

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский университет дружбы народов»
Инженерная академия*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины: Прикладная геохимия

Направление подготовки: 05.06.01 Науки о Земле

Направленность (профиль/специализация):

25.00.11 Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения

25.00.12 Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений

25.00.11 Общая и региональная геология

Москва,
2021

1. Цель и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины Прикладная геохимия является получение знаний, умений, навыков и опыта деятельности в области теоретических и практических вопросов геохимии, в том числе научно-практических вопросов геохимических методов поисков месторождений, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Основными задачами дисциплины являются:

- получить представление о предмете, объекте, методах и проблемах геохимии;
- сформировать углубленные знания в области основ геохимии, включая знания геохимических процессов, в результате которых формируются месторождения полезных ископаемых;
- сформировать умения применять геохимические методы поисков и оценки месторождений полезных ископаемых;
- сформировать умения прогнозировать и оценивать перспективность площадей и объектов на основе геохимических данных.
- сформировать навык обобщения и анализа геохимической информации, формулирования выводов, заключения и рекомендации.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Прикладная геохимия относится к блоку элективных дисциплин вариативной части Блока 1 учебного плана. Её изучение базируется на материале предшествующих дисциплин, а также она является базовой для изучения последующих дисциплин учебного плана, перечень которых представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень предшествующих и последующих дисциплин

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	дисциплины предыдущего уровня обучения	Государственная итоговая аттестация
2	Поиски и разведка твердых полезных ископаемых	

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

Дисциплина Прикладная геохимия направлена на формирование у обучающихся следующих компетенции:

- знать условия образования месторождений полезных ископаемых, уметь на основе геологических, геофизических и геохимических методов прогнозировать и оценивать перспективы их промышленного освоения, а также проводить геолого-экономическую оценку месторождений, используя методы математического моделирования (ПК-2).

Результатом обучения по дисциплине являются знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы, представленные в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Компетенция	Знания	Умения	Навыки
1	2	3	4
знать условия образования месторождений полезных ископаемых, уметь на основе геологических, геофизических и геохимических методов прогнозировать и оценивать перспективы их промышленного освоения, а также проводить геолого-экономическую оценку месторождений, используя методы математического моделирования (ПК-2)	- в области основ геохимии, включая знания геохимических процессов, в результате которых формируются месторождения полезных ископаемых	- применять геохимические методы поисков и оценки месторождений полезных ископаемых; - сформировать умения прогнозировать и оценивать перспективность площадей и объектов на основе геохимических данных	- обобщения и анализа геохимической информации, формулирования выводов, заключения и рекомендации прогноза и оценки перспективности площади и объекта

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 3 – Объем дисциплины и виды учебной работы для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего, ак. часов	Семестр		
		3	4	
Аудиторные занятия	60	30	30	
в том числе:	-	-	-	
Лекции (Л)	20	10	10	
Практические/семинарские занятия (ПЗ)	40	20	20	
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	
Курсовой проект/курсовая работа	-	-	-	
Самостоятельная работа (СРС), включая контроль	84	42	42	
Вид аттестационного испытания		зачет с оценкой	зачет с оценкой	
Общая трудоемкость	академических часов	144	72	72
	зачетных единиц	4	2	2

5. Содержание дисциплины

Таблица 4 – Содержание дисциплины и виды занятий для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины/темы занятия	Лекц.	Практ. / семинар.	Лаб.	СРС	Всего час.
3 СЕМЕСТР						
1.	Раздел №1. Предмет, история, методология					

