



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
ФГБОУ ВО «ИГУ»  
**Кафедра полезных ископаемых**



**Рабочая программа дисциплины**

Наименование дисциплины: Б1.В.07 Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых

Направление подготовки: 05.03.01 «Геология»

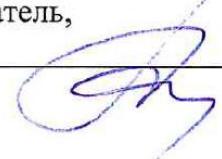
Тип образовательной программы: академический бакалавриат

Профиль: «Геология»

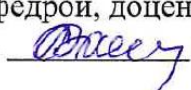
Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Согласовано с УМК геологического факультета

Протокол № 5 от «29» 04 2020 г.  
Председатель,  
доцент  А.Ф. Летникова

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 6  
От «17» 03 2020 г.  
Зав. кафедрой, доцент,  
к.г.-м.н.  С.А. Сасим

Иркутск 2020 г.

## Содержание

	стр.
1. Цели и задачи дисциплины (модуля)	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП.	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	3
4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы	4
5. Содержание дисциплины (модуля)	5
5.1 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)	5
5.2 Разделы дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (модулями)	7
5.3 Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий	7
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ.	8
6.1 План самостоятельной работы студентов	9
6.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	11
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)	11
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):	11
а) основная литература;	11
б) дополнительная литература;	11
в) программное обеспечение;	12
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	12
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).	12
10. Образовательные технологии	12
11. Оценочные средства. (ОС).	12

**1. Цели и задачи дисциплины (модуля):** Преподавание дисциплины должно сформировать у студента цельную систему представлений и знаний об основных факторах миграции химических элементов и их применении в различных геохимических методах поисков месторождений полезных ископаемых.

*Цели* – дать систематические знания о существующих геохимических методах поисков месторождений полезных ископаемых и показать возможности использования разных геохимических методов в практике прогнозно-поисковых и геолого-разведочных работ.

*Задачи:*

- ознакомить студентов с возможными формами нахождения химических элементов в земной коре;
- объяснить основные факторы миграции элементов и их соединений;
- ознакомить студентов с теоретическими основами различных геохимических методов поисков месторождений полезных ископаемых;
- показать значение и области применения каждого метода в практике прогнозно-поисковых работ;
- объяснить причины, влияющие на выбор того или иного метода геохимических поисков и оценки территорий;
- освоить количественную интерпретацию геохимических данных и использовать различные способы (графические, статистические) их обработки.

**2. Место дисциплины в структуре ОПОП:** Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования от 14.01.2010 г. относится к *базовой части профессионального цикла*.

Дисциплина базируется на знаниях и навыках, приобретенных студентами в рамках изучения курсов «Общая геология», «Кристаллография», «Химия», «Минералогия», «Геохимия». Материал дисциплины и приобретенные навыки необходимы для освоения последующих дисциплин, таких как «Геохимия и геодинамика магматических процессов». Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

**3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у студента следующих компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-4,:

способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки) (ПК-1);

способность самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки) (ПК-2);

способность в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в готовности применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки) (ПК-4);

В результате изучения дисциплины студент должен:

*Знать:*

- общетеоретические представления о геохимических методах поисков месторождений полезных ископаемых, свойствах и условиях миграции химических элементов, геохимических барьерах, комплексировании геохимических методов поисков и районировании территорий по условиям их эффективного ведения.

- стандартные методы анализа геохимических проб (атомно-абсорбционный, эмиссионный спектральный анализ, рентгенорадиометрический анализ, сцинтилляционный, изотопные и другие методы исследований)
- общие представления об условиях применения, опытных работах, отборе и обработке проб, анализе и оценке аномалий, их изображении при геохимических поисках месторождений полезных ископаемых.
- общие представления о приборной базе используемой при геохимических методах поисков месторождений полезных ископаемых.

