

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 ДЮТ
Протокол №29 от 10 апреля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ГЕОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОИСКОВ МПИ»

Специальность: 21.05.03 Технология геологической разведки

Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых

Квалификация: Горный инженер-геофизик

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Тарасова Юлия Игоревна
Дата подписания: 20.06.2025

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

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Паршин
Александр Вадимович
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 «Геохимические методы поисков МПИ» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-1 Способен проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в различных областях, связанных с профессиональной деятельностью	ПК-1.4

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-1.4	Способен проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей по результатам геохимических данных	Знать теоретические и экспериментальные модели геохимических данных Уметь строить теоретические и экспериментальные модели по результатам геохимических данных Владеть методами разработки теоретических и экспериментальных моделей по результатам геохимических данных

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Геохимические методы поисков МПИ» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Химия», «Физика», «Математические методы в науках о Земле», «Моделирование в геолого-геофизических системах», «Общая геология», «Современные технологии в геологоразведке»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 2 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия, в том числе:	32	32
лекции	16	16
лабораторные работы	16	16
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	40	40

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 № 7

№ 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	Введение в поисковую геохимию	1	2	4	4			2	10	Письменный опрос
2	Особенности миграции и концентрации химических элементов в верхних оболочках земли	2	2							Письменный опрос
3	Геохимические барьеры Геохимические барьеры									Письменный опрос
4	Первичные ореолы рассеяния	4	3							Письменный опрос
5	Вторичные ореолы рассеяния	5	3	1, 2, 3	12			1, 3	30	Письменный опрос
6	Биогеохимический метод поисков	6	2							Письменный опрос
7	Гидрогеохимический метод	3, 7	4							Письменный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16		16				40	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 7

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение в поисковую геохимию	Геохимические методы поисков, основанные на закономерностях распределения химических элементов в различных геосферах, прочно вошли в практику геологоразведочных работ и широко применяются во всем мире. Многолетний опыт выявления рудных месторождений по первичным, вторичным ореолам и потокам рассеяния доказал бесспорную полезность поисковой геохимии как

		единственного прямого и относительно недорогого метода поисков месторождений, который позволяет оценивать значительные по масштабам площади сравнительно небольшим числом проб
2	Особенности миграции и концентрации химических элементов в верхних оболочках земли	Перемещение химических элементов в земной коре, ведущее к их рассеянию или концентрации, называется миграцией. Причиной миграции является стремление каждого химического соединения к термодинамическому и физико-химическому равновесию с окружающей средой. Миграция ведёт к изменению концентрации элемента в данном участке, увеличивая её или уменьшая. В зависимости от формы нахождения выделяют различные виды миграции
3	Геохимические барьеры Геохимические барьеры	Геохимические барьеры - участки земной коры, в которых на коротком расстоянии происходит резкое уменьшение интенсивности миграции химических элементов и их концентрация. Геохимические барьеры делятся по способу миграции химических элементов на механические, биогеохимические и физико-химические.
4	Первичные ореолы рассеяния	Геохимические ореолы рассеяния - это зоны повышенных концентраций (относительно фоновых) минералов или элементов округ залежей полезных ископаемых. Первичный ореол рудного тела - это окружающая его зона вмещающих пород с аномальными содержаниями главных и сопутствующих элементов. Внешний контур первичного ореола проводится по вычисленному значению минимально аномального содержания элемента. Его формирование происходит в процессе образования месторождения (или при его метаморфизме) вследствие диффузии и инфильтрации элементов.
5	Вторичные ореолы рассеяния	Литохимические потоки рассеяния - массы рассеяния разрушенных денудацией горных пород, перемещаемые поверхностными водами в сторону понижений рельефа. Питание потоков рассеяния зависит от механизмов разрушения и переноса материала вторичных ореолов. Содержание элементов в потоке рассеяния контролируется положением рудного тела в долине водотока, гранулометрическим составом пробы, интенсивностью денудации, формой бассейна водосбора.
6	Биогеохимический метод поисков	Биогеохимический метод основан на измерении содержаний химических элементов в золе растений, растущих над погребенными ореолами и месторождениями. Объектами исследований являются безбарьерные и широко распространенные растения.