№ п/п	Наименование раздела дисциплины/темы занятия	Лекц.	Практ. / семинар.	Лаб.	СРС	Всего час.
	прикладной геохимии					
	Тема 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	2	4		5	11
2.	Раздел №2. Геохимия систем, ландшафта, процессов					
	Тема 2.1. Геохимия геосфер и других планет (строение Земли, космохимия, литосфера, геохимия почв, биосфера, атмосфера, гидросфера)	2	4		5	11
	Тема 2.2. Миграция химических элементов. Геохимические барьеры и процессы в почвах	2	4		5	11
	Тема 2.3. Геохимия ландшафта (ландшафтно-геохимические системы, природные геохимические ландшафты, эколого-геохимическое нормирование)	2	4		5	11
	Тема 2.4. Геохимия магматических процессов. Геохимические особенности протокристаллизации. Геохимия конечной магматической кристаллизации. Пегматитовый процесс	2	2		4	8
	Зачет с оценкой	-	2	-	18	20
4 СЕМЕСТР						
3.	Раздел №3. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых					
	Тема 3.1. Общие принципы геохимических методов поисков. Важнейшие понятия и термины поисковой геохимии	2	2		2	6
	Тема 3.2. Поиски месторождений по потокам рассеяния. Общие положения. Формирование и геохимические параметры потоков рассеяния. Модели идеальных потоков рассеяния.	4	8		10	22
	Тема 3.3. Поиски рудных месторождений по вторичным ореолам рассеяния. Общие положения. Формирование и геохимические параметры потоков рассеяния. Модели вторичных геохимических ореолов. Оценка прогнозных ресурсов.	4	8		12	24
	Зачет с оценкой	-	2	-	18	20

6. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине Прикладная геохимия проводится по следующим видам учебной работы: лекции, семинарские и практические занятия.

Реализация компетентностного подхода в рамках направления подготовки 05.06.01. Науки о Земле предусматривает сочетание в учебном процессе контактной работы с преподавателем и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся для более полного формирования и развития его профессиональных навыков.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории, в том числе с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются студентами, отдельные темы (части тем и раз-

делов) предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (проверяется преподавателем в процессе текущего контроля).

Целью практических занятий является получение студентами знаний и выработка практических навыков работы в области применения геохимических методов поисков полезных ископаемых и оценки перспективности исследуемой площади или объекта. Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач, так и интерактивные методы – групповая работа, анализ конкретных ситуаций и т.п.

Групповая работа при анализе конкретной ситуации, развивает способности проведения анализа и диагностики проблем. С помощью метода анализа конкретной ситуации у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение коммуницировать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном формате на основе учебно-методических материалов дисциплины (*приложения 2-3*). Уровень освоения материала по самостоятельно изучаемым вопросам курса проверяется при проведении текущего контроля и аттестационных испытаний (экзамен и/или зачет) по дисциплине.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. 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>
2. Общая геохимия : практикум / авт.-сост. З.В. Стерленко, А.А. Рожнова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 148 с. : ил. - Библиогр.: с. 118; Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459132>

Дополнительная литература:

1. Геохимия окружающей среды : учебное пособие / сост. О.А. Поспелова ; ФГБОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь : СтГАУ, 2013. - 134 с. : табл. - Библиогр. в кн.; Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277486>
2. Ферсман, А.Е. Занимательная геохимия. Химия Земли / А.Е. Ферсман. - Москва : Изд-во Акад. наук СССР, 1959. - 419 с. - ISBN 978-5-4458-6289-5; Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=225881>
3. Овчинников Л.Н. Прикладная геохимия. - М. : Недра, 1990. - 248 с. : ил. -

ISBN 5-247-01100-7 : 1.30.

4. Иванов В.В. Экологическая геохимия элементов: Справочник: В 6 кн. / В. В. Иванов; Под ред. Э. К. Буренкова, 21 см, М. 1994-, Экология, 1997.

5. 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.