*Уметь:*

- выбирать и применять методы и принципы геохимических поисков в различных обстановках в практике прогнозно-поисковых и геологоразведочных работ;
- строить и анализировать геохимический материал в графической и табличной форме;
- на основе полученных данных делать выводы о генезисе и перспективах изучаемых объектов.
- интерпретировать данные геохимических поисков в различных обстановках в практике прогнозно-поисковых и геологоразведочных работ;

*Владеть:*

- навыками работы с литературой по геохимическим методам поисков месторождений полезных ископаемых.
- навыками анализа геохимических данных для использования в научно-исследовательской работе;
- навыками сбора, хранения и обработки геохимических проб;
- навыками представления геохимических данных;
- принципами лабораторного исследования геохимических проб современными аналитическими методами.

**4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)**

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
		4	5	6	7
Аудиторные занятия (всего)	74				74
<b>Из них объем занятий с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий</b>	74				74
В том числе:					
Лекции	36				36
Практические занятия	36				36
КСР	2				2
Самостоятельная работа	34				34
В том числе:					

Анализ и конспектирование литературных данных	34				34
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>77</b>				<b>77</b>
Вид промежуточной аттестации (зачет)	3				3
Общая трудоемкость	108				108
часы					
зачетные единицы	3				3

## **5. Содержание дисциплины (модуля)**

### **5.1 Содержание разделов дисциплины**

**1. Введение.** Предмет и задачи изучения геохимических методов поисков месторождений полезных ископаемых. Проблема «труднооткрываемых» месторождений. Роль и место геохимических методов на стадиях единого геологоразведочного процесса.

**2. Методы анализа геохимических проб** (атомно-абсорбционный, эмиссионный спектральный анализ, рентгенорадиометрический анализ, сцинтилляционный, изотопные и другие методы исследований).

**3. Особенности миграции элементов в верхних оболочках Земли.** Формы нахождения элементов в земной коре (самостоятельные минеральные виды, изоморфные смеси в минералах, биогенная форма, водные растворы, газовые смеси, коллоидная и сорбированная формы, магматические расплавы, состояние рассеяния, техногенные соединения, не имеющие аналогов в природе). Основные факторы миграции элементов в земной коре (типы и виды миграции химических элементов, внутренние факторы миграции, внешние факторы миграции). Геохимические барьеры (типы барьеров – природные и техногенные; классы барьеров – физико-химические, механические, биогеохимические, социальные).

**4. Общие принципы геохимических методов поисков.** Основные регионально-геохимические понятия (геохимические, металлогенические провинции, геохимические щиты, пояса, узлы, эпохи). Месторождения полезных ископаемых и геохимические ореолы (первичные, вторичные). Геохимические индикаторы (прямые, косвенные, отрицательные). Принципиальные схемы образования геохимических ореолов отдельных тел и месторождений полезных ископаемых (влияние формы нахождения мигрирующих элементов на особенности геохимических ореолов). Концентрация индикаторов вокруг групп месторождений (районы и узлы, геохимические поля). Геохимические аномалии (региональные и локальные, перспективные, неперспективные и ложные, положительные и отрицательные, природные и техногенные). Ассоциации элементов, находящихся в повышенных концентрациях. Поисковые критерии (универсальные, локальные) и поисковые признаки (прямые, косвенные).

**5. Ландшафтно-геохимические исследования при проведении поисков геохимическими методами.** Понятие о ландшафтах (элементарные, геохимические, межбарьерные). Классификация ландшафтов (восемь таксономических уровней). Составление ландшафтно-геохимических карт (основные этапы исследований, стадийность работ). Особенности распределения элементов, учитываемые при ландшафтно-геохимическом картировании. Законы поведения химических элементов в геохимических ландшафтах и развития в ландшафтах эколого-геохимических изменений.

**6. Первичные ореолы элементов-индикаторов.** Ореолы магматических месторождений (собственно магматических, пегматитовых месторождений). Ореолы постмагматических месторождений (диффузионная миграция, инфильтрационная миграция). Геохимическая зональность. Околорудные изменения вмещающих пород. Морфологические особенности ореолов. Ореолы экзогенных месторождений (россыпных,



