

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Горный факультет

Кафедра Прикладной геологии и технологии геологической разведки

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Горный факультет

Авдеев Павел Борисович

«___» _____ 20__

г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.34 Общая геохимия

на 144 часа(ов), 4 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 21.05.02 - Прикладная геология

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от

«___» _____ 20__ г. №___

Профиль – Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания (для
набора 2021)

Форма обучения: Заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

ознакомление студентов с теоретическими основами и методами геохимии как науки, изучающей распределение и пути миграции химических элементов, их изотопов в геологических системах.

Задачи изучения дисциплины:

а) изучить распределение химических элементов в различных природных объектах; б) осветить связь истории вещества Земли с эволюцией атомов в космических системах; в) рассмотреть особенности геохимических процессов, закономерности образования ассоциаций элементов, отдельных минеральных ассоциаций, элементов, используя основные законы физики и химии; г) освоить методы геохимии изотопов, привлекаемые для выяснения генезиса, возраста и этапов формирования рудных и нерудных месторождений.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Для студентов специальности 25.05.02 «Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания» «Общая геохимия» входит в цикл общепрофессиональных дисциплин Б1.Б.26.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

Виды занятий	Семестр 6	Всего часов
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	12	12
Лекционные (ЛК)	6	6
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
Лабораторные (ЛР)	6	6
Самостоятельная работа студентов (СРС)	96	96
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой		

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-13	ОПК-13.1. Знает способы и методы анализа вещественного состав горных пород, руд и геолого-промышленных и генетических типов месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению минерально-сырьевой базы.	<p>Знать: химический состав основных породообразующих минералов, магматических, метаморфических и осадочных пород.</p> <p>Уметь: применять основные химические и физические законы применительно генезису месторождений.</p> <p>Владеть: навыками изучения химического состава горных пород.</p>
ОПК-13	ОПК-13.2. Умеет отбирать пробы, выполнять некоторые анализы вещественного состава горных пород, руд и выделять геолого-промышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых, в том числе месторождения подземных вод и строительных материалов, при решении задач по рациональному и комплексному освоению минерально-сырьевой базы.	<p>Знать: принципы отбора геохимических проб.</p> <p>Уметь: выделять геолого-промышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых, в том числе месторождения подземных вод и строительных материалов по химическому составу руд и полезных компонентов.</p> <p>Владеть: методами и способами отбора геохимических проб и сопутствующей аналитики.</p>
ОПК-13	ОПК-13.3 Владеет навыками изучения вещественного состава горных пород, руд и геолого-промышленных и генетических типов месторождений полезных ископаемых при решении задач по	<p>Знать: химическое строение, структуры и текстуры основных пород и руд, сопутствующих минеральных компонентов.</p> <p>Уметь: применять геохимические</p>

	<p>рациональному и комплексному освоению минерально-сырьевой базы</p>	<p>методы поисков полезных ископаемых при геологических изысканиях, пользоваться соответствующей геохимической литературой.</p> <p>Владеть: основными геохимическими методами оценки, строения, определения типов месторождений и составов минерального сырья при поисках и разработке твердых полезных ископаемых.</p>
--	---	---

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для заочной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Геохимия и космогеохимия: предмет, задачи, основные понятия. Происхождение, распространённость, факторы миграции, характеристики и химических элементов, парагенезис. Геохимические барьеры.	Геохимия и космогеохимия: предмет, задачи, основные понятия. Происхождение, распространённость, факторы миграции, характеристики химических элементов, парагенезис. Геохимические барьеры.	16	1	0	1	14
	1.2			0	0	0	0	0
2	2.1	Основы физической геохимии.	Основы физической геохимии. Геохимические	22	2	0	2	18

		Геохимические классификации элементов. Геохимия изотопов. Геохимия оболочек Земли.	классификации элементов. Геохимия изотопов. Геохимия оболочек Земли.					
3	3.1	Геохимия магматического, осадочного и метаморфического процесса	Геохимия магматического, осадочного и метаморфического процесса.	38	2	0	2	34
4	4.1	Геохимия рудных месторождений.	Геохимия рудных месторождений.	32	1	0	1	30
Итого				108	6	0	6	96

3.2. Содержание разделов дисциплины

3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Геохимия и космогеохимия: предмет, задачи, основные понятия. Сравнительная планетология. Строение и геологическая история тел Солнечной системы. Геохимия планет земной группы. Геохимия больших планет. Процессы	Геохимия и космогеохимия: предмет, задачи, основные понятия. Сравнительная планетология. Строение и геологическая история тел Солнечной системы. Геохимия планет земной группы. Геохимия больших планет. Процессы нуклеосинтеза в звездах.	1