6. 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>

7. Геохимия окружающей среды: учебное пособие / сост. О.А. Поспелова; ФГБОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь: СтГАУ, 2013. - 134 с.: табл. - Библиогр. в кн.; Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277486>

Периодические издания:

1. Журнал «Геохимия» Издательство М.: НАУКА. ISSN: 0016-7525
2. Applied Geochemistry. Journal of the International Association of GeoChemistry. Executive Editor: Michael Kersten. ISSN: 0883-2927

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 <http://lib.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 «Лань» <http://e.lanbook.com/>

2. Сайты министерств, ведомств, служб, производственных предприятий и компаний, деятельность которых является профильной для данной дисциплины:

- ВСЕГЕИ www.vsegei.ru

- ИМГРЭ <https://www.imgre.ru>

3. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

- 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>

Программное обеспечение:

1. Специализированное программное обеспечение проведения лекционных и семинарских занятий и самостоятельной работы студентов:

Использование специализированного программного обеспечения при изучении дисциплины не предусмотрено.

Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся и изучения дисциплины (также размещены в ТУИС РУДН в соответствующем разделе дисциплины):

1. Курс лекций по дисциплине Прикладная геохимия (приложение 2).
2. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Прикладная геохимия (приложение 3).

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 5 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория с перечнем материально-технического обеспечения	Местонахождение
Лекционная аудитория № 440 Комплект специализированной мебели: рабочее место учащегося (51 шт.), рабочее место преподавателя (1 шт.), переносная трибуна (1 шт.). Технические средства: проекционный экран, оверхед-проектор. Имеется Wi-Fi сеть интернет.	г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3

9. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств, сформированный для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Прикладная геохимия представлен в *приложении 1* к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Приложение 1.

Код контролируемой компетенции или ее части	Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	ФОСы (формы контроля уровня освоения ООП)				Зачет с оценкой (устный)	Баллы темы (без зачета)	Баллы раздела (без зачета)
			Аудиторная работа		Самостоятельная работа				
			Расчётно-аналитические задания	Работа на занятии, включая текущий и рубежный контроль (опрос)	Подготовка к семинарам (конспект)	Решение и оформление заданий			
<i>3 семестр</i>									
	Раздел №1. Предмет, история, методология прикладной геохимии	Тема 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		5	3			8	8
ПК-2	Раздел №2. Геохимия систем, ландшафта, процессов	Тема 2.1. Геохимия геосфер и других планет		5	3		25	8	67
ПК-2		Тема 2.2. Миграция химических элементов. Геохимические барьеры и процессы в почвах		30	3			33	
ПК-2		Тема 2.3. Геохимия ландшафта		10	3			13	
ПК-2		Тема 2.4. Геохимия магматических процессов.		10	3			13	
		ИТОГО:		60	15		25	75+ 25	75+ 25
<i>4 семестр</i>									
ПК-2	Раздел №3. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых	Тема 3.1. Общие принципы геохимических методов поисков. Важнейшие понятия и термины поисковой геохимии		6	3			9	75
ПК-2		Тема 3.2. Поиски месторождений по потокам рассеяния	10	10	3	10	25	33	
ПК-2		Тема 3.3. Поиски рудных месторождений по вторичным ореолам рассеяния	10	10	3	10		33	
		ИТОГО:	20	26	9	20	25	75+ 25	75+ 25

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

(3 семестр – «зачет с оценкой»)

1. Предмет и объекты исследования в прикладной геохимии.
2. История прикладной геохимии.
3. Основные задачи прикладной геохимии.
4. Место прикладной геохимии в системе наук.
5. Геохимия геосфер и других планет (общие понятия)
6. Геохимия Земли
7. Космохимия (объекты исследования, методы исследования, решаемые задачи)
8. Геохимия литосферы
9. Геохимия почв
10. Геохимия биосферы
11. Геохимия атмосферы
12. Геохимия гидросферы
13. Геохимические классификации элементов (*по В.М. Гольдшмидту*).
14. Формы нахождения элементов в природе. Распространенность элементов в Земной коре.
15. Соотношения между рассеянным и концентрированным состоянием химических элементов в литосфере. Кларк.
16. Миграция химических элементов (*определение, факторы миграции, виды миграции*).
17. Геохимические барьеры (*определение, виды, принцип действия*)
18. Геохимия ландшафта (ландшафтно-геохимические системы, природные геохимические ландшафты, эколого-геохимическое нормирование)
19. Геохимия магматических процессов.
20. Геохимические особенности протокристаллизации.
21. Геохимия конечной магматической кристаллизации. Пегматитовый процесс.