магматических процессов											
-------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### 5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					
			Лекц.	Практ. зан.	Семина	Лаб. зан.	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	1	Предмет и задачи изучения геохимических методов поисков месторождений полезных ископаемых.	3	3				6
2.	2	Методы анализа геохимических проб	3	3			3	9
3.	3	Особенности миграции элементов в верхних оболочках Земли	4	4			4	12
4.	4	Общие принципы геохимических методов поисков	4	4			4	12
5.	5	Ландшафтно-геохимические исследования при проведении поисков геохимическим и методами	4	4			4	12
6.	6	Первичные ореолы элементов-индикаторов	3	3			3	9
7.	7	Первичные термобарогеохимические ореолы	3	3			3	9
8.	8	Вторичные ореолы	3	3			3	9

		рассеяния						
9.	9	Практика геохимических поисков по первичным ореолам	3	3			3	9
10.	10	Практика геохимических поисков по вторичным ореолам	3	3			3	9
11.	11	Комплексирование геохимических методов поисков и районирование территорий по условиям их эффективного ведения	3	3			4	10

#### 6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	1	Предмет и задачи изучения геохимических методов поисков месторождений полезных ископаемых.	3		ПК – 1
2	2	Методы анализа геохимических проб	3	УО	ОПК-3, ПК – 1, ПК-5
3	3	Особенности миграции элементов в верхних оболочках Земли	4	УО	ПК- 1, ПК- 2
4	4	Общие принципы геохимических методов поисков	4	УО	ПК- 2, ПК-4
1	2	3	4	5	6
5	5	Ландшафтно-геохимические исследования при проведении поисков геохимическими методами	4		ПК-1, ПК- 2, ПК-4
6	6	Первичные ореолы элементов-индикаторов	3	УО	ПК-1, ПК- 2, ПК-4,
7	7	Первичные	3		ПК-1, ПК- 2,



		термобарогеохимические ореолы			ПК-4
8	8	Вторичные ореолы рассеяния	3	УО	ПК- 1, ПК- 2, ПК-4,
9	9	Практика геохимических поисков по первичным ореолам	3		ПК- 1, ПК- 2, ПК-4
10	10	Практика геохимических поисков по вторичным ореолам	3		ПК- 1, ПК- 2, ПК-4
11	11	Комплексирование геохимических методов поисков и районирование территорий по условиям их эффективного ведения	3		ПК-1, ПК- 2, ПК-4

### 6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1	2	3	4	5	6
1	Методы анализа геохимических проб	Работа с учебно-методическими материалами		Из списка рекомендуемой литературы в соответствии с темой	3
2	Особенности миграции элементов в верхних оболочках Земли	Работа с учебно-методическими материалами		Из списка рекомендуемой литературы в соответствии с темой	4
1	2	3	4	5	6
3	Общие принципы геохимических методов поисков	Работа с учебно-методическими материалами		Из списка рекомендуемой литературы в соответствии с темой	4
4	Ландшафтно-геохимические исследования при проведении поисков геохимическими методами	Работа с учебно-методическими материалами		Из списка рекомендуемой литературы в соответствии с темой	4
5	Первичные ореолы элементов-индикаторов	Работа с учебно-методическими материалами		Из списка рекомендуемой литературы в соответствии с	3

				темой	
6	Первичные термобарогеохимические ореолы	Работа с учебно-методическими материалами		Из списка рекомендуемой литературы в соответствии с темой	3
7	Вторичные ореолы рассеяния	Работа с учебно-методическими материалами		Из списка рекомендуемой литературы в соответствии с темой	3
8	Практика геохимических поисков по первичным ореолам	Работа с учебно-методическими материалами		Из списка рекомендуемой литературы в соответствии с темой	3
9	Практика геохимических поисков по вторичным ореолам	Работа с учебно-методическими материалами		Из списка рекомендуемой литературы в соответствии с темой	3
10	Комплексирующие геохимические методы	Работа с учебно-методическими материалами		Из списка рекомендуемой литературы в соответствии с темой	4

## **6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа обучающихся с учебно-методическими материалами из списка рекомендуемой литературы в соответствии с темой осуществляется в помещениях научно-библиотечного фонда (читальные залы библиотек или аудитории факультета) или по месту жительства в свободное от работы с профессорско-преподавательским составом время.