7	Гидрогеохимический метод	Метод основан на изучении распределения химических элементов в подземных водах омывающих месторождения и их ореолы рассеяния. Гидрогеохимический метод в благоприятных условиях более глубокий и более производительный, чем биогеохимический, но выбору между этими двумя методами поисков должен предшествовать детальный анализ всех факторов - геологических, ландшафтных, организационных, экономических и т. д.
---	--------------------------	---

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 7

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Определение статистических параметров геохимического поля. Выделение геохимических аномалий	4
2	Оценка качества геохимической съемки	4
3	Графическое изображение результатов литохимических поисков по вторичным ореолам	4
4	Оценка прогнозных ресурсов по геохимическим данным	4

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 7

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	6
2	Подготовка к практическим занятиям	10
3	Проработка разделов теоретического материала	24

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 лабораторным работам:

На практических занятиях разбираются основные приемы интерпретации и изображения результатов геохимического опробования. Каждому студенту выдается самостоятельное задание, по материалам которого он выполняет комплекс работ, направленный в конечном

итоге на подсчет прогнозных ресурсов. Отчет производится письменно и представляет в конце совокупность решений геохимических задач.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

На практических занятиях разбираются основные приемы интерпретации и изображения результатов геохимического опробования. Каждому студенту выдается самостоятельное задание, по материалам которого он выполняет комплекс работ, направленный в конечном итоге на подсчет прогнозных ресурсов. Отчет производится письменно и представляет в конце совокупность решений геохимических задач.

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 7 | Письменный опрос

Описание процедуры.

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

Критерии оценивания.

Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с проектированием геологоразведочных работ на техногенном месторождении, 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.

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	Способен проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей по результатам геохимических данных	устный опрос

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 7, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Контрольные вопросы:

1. Учение о геохимических поисках месторождений полезных ископаемых как самостоятельный раздел геологических наук.
2. Важнейшие положения геохимии, лежащие в основе геохимических методов поисков.
3. Литохимические методы поисков.
4. Поиски по первичным ореолам рассеяния.
5. Методика изучения первичных ореолов.
6. Интерпретация и изображение результатов геохимического опробования.
7. Определение линейной и площадной продуктивности ореола и прогнозных ресурсов слепых рудных зон.
8. Литогеохимические поиски по вторичным ореолам.
9. Классификация вторичных ореолов рассеяния, особенности их строения, поисковое значение.
10. Литохимические поиски по потокам рассеяния.
11. Интерпретация результатов и оценка аномалий.
12. Подсчет прогнозных ресурсов металла по по ореолам и потокам рассеяния
13. Гидрохимический метод поисков.
14. Атмохимические (газовые) методы поисков.
15. Биохимический метод поисков.
16. Геохимические поля и аномалии.
17. Местный геохимический фон и минимально-аномальное содержание химического элемента.
18. Геохимические барьеры и их классификация.

Пример задания:

Формы нахождения элементов в геологических средах. Миграция элементов в природе. Внутренние и внешние факторы миграции элементов.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с проектированием геологоразведочных работ на техногенном месторождении, 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.	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

7 Основная учебная литература

1. Соловов Александр Петрович. Геохимические методы поисков рудных месторождений : пособие для геол. спец. вузов / Александр Петрович Соловов, Алексей Алексеевич Матвеев, 1985. - 228.
2. Беус Алексей Александрович. Геохимические методы поисков и разведки месторождений твердых полезных ископаемых / Алексей Александрович Беус, Сергей Вагаршакович Григорян, 1975. - 280.
3. Справочник по геохимическим поискам полезных ископаемых / Под ред. А. П. Соловова, 1990. - 335.
4. Соловов Александр Петрович. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых : учеб. для ун-тов по спец. "Геохимия" / Александр Петрович Соловов, 1985. - 294.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Беус А. А. Использование методов математической статистики при геохимических поисках : лекция : для специальностей 0101 "Геология и разведка месторождений полез. ископаемых" ... / А. А. Беус, С. В. Григорян, 1973 (1974). - 48.
2. Антипин В. С. Геохимия эндогенных процессов : учебное пособие / В. С. Антипин, В. А. Макрыгина, 2006. - 353.
3. Квятковский Е. М. Литохимические методы поисков эндогенных рудных месторождений / Е. М. Квятковский, 1977. - 189.
4. Геофизические и геохимические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых : сборник статей / ред.: Е. М. Квятковский, И. В. Литвиненко, 1978. - 119.
5. Критерии интерпретации первичных геохимических ореолов : сб. науч. ст. / отв. ред. С. В. Григорян, 1981. - 110.
6. Мехоношин А. С. Геохимия и рудоносность матагабброидов Восточного Саяна / А. С. Мехоношин, О. М. Глазунов, Г. В. Бурмакина; отв. ред. В. А. Макрыгина, 1986. - 100.
7. Глубинные поиски рудных месторождений / ред.: А. Н. Еремеев, А. П. Соловов. Вып. 2, 1968. - 335.
8. Глубинные поиски рудных месторождений : сборник статей / ред.: А. Н. Еремеев, А. П. Соловов, 1963. - 187.

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

1. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2007

2. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2008

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины