

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«КОЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»
(ФИЦ КНЦ РАН)

УТВЕРЖДАЮ

Начальник управления аспирантуры и магистратуры

ФИЦ КНЦ РАН

к.г.-м.н., доцент И.В. Чикирёв



И.В. Чикирёв

подпись

" 30 " июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.03 Прикладная геохимия
указывается цикл (раздел) ОП, к которому относится дисциплина, название дисциплины

Для направления подготовки (специальности) 05.04.01 Геология
код и наименование направления подготовки (специальности)

Направленность программы (профиль) Прикладная геохимия, минералогия и петрология
наименование профиля /специализаций/образовательной программы

Квалификация выпускника, уровень подготовки магистр
(указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО)

Апатиты

2020

Лист согласования

1 Разработчик:

профессор
должность

УАиМ


подпись

Н.Е. Козлов

И.О. Фамилия

доцент
должность

УАиМ


подпись

А.А. Калинин

И.О. Фамилия

2. Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии управления аспирантуры и магистратуры 29 июня 2020 года, протокол № 02.

Председатель УМК УАиМ

29.06.2020

дата

подпись

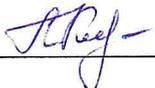


Л.Д. Кириллова

И.О.Фамилия

Лист переутверждения

Рабочая программа переутверждена на 2021 / 2022 учебный год без изменений и дополнений.

Председатель УМК УАиМ  Л.Д. Кириллова

Основание: протокол № 02 от «29» июня 20 21 г.

Рабочая программа переутверждена на _____ / _____ учебный год без изменений и дополнений.

Председатель УМК УАиМ _____ Л.Д. Кириллова

Основание: протокол № _____ от « _____ » _____ 20 _____ г

Рабочая программа переутверждена на _____ / _____ учебный год без изменений и дополнений.

Председатель УМК УАиМ _____ Л.Д. Кириллова

Основание: протокол № _____ от « _____ » _____ 20 _____ г

Рабочая программа переутверждена на _____ / _____ учебный год без изменений и дополнений.

Председатель УМК УАиМ _____ Л.Д. Кириллова

Основание: протокол № _____ от « _____ » _____ 20 _____ г

Рабочая программа переутверждена на _____ / _____ учебный год без изменений и дополнений.

Председатель УМК УАиМ _____ Л.Д. Кириллова

Основание: протокол № _____ от « _____ » _____ 20 _____ г

Лист изменений, вносимых в РП* по дисциплине «Прикладная геохимия»

В рабочую программу вносятся следующие изменения и дополнения:

1. _____

2. _____

3. _____

Дополнения и изменения внесены и одобрены на заседании учебно-методической комиссии управления аспирантуры и магистратуры ФИЦ КНЦ РАН

от « ____ » _____ г., протокол № _____.

Председатель УМК УАиМ _____ Л.Д. Кириллова

* Изменения, вносимые в РП – действия по изменению тематики и перечня лабораторных, практических работ, форм текущего и промежуточного контроля. В случае внесения изменений в РП в части количества часов, РП должна переутверждаться полностью. Лист изменений включается в структуру РП.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
Б1	Дисциплины (модули)	
Б1.В	Вариативная часть	
Б1.В.03	Прикладная геохимия	<p style="text-align: center;">Цель дисциплины: обучение студентов теоретическим основам и методам геохимии как науки о распределении (концентрации и рассеянии) и процессах миграции химических элементов в геологических объектах. Они должны научиться правильно, интерпретировать результаты геохимических исследований, а также уметь применять современные методы изучения химического состава горных пород и продуктов их преобразования для решения поисковых, разведочных и иных прикладных проблем.</p> <p style="text-align: center;">Задачи дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> • дать основы знаний о закономерностях распространения и поведения химических элементов в природе; • изложить общие представления о теоретических основах геохимии, возможностях использования данных по геохимии элементов и изотопов при решении теоретических и прикладных геологических задач; • научить корректно, применять методы прикладной геохимии при поисках месторождений полезных ископаемых и решении других прикладных задач. <p style="text-align: center;">В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:</p> <p style="text-align: center;">Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основы геохимии; • основные закономерности распределения и миграции химических элементов в геологических процессах; • способы обработки, интерпретации и представления геохимической информации; основы прикладной геохимии; • связь прикладной геохимии с другими областями прикладной геологии; сущность геохимических методов при поисках месторождений полезных ископаемых и решении других геологических задач; • методологию анализа и построения прогноза МПИ; • методы поиска месторождений полезных