## **7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)**

### **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):**

#### **а) Основная литература**

1. Алексеенко, В. А. Геоботанические исследования для решения ряда экологических задач и поисков месторождений полезных ископаемых [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студ. вузов по напр. (спец.) "Ботаника", "Биохимия", "Геохимия", "Биология", "Геология", "Геология и геохимия полез. ископаемых", "Картография", "Геоэкология", "Почвоведение", "Экология" / В. А. Алексеенко. - ЭВК. - М. : Логос, 2011. - Режим доступа: ЭЧЗ"Библиотех". - Неогранич. доступ.

2. Буланов В.А. Практические основы геохимических методов поисков месторождений полезных ископаемых [Текст] : учеб. пособие / В. А. Буланов, С. А. Сасим

; рец.: А. С. Механошин, С. П. Летунов ; Иркутский гос. ун-т, Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Иркутский науч. центр, Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т геохим. им. А. П. Виноградова. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2012. - 183 с. : ил. ; 20 см. - Библиогр.: с. 177-178. - ISBN 978-5-9624-0725-8 (25 экз)

б) дополнительная литература

1. Алексеенко В.А. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых: Учебник. – Второе изд., перераб. и доп. – М.: Логос, 2000. – 354 с. (2 экз.).

2. Комов И.Л. Геохимические методы поисков месторождений неметаллических полезных ископаемых [Текст] : научное издание / И. Л. Комов, А. Н. Лукашев, А. В. Коплус. - М. : Недра, 1982. - 266 с. : ил. ; 22 см. - Библиогр.: с. 263-265. (12 экз.).

3. Матвеев А.А. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых [Текст] : учебник для студ. / А. А. Матвеев, А. П. Соловов ; Московский гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Геол. фак. - М. : Университет, 2011. - 561 с. : ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 532-545. - Предм. указ.: с. 546-563. - ISBN 978-5-98227-792-3 : (1 экз.)

4. Применение геохимических методов поисков рудных месторождений [Текст] / М-во геологии РСФСР, "Центргеофизика", произв.-геол. об-ние, Геохим. экспедиция ; ред. А. П. Соловов. - М. : Недра, 1983. - 148 с. : ил. ; 21 см. - Библиогр. в конце ст. (1 экз.)

5. Соловов А.П. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых: Учебник для вузов. – М.: Недра, 1985. – 294 с. (9 экз.).

6. Справочник по геохимическим поискам полезных ископаемых / А.П. Соловов, А.Я. Архипов, В.А. Бугров и др. – М.: Недра, 1990. – 335 с. (28 экз.).

в) программное обеспечение Windows Professional XP SP3, MS Office 2003-2013

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru/library>

Всё о геологии - Неофициальный сайт геологического факультета МГУ - <http://geo.web.ru/>

Горная энциклопедия — специальная энциклопедия в пяти томах, выпущенная издательством «Советская энциклопедия» в период 1984—1991 годов. Посвящена горному делу и полезным ископаемым. Электронная версия - <http://www.mining-enc.ru/>

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

- графический и демонстрационный материал для соответствующих лекционных и практических занятий

- персональный портативный компьютер и мультимедийный проектор для демонстрации соответствующих материалов.

## 10. Образовательные технологии:

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности бакалавров для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций: на лекционных занятиях – дискуссии, IT-методы, индивидуальное обучение и обучение на основе опыта; на лабораторных занятиях – дискуссия, работа в команде, индивидуальное обучение, обучение на основе опыта, исследовательский метод.

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных и интерактивных технологий;

- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием интернет-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;

- закрепление теоретического материала при проведении практических занятий с использованием демонстрационного и наглядного (графического) материалов, специальной литературы, выполнение индивидуальных заданий.

#### **11. Оценочные средства (ОС):**

- 11.1. Для входного контроля предусматриваются - собеседование.
- 11.2. Для текущего контроля предусматриваются – устный опрос.
- 11.3. Для промежуточной аттестации предполагается проведение экзамена.

#### **Разработчики:**

Разработчик:



ст. преподаватель

Е.Н. Федерягина

Программа рассмотрена на заседании кафедры полезных ископаемых

«17» марта 2020 г.

Протокол №6

Зав. кафедрой, к.г.-м.н.,



С.А. Сасим

**Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.**