластический и контактовый метаморфизм
 Региональный метаморфизм

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Владеет теоретическим материалом по процессам происходящим в земной коре, геохимическому составу земного вещества, и использованию его составляющих в качестве катализаторов, адсорбентов; способен выбирать оптимальные методы исследования	Слабо владеет теоретическим материалом по процессам происходящим в земной коре, геохимическому составу земного вещества, и использованию его составляющих в качестве катализаторов, адсорбентов; не способен выбирать оптимальные методы исследования

7 Основная учебная литература

1. Жариков В. А. Основы физической геохимии : учеб. для вузов по специальности 011300 "Геохимия" / В. А. Жариков, 2005. - 653.
2. Козлов В. Д. Введение в геохимию : учебное пособие для геологических специальностей вузов / В. Д. Козлов, 2013. - 178.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Бортникова С. Б. Геохимия техногенных систем : монография / С. Б. Бортникова, О. Л. Гаськова, Е. П. Бессонова; отв. ред. Г. Н. Аношин, 2006. - 168.
2. Доливо-Добровольский В. В. Физическая химия геологических процессов. Методы физико-химических расчетов процессов минералообразования : учеб. пособие для вузов по специальности 080600 "Прикладная геохимия, минералогия, петрология" / В. В. Доливо-Добровольский, Ю. Л. Гульбин, 2002. - 62, [8].
3. Минералогия и геохимия ультраосновных и базитовых пород Якутии : сб. науч. тр. / редкол.: В. В. Ковальский (отв. ред.) [и др.], 1981. - 109.
4. Левицкий В. И. Петрология и геохимия метасоматоза при формировании континентальной коры : монография / В. И. Левицкий ; науч. ред. В. А. Макрыгина, 2005. - 337.
5. Холодов В. Н. Геохимия осадочного процесса : монография / В. Н. Холодов ; отв. ред. Ю. Г. Леонов, 2006. - 607.
6. Гидрогеология и гидрогеохимия [Текст] / Ленингр. ун-т им. А. А. Жданова. Вып. 2, 1983. - 149.
7. Перельман А. И. Геохимия ландшафта : учеб. пособие для геогр. и геол. специальностей ун-тов / А. И. Перельман, 1975. - 341.
8. Геохимия гидротермального рудообразования / Акад. наук СССР, Ин-т геохимии и аналит химии им. В. М. Вернадского, 1971. - 227.
9. Проблемы литологии Мирового океана: Литология и геохимия Атлант. океана / отв. ред. П. П. Тимофеев, 1982. - 190.
10. Башкин В.Н. Биогеохимия / В.Н. Башкин, Н.С. Касимов, 2004. - 647.
11. Крайнов С. Р. Геохимия подземных вод. Теоретические, прикладные и экологические аспекты / С. Р. Крайнов, Б. Н. Рыженко, В. М. Швец; отв. ред. Н. П. Лаверов, 2004. - 676, [1].
12. Козлов В. Д. Введение в геохимию : учеб. пособие для геол. специальностей вузов / В. Д. Козлов, 2005. - 174.
13. Логвиненко Николай Васильевич. Введение в геохимию экзогенных процессов : учеб. пособие / Николай Васильевич Логвиненко; С.-Петербург. гос. ун-т, 1997. - 130.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Проектор мультимедиа BenQ MW621ST(с экраном 2*2м)