

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 21.05.2026 17:39:16
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Инженерная академия

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИКЛАДНАЯ ГЕОХИМИЯ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

05.04.01 ГЕОЛОГИЯ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОИСКЕ И РАЗВЕДКЕ ТВЕРДЫХ
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Прикладная геохимия» входит в программу магистратуры «Инновационные технологии в поиске и разведке твердых полезных ископаемых» по направлению 05.04.01 «Геология» и изучается во 2 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра недропользования и нефтегазового дела. Дисциплина состоит из 3 разделов и 6 тем и направлена на изучение геохимии, геохимических свойств элементов, закономерностей распределения, условий миграции и концентрирования химических элементов, основ геохимических методов поисков месторождений.

Целью освоения дисциплины является получение знаний, умений, навыков и опыта деятельности в области геохимии, геохимических свойств элементов, закономерностей распределения, условий миграции и концентрирования химических элементов, основ геохимических методов поисков месторождений, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

- получить представление о предмете, объекте, методах и проблемах геохимии;
- изучить формы нахождения химических элементов в геосфере;
- проанализировать факторы миграции химических элементов в различных средах;
- сформировать у студентов знания о применении геохимических методов поисков и оценки месторождений полезных ископаемых;
- сформировать у студентов навык составления и оформления обзоров, докладов.
- сформировать у студентов навык обобщения и анализа информации, формулирования выводов, заключения и рекомендации.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Прикладная геохимия» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ПК-1	Способен формировать диагностические решения профессиональных задач, обобщать и анализировать информацию, делать выводы, формулировать заключения и рекомендации	ПК-1.1 Знает основные теоретические подходы и методические решения вопросов поисков и разведки месторождений полезных ископаемых;; ПК-1.2 Умеет обобщать и анализировать информацию, осуществлять оптимальный выбор методов решения геологических вопросов, делать выводы;; ПК-1.3 Владеет навыками формирования диагностических решений вопросов поисков и разведки месторождений полезных ископаемых, формулирования заключений и рекомендаций.;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Прикладная геохимия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Прикладная геохимия».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ПК-1	Способен формировать диагностические решения профессиональных задач, обобщать и анализировать информацию, делать выводы, формулировать заключения и рекомендации	Литофациальный анализ;	Научно-исследовательская работа (рассредоточенная); Преддипломная практика; Научно-исследовательская работа; Комплексирование геофизических методов для поисков месторождений полезных ископаемых;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Прикладная геохимия» составляет «3» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			2
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	34		34
Лекции (ЛК)	0		0
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	34		34
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	56		56
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	18		18
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108	108
	зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Предмет, история, методология прикладной геохимии	1.1	Предмет и объекты исследования в прикладной геохимии. Место прикладной геохимии в системе наук. История прикладной геохимии. Использование методов науки при поисках полезных ископаемых	Определение прикладной геохимии как научного направления, изучающего закономерности распределения и миграции химических элементов в геологических средах с целью обнаружения месторождений полезных ископаемых. Объекты исследования: горные породы, почвы, природные воды, атмосферный воздух, биота. Место дисциплины на стыке фундаментальной геохимии, минералогии, гидрогеологии и геоэкологии. Исторический очерк развития: от работ В.И. Вернадского, А.Е. Ферсмана и В.М. Гольдшмидта до современных многокомпонентных ICP-MS анализов. Эволюция роли геохимических методов в геологоразведочном процессе: от вспомогательного инструмента к самостоятельному методу прогноза и оценки оруденения на основе геохимических спектров и аддитивных ореолов.	СЗ
Раздел 2	Основы прикладной геохимии	2.1	Оболочки Земли и их химический состав. Распространенность химических элементов в Земной коре. Макро- и микроэлементы. Редкие и редкие рассеянные элементы. Геохимическая классификация элементов по В.М. Гольдшмидту. Многообразие форм и видов нахождения химических элементов в Земной коре: минеральный и безминеральный; концентрированная и рассеянная.	Химический состав оболочек Земли (ядро, мантия, земная кора) и его эволюция. Кларки химических элементов в земной коре. Понятия о макроэлементах (петрогенных) и микроэлементах. Категории «редкие» и «рассеянные» элементы, их геохимическая история и особенности концентрации в рудном процессе. Геохимическая классификация элементов по В.М. Гольдшмидту (сидерофилы, халькофилы, литофилы, атмофилы) как основа для понимания совместного нахождения элементов в различных типах месторождений. Формы нахождения химических элементов: минеральная (собственные минералы, изоморфные примеси) и безминеральная (сорбированная, поровые растворы, флюидные включения); концентрированное и рассеянное состояние вещества. Значение форм нахождения для выбора метода анализа и технологии извлечения полезного компонента.	СЗ
		2.2	Миграция химических элементов и геохимические барьеры.	Понятие миграции химических элементов. Факторы миграции: внутренние (свойства атомов и ионов, атомные и ионные радиусы, потенциал ионизации) и внешние (температура, давление, кислотно-щелочные (рН) и окислительно-	СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				восстановительные (Eh) условия). Виды миграции: механическая, физико-химическая (водная диффузия, фильтрация), биогенная и техногенная. Учение о геохимических барьерах (А.И. Перельман). Классификация геохимических барьеров: физико-химические (окислительные, восстановительные, сероводородные, глеевые, щелочные, кислые, испарительные, сорбционные, термодинамические), механические и биогеохимические. Роль геохимических барьеров в формировании и разрушении месторождений полезных ископаемых, а также в формировании вторичных ореолов рассеяния.	
Раздел 3	Практическое значение геохимии для поисков полезных ископаемых	3.1	Общие принципы геохимических методов поисков. Важнейшие понятия и термины поисковой геохимии	Теоретические основы геохимических поисков. Принцип последовательного приближения. Понятия геохимического фона (регионального и локального), геохимической аномалии и минимально-аномального содержания. Количественные критерии выделения аномалий (стандартный множитель, коэффициент контрастности). Аддитивные и мультипликативные показатели зональности оруденения. Классификация геохимических ореолов: по генезису (первичные, вторичные), по фазовому состоянию (литохимические, гидрохимические, атмосферические, биогеохимические). Обработка и интерпретация геохимических данных с использованием методов математической статистики и многомерного анализа (кластерный, факторный анализ).	СЗ
		3.2	Литогеохимические методы поисков месторождений. Первичные и вторичные ореолы рассеяния, потоки рассеяния	Литогеохимические методы как основной вид наземных геохимических поисков твердых полезных ископаемых. Первичные ореолы: Механизмы формирования эндогенных ореолов вокруг рудных тел. Элементы-индикаторы различных типов оруденения. Вертикальная и горизонтальная зональность первичных ореолов (ряды зональности) и ее использование для оценки уровня эрозийного среза рудопроявлений и прогноза скрытого оруденения на глубину. Вторичные ореолы и потоки рассеяния: Формирование остаточных и наложенных вторичных ореолов в гипергенных условиях. Методика литогеохимической съемки по вторичным ореолам: выбор представительного горизонта опробования, плотность сети.	СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				Понятие о донных отложениях и литохимических потоках рассеяния. Интерпретация аномалий в условиях горно-таежных, степных и арктических ландшафтов.	
		3.3	Гидрохимический метод поисков месторождений полезных ископаемых. Атмохимические (газовые) поиски месторождений полезных ископаемых. Биогеохимические поиски месторождений полезных ископаемых. Геохимические поиски месторождений нефти и газа	Гидрохимический метод: Природные воды как поисковый признак. Особенности химического состава вод, дренирующих рудные тела (повышенное содержание сульфат-иона, тяжелых металлов, низкие значения рН). Методика опробования поверхностных и подземных вод. Поиски «слепых» рудных тел по водным ореолам рассеяния. Атмохимические (газовые) методы: Физико-химические основы миграции газов в горных породах. Использование паров ртути, радона, гелия, углекислого газа и сероводорода в качестве индикаторов скрытой рудной минерализации и активных тектонических разломов. Современные приборные средства газовой съемки. Биогеохимические методы: Роль живых организмов в концентрировании рассеянных элементов. Методика опробования растений (доминантные виды, корневая система) и гумусового горизонта почв. Специфика применения биогеохимии в ландшафтах Крайнего Севера и в районах развития мощных толщ дальнепринесенных рыхлых отложений. Геохимические поиски нефти и газа (обзор): Принципы выявления залежей углеводородов по атмохимическим (метан, пропан), гидрохимическим (йод, бром, нафтенные кислоты) и битуминологическим аномалиям в приповерхностных отложениях. Понятие о «кольматации» и диффузионном потоке над залежью.	СЗ