		нуклеосинтеза в звездах.		
2	2.1	<p>Основы физической геохимии. Геохимические классификации элементов (В.М. Гольдшмидта, А.Е.Ферсмана, Н. Заварицкого и др.).</p> <p>Строение, свойства атомов. Зависимость свойств элементов от строения электронных орбит. Типы химической связи. Формы присутствия элементов в природе. Геохимическое значение изоморфизма. Парагенезис. Термодинамика природных систем, основные понятия, законы термодинамики. Условия равновесия. Формы нахождения элементов в растворах и расплавах. Термодинамичес</p>	<p>Основы физической геохимии. Геохимические классификации элементов (В.М. Гольдшмидта, А.Е.Ферсмана, Н. Заварицкого и др.).</p> <p>Строение, свойства атомов. Зависимость свойств элементов от строения электронных орбит. Типы химической связи. Формы присутствия элементов в природе. Геохимическое значение изоморфизма. Парагенезис. Термодинамика природных систем, основные понятия, законы термодинамики. Условия равновесия. Формы нахождения элементов в растворах и расплавах. Термодинамические барьеры. Правило фаз. Распределение компонентов в гетерогенных системах. Компьютерные методы моделирования равновесий в многокомпонентных системах.</p>	2

		кие барьеры. Правило фаз. Распределение компонентов в гетерогенных системах. Компьютерные методы моделирования равновесий в многокомпонентных системах.		
3	3.1	Геохимия магматического, осадочного и метаморфического процесса.	Геохимия магматического, осадочного и метаморфического процесса. Геохимия магматического процесса. Общие особенности магматической миграции. Поведение химических элементов при кристаллизационной дифференциации, ликвации, эманационной дифференциации. Источники магматических расплавов. Геохимия метаморфических процессов. Типы и фации метаморфизма. Миграция вещества в газовой и жидкой фазах. Метаморфизм минералов. Метаморфические и метаморфогенные месторождения.	2
4	4.1	Геохимия рудных месторождений.	Геохимия рудных месторождений.	1

3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

1	1.1	Составление таблиц химических характеристик Солнца, малых и больших планет, химических элементов астероидов, комет, метеоритов. Геохимия основных оболочек Земли и Луны.	Составление таблиц химических характеристик Солнца, малых и больших планет, химических элементов астероидов, комет, метеоритов. Геохимия основных оболочек Земли и Луны.	1
2	2.1	Сравнение минеральных ассоциаций, слагающих метаморфические горные породы, составление таблицы наиболее типичных представителей минералов метаморфических пород. Средний химический состав главных типов метаморфических пород.	Сравнение минеральных ассоциаций, слагающих метаморфические горные породы, составление таблицы наиболее типичных представителей минералов метаморфических пород. Средний химический состав главных типов метаморфических пород.	2
3	3.1	Составление схемы первичных ореолов рассеивания химических элементов и выделение элементов-	Составление схемы первичных ореолов рассеивания химических элементов и выделение элементов-индикаторов.	2

		индикаторов.		
4	4.1	Геохимия рудных месторождений.	Геохимия рудных месторождений.	1

3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	<p>Закономерности космического распространения элементов. Состав и строение Земли.</p> <p>Распространенность химических элементов в оболочках Земли. Типы метеоритов, их химический и минеральный состав.</p> <p>Происхождение метеоритов. Факторы и общие характеристики миграции элементов.</p> <p>Основной геохимический закон В.М. Гольдшмидта.</p> <p>Формы нахождения химических элементов.</p> <p>Парагенные и запрещенные ассоциации элементов.</p> <p>Геохимическая систематика эндогенных месторождений.</p>	<p>Закономерности космического распространения элементов. Состав и строение Земли.</p> <p>Распространенность химических элементов в оболочках Земли. Типы метеоритов, их химический и минеральный состав.</p> <p>Происхождение метеоритов. Факторы и общие характеристики миграции элементов.</p> <p>Основной геохимический закон В.М. Гольдшмидта.</p> <p>Формы нахождения химических элементов.</p> <p>Парагенные и запрещенные ассоциации элементов. Геохимическая систематика эндогенных месторождений.</p>	14
2	2.1	<p>Энергетические характеристики ионов, атомов и кристаллов.</p> <p>Свободные радикалы. Окислительно-восстановительные процессы. Законы термодинамики.</p> <p>Экспериментальная геохимия. Изучение</p>	<p>Энергетические характеристики ионов, атомов и кристаллов.</p> <p>Свободные радикалы. Окислительно-восстановительные процессы. Законы термодинамики.</p> <p>Экспериментальная геохимия. Изучение</p>	18