Зачет проходит в устной форме. Студенту задается 3 вопроса (в случайном порядке по разным темам). Студенту дается до 5-10 минут, чтобы «структурировать свои мысли» и сформулировать ответы.

(4 семестр – «зачет с оценкой»)

1. Геохимическое поле, основные параметры геохимического поля. Аномалии.
2. Вторичные ореолы рассеяния (*определение, основные параметры*). Связь с первичным ореолом.
3. Потоки рассеяния (*определение, основные параметры*). Связь с вторичным и первичным ореолами.
4. Геохимическая модель медно-порфирового месторождения.
5. Геохимическая модель W-Mo месторождения.
6. Геохимическая модель полиметаллического месторождения.
7. Геохимическая модель колчеданного месторождения.
8. Геохимическая модель уранового месторождения.
9. Геохимическая модель золоторудного месторождения.
10. Геохимическая модель месторождения бокситов.
11. Какой алгоритм обработки результатов геохимического опробования потоков рассеяния?
12. Какой алгоритм обработки результатов геохимического опробования вторичных ореолов рассеяния?
13. Приведите геохимическую характеристику медно-порфирового месторождения.
14. Приведите геохимическую характеристику W-Mo месторождения.
15. Приведите геохимическую характеристику полиметаллического месторождения.

16. Приведите геохимическую характеристику колчеданного месторождения.
17. Какие выводы можно сделать если $C_a \leq C_f$?
18. Какие рекомендации могут быть сформулированы по результатам анализа геохимического опробования потоков рассеяния?
19. Какие рекомендации могут быть сформулированы по результатам анализа геохимического опробования вторичных ореолов рассеяния?
20. Какие рекомендации могут быть сформулированы по результатам анализа геохимического опробования первичных ореолов рассеяния?
21. Какую информацию можно получить при литогеохимических методах поисков?
22. Какую информацию можно получить при атмо- и биогеохимических методах поисков?

Зачет проходит в устной форме. Студенту задается 3 вопроса (в случайном порядке по разным темам). Студенту дается до 5-10 минут, чтобы «структурировать свои мысли» и сформулировать ответы.

Критерии оценки уровня качества ответа студента на зачете по дисциплине «Прикладная геохимия»:

Уровень качества устного ответа студента на зачете определяется с использованием следующей системы оценок:

- Оценки **«отлично» (от 21 до 25 баллов)** заслуживает студент, если:
 - верно отвечает на все вопросы;
 - отвечая на вопросы демонстрирует освоение взаимосвязи основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, способен привести практические примеры, иллюстрирующие понимание сути вопроса.
- Оценки **«хорошо» (от 16 до 20 баллов включительно)** заслуживает студент, если:
 - показывает понимание сути вопросов, но не полно раскрывает их содержание;
 - верно отвечает на вопрос второго раздела и одного из остальных.
- Оценки **«удовлетворительно» (от 12 до 15 баллов включительно)** заслуживает студент, если:
 - верно отвечает на один вопрос и неудовлетворительном ответе два других.
 - не способен самостоятельно раскрыть сути вопросов, но обладает необходимыми знаниями для устранения данных упущений под руководством (наводящие или альтернативные вопросы) преподавателя.
- Оценка **«неудовлетворительно» (от 0 до 11 включительно)** выставляется студентам, если:
 - ответы на вопросы отсутствуют либо не соответствуют содержанию вопросов.
 - ключевые для учебного курса понятия, содержащиеся в вопросах, трактуются ошибочно.
 - демонстрируется непонимание сути вопросов,
 - отмечаются значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала.

Разработчики:

доцент департамента недропользования и
нефтегазового дела

должность



подпись

А.Е. Котельников
инициалы, фамилия

Руководитель департамента



подпись

А.Е.Котельников
инициалы, фамилия