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Коллекция учебных геологических карт. Коллекция минералов и горных пород.
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Коробейников, А. Ф. Геология. Прогнозирование и поиск месторождений полезных ископаемых : учебник для вузов / А. Ф. Коробейников. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 254 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00747-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490260>

2. Чендев, Ю. Г. Геохимия окружающей среды : учебное пособие для вузов / Ю. Г. Чендев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 146 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12802-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495968>

3. Стримжа, Т.П. Прикладная геохимия: учебное пособие / Т.П. Стримжа, С.И. Леонтьев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск: СФУ, 2015. - 252 с.: ил., табл., схем. - Библиогр.: с. 245 - 247 - ISBN 978-5-7638-3344-7; Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497718>

Дополнительная литература:

1. Овчинников Л.Н. Прикладная геохимия. - М. : Недра, 1990. - 248 с. : ил. - ISBN 5-247-01100-7 : 1.30

2. Матвеев А.А. Геохимические поиски месторождений МПИ, 2003

3. Goldschmidt V.M. Geochemistry [Текст] / V.M. Goldschmidt. - Книга на английском языке. - Oxford: Clarendon press, 1962. - 730 p. : il. - (The International series of monographs on physics). - 4.43

4. Ферсман, А.Е. Геохимия / А.Е. Ферсман. - Л.: Госхимтехиздат СССР, 1939. - Т. 4.

- 359 с.; Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=471375>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Горная энциклопедия (электронная версия) <http://www.mining-enc.ru>

- ВСЕГЕИ www.vsegei.ru

- Горная энциклопедия (электронная версия) <http://www.mining-enc.ru>

- Сайт для геологов. Геохимия <http://www.geohit.ru/geochem/1.html>

- Geochemistry <https://en.wikipedia.org/wiki/Geochemistry>

- Sage <https://journals.sagepub.com/>

- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>

- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>

- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Прикладная геохимия».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИК:

Заведующий кафедрой
недропользования и
нефтегазового дела

Должность, БУП

Подпись

Котельников Александр
Евгеньевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой
недропользования и
нефтегазового дела

Должность БУП

Подпись

Котельников Александр
Евгеньевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Заведующий кафедрой
недропользования и
нефтегазового дела

Должность, БУП

Подпись

Котельников Александр
Евгеньевич

Фамилия И.О.