		<p>минеральных равновесий и кинетики природных процессов.. Физические основы изотопного анализа. Различия изотопных отношений в земной коре и мантии.</p> <p>Интерпретация геохронологических данных. Оценка скоростей геологических процессов. Геохимия изотопов легких элементов (кислорода, водорода, серы, углерода, азота: принципы определения и формула расчета). Значение изотопного состава для решения геохимических задач. Физические основы изотопного анализа.</p> <p>Различия изотопных отношений в земной коре и мантии. Интерпретация геохронологических данных. Оценка скоростей геологических процессов. Геохимия изотопов легких элементов (кислорода, водорода, серы, углерода, азота: принципы определения и формула расчета).</p>	<p>минеральных равновесий и кинетики природных процессов. Физические основы изотопного анализа. Различия изотопных отношений в земной коре и мантии.</p> <p>Интерпретация геохронологических данных. Оценка скоростей геологических процессов. Геохимия изотопов легких элементов (кислорода, водорода, серы, углерода, азота: принципы определения и формула расчета). Значение изотопного состава для решения геохимических задач. Физические основы изотопного анализа.</p> <p>Различия изотопных отношений в земной коре и мантии. Интерпретация геохронологических данных. Оценка скоростей геологических процессов. Геохимия изотопов легких элементов (кислорода, водорода, серы, углерода, азота: принципы определения и формула расчета).</p>	
3	3.1	<p>Геохимия магматического, осадочного и метаморфического процесса. Геохимия магматического процесса. Общие особенности магматической миграции. Поведение химических элементов при кристаллизационной дифференциации,</p>	<p>Геохимия магматического, осадочного и метаморфического процесса. Геохимия магматического процесса. Общие особенности магматической миграции. Поведение химических элементов при кристаллизационной дифференциации, ликвации, эманационной</p>	34

		<p>ликвации, эманационной дифференциации.</p> <p>Источники магматических расплавов. Геохимия метаморфических процессов. Типы и фации метаморфизма.</p> <p>Миграция вещества в газовой и жидкой фазах.</p> <p>Метаморфизм минералов.</p> <p>Метаморфические и метаморфогенные месторождения.</p> <p>Систематика магматических пород с геохимических позиций.</p> <p>Полезные ископаемые, связанные с магматизмом.</p> <p>Геохимические особенности и металлогеническая специализация интрузивных комплексов Забайкалья.</p>	<p>дифференциации.</p> <p>Источники магматических расплавов. Геохимия метаморфических процессов. Типы и фации метаморфизма. Миграция вещества в газовой и жидкой фазах.</p> <p>Метаморфизм минералов.</p> <p>Метаморфические и метаморфогенные месторождения.</p> <p>Систематика магматических пород с геохимических позиций.</p> <p>Полезные ископаемые, связанные с магматизмом.</p> <p>Геохимические особенности и металлогеническая специализация интрузивных комплексов Забайкалья.</p>	
4	4.1	<p>Геохимия рудных месторождений.</p> <p>Геохимические аспекты охраны окружающей среды. Техногенные системы. Энергетика техногенеза и проблема изменения климата.</p> <p>Загрязнение среды и здоровье человека.</p> <p>Классификация техногенных ландшафтов. Комплексное использование сырья, проблема отходов.</p> <p>Техногенные геохимические аномалии на примере Забайкалья.</p> <p>Ландшафты районов добычи и переработки полезных</p>	<p>Геохимия рудных месторождений. Геохимические аспекты охраны окружающей среды.</p> <p>Техногенные системы. Энергетика техногенеза и проблема изменения климата. Загрязнение среды и здоровье человека. Классификация техногенных ландшафтов. Комплексное использование сырья, проблема отходов.</p> <p>Техногенные геохимические аномалии на примере Забайкалья.</p> <p>Ландшафты районов добычи и переработки полезных ископаемых. Комплексное</p>	30

	<p>ископаемых. Комплексное использование сырья, проблема отходов.</p> <p>Техногенные геохимические аномалии на примере Забайкалья.</p> <p>Ландшафты районов добычи и переработки полезных ископаемых.</p>	<p>использование сырья, проблема отходов.</p> <p>Техногенные геохимические аномалии на примере Забайкалья.</p> <p>Ландшафты районов добычи и переработки полезных ископаемых.</p>	
--	---	---	--

4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. Печатные издания

1. 1. Алексеенко В.А. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых.- М.: Логос, 2005.- 354 с. 2. Наумов, Г.Б. Геохимия биосферы .- М. : Академия, 2010. – 384 с. 3. Юргенсон Г.А. Геохимия ландшафта.- Чита: ЗабГПУ, 2005.- 151 с.

5.1.2. Издания из ЭБС

1.

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. 1. Беус А.А. Геохимия литосферы. – М.: Недра, 1972. 2. Беус А.А., Григорян С.В. Геохимические методы поисков и разведки месторождений твердых полезных ископаемых. – М.: Недра, 1975. 3. Бородин Л.С. Геохимия главных серий изверженных пород. – М.: Недра, 1981. 4. Виноградов А.П. Введение в геохимию океана. – М.: Наука, 1967. 5. Иванов А.А. Геохимия рассеянных элементов в гидротермальных месторождениях. – М.: Недра, 1966. 6. Основы гидрогеологии. Гидрогеохимия. – Новосибирск: Наука, 1982. 7. Сает Ю.Е., Ревич Б.А., Янин Е.П. и др. Геохимия окружающей среды. – М.: Недра, 1990. 8. Справочник по геохимии (Г.В. Войткевич, А.В. Кокин, А.Е. Мирошников, В.Г. Прохоров). – М.: Недра, 1990. 9. Таусон Л.В. Геохимические типы и потенциальная рудоносность гранитоидов. – М.: Наука, 1977. 10. Тейлор Р.Дж. Происхождение химических элементов. – М.: Мир, 1975.

5.2.2. Издания из ЭБС

1.

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Электронная библиотечная система издательства «Лань»	https://e.lanbook.com/
Электронная библиотечная система «Юрайт»	https://biblio-online.ru/
Электронная библиотечная система «Троицкий мост»	http://www.trmost.com/tm-main.shtml?lib
Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента»	http://www.studmedlib.ru/
сайт "Горная энциклопедия"	http://www.mining-enc.ru/rubrics/gornoe-delo/

6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

- 1) Autodesk AutoCad 2015
- 2) Corel Draw
- 3) Foxit Reader
- 4) Google Chrome
- 5) Google Планета Земля

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	

Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Основным источником теоретического материала по дисциплине выступают лекции, посещение которых является обязательной составляющей успешного освоения дисциплины. Для эффективного освоения материала дисциплины необходимым является выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и практических занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;
- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при контроле набора баллов по дисциплине для успешного прохождения промежуточной аттестации.

Порядок организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- подготовка к практическим и семинарским занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

Как правило, организация самостоятельной работы предполагает:

- постановку цели;
- составление соответствующего плана;
- поиск, обработку информации;
- представление результатов работы.

Методические рекомендации при подготовке к практическим занятиям

Для повышения эффективности проведения практических занятий необходимо учитывать все рекомендации по подготовке к ним, которые даются преподавателем в начале каждого модуля (формулируются соответствующие задания, проблемно-ориентированные вопросы, представляются рекомендации по методике организации различных форм проведения занятий и т.д.). Определенные формы и методы работы на занятиях требуют предварительной самостоятельной подготовки студентов (например, внутригрупповая и межгрупповая дискуссии, подготовка итогового семестрового проекта и т.д.). Поэтому необходимо фиксировать все рекомендации преподавателя по подготовке к занятиям.

Для эффективного освоения материала дисциплины в ходе практических занятий необходимо выполнение следующих требований:

- четко понимать цели предстоящих занятий (предварительно формулируются преподавателем):
- владеть навыками поиска, обработки, адаптации и презентации необходимого материала;
- уметь четко формулировать и отстаивать собственный взгляд на рассматриваемые проблемные вопросы, который необходимо подкреплять адекватной аргументацией;
- уметь выделять и формулировать противоречия по рассматриваемым проблемам, понимая их источники;
- владеть навыками публичного выступления (логично, ясно и лаконично излагать свои мысли; адекватно оценивать восприятие и понимание слушателями представляемого материала; отвечать на задаваемые вопросы; приводить адекватные и убедительные аргументы в защиту своей позиции и т.д.);
- уметь критически оценивать собственные знания, умения и навыки в динамике в сравнении с таковыми у других, с целью раскрытия дополнительных возможностей их развития;
- при подготовке к занятиям обязательно изучить рекомендуемую литературу;
- оценить различные точки зрения на проблемные вопросы нескольких исследователей, а не ограничиваться рассмотрением позиции одного автора;
- при формулировке собственной точки зрения предусмотреть убедительную ее аргументацию и возможность возникновения спорных ситуаций;
- владеть навыками работы в команде (при выполнении определенных заданий, предполагающих работу в микрогруппах, при проведении ролевых игр, дискуссий и т.д.).

Разработчик/группа разработчиков:
Алексей Геннадьевич Верхотуров

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20___ г.