		<p>ископаемых по геохимическим ореолам различного типа.</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные методы эколого-геохимических исследований. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять методы и компьютерные программы обработки геохимической информации; методы организации, проведения геохимических исследований и оценки их эффективности; • использовать полученные в результате освоения курса «Прикладной геохимии» знания при решении задач поисков и разведки месторождений полезных ископаемых; • использовать полученные навыки для контроля качества первичной геохимической информации, а также при обработке и интерпретации геохимических данных, составления отчетных материалов по результатам геохимических работ. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • общими навыками контроля качества первичной геохимической информации; • методами обработки геохимических данных; • способами составления отчетных материалов по результатам геохимических работ; • информацией о современных аналитических методах, применяемых в геохимии. <p>Содержание разделов дисциплины.</p> <p>Общие свойства атомов-элементов и геохимических процессов, важных для прикладной геохимии.</p> <p>Закономерности и формы нахождения рудогенных и сопровождающих химических элементов в рудоносных и безрудных геологических формациях.</p> <p>Проблемы источников рудного вещества и особенности формирования ореолов экзогенных МПИ.</p> <p>Проблемы источников рудного вещества и особенности формирования ореолов эндогенных МПИ.</p> <p>Химические элементы как индикаторы геологических процессов. Геохимическая зональность.</p> <p>Литохимические методы поиска МПИ.</p> <p>Гидрогеохимические, атмохимические и биогеохимические методы поиска МПИ</p> <p>Реализуемые компетенции: ОК – 3 ОПК – 1 ПК – 1</p> <p>Формы отчетности Семестр 3 – экзамен</p>
--	--	---

Пояснительная записка

1. **Рабочая программа** составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 05.04.01 Геология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 28.08.2015 г. № 912, учебного плана в составе ОПОП по направлению подготовки 05.04.01 Геология, направленности (профилю) Прикладная геохимия, минералогия и петрология 2019 года начала подготовки.

1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля) «Прикладная геохимия» является обучение студентов теоретическим основам и методам геохимии как науки о распределении (концентрации и рассеянии) и процессах миграции химических элементов в геологических объектах. Они должны научиться правильно, интерпретировать результаты геохимических исследований, а также уметь применять современные методы изучения химического состава горных пород и продуктов их преобразования для решения поисковых, разведочных и иных прикладных проблем.

Задачи дисциплины:

- дать основы знаний о закономерностях распространения и поведения химических элементов в природе;
- изложить общие представления о теоретических основах геохимии, возможностях использования данных по геохимии элементов и изотопов при решении теоретических и прикладных геологических задач;
- научить корректно, применять методы прикладной геохимии при поисках месторождений полезных ископаемых и решении других прикладных задач.

3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины (модуля) «Прикладная геохимия» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО 05.04.01 Геология (уровень магистратуры), представленных в таблице 1.

Таблица 2 – Результаты обучения

№ п/п	Код компетенции	Компоненты компетенции, степень их реализации	Результаты обучения
1.	ОК – 3. Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется полностью	Знать: - основные понятия, цели, задачи прикладной геохимии. Уметь: - формулировать цели и определять пути их достижения; - находить информацию в различных источниках. Владеть: - методами сбора информации, ее обработки и анализа.
2.	ОПК – 1. Способность	Компоненты компетенции	Знать: - современную

	самостоятельно приобретать, осмысливать, структурировать и использовать в профессиональной деятельности новые знания и умения, развивать свои инновационные способности.	соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется полностью	профессиональную терминологическую базу и инновационные направления в прикладной геохимии. Уметь: - самостоятельно приобретать, осмысливать, структурировать и использовать в профессиональной деятельности новые знания умения; - развивать свои инновационные способности. Владеть: - методами сбора информации, ее синтеза и анализа.
3.	ПК – 1. Способность формировать диагностические решения профессиональных задач путем интеграции фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, полученных при освоении программы магистратуры.	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется полностью	Знать: - базовые понятия фундаментальных разделов геологических наук и прикладной геохимии. Уметь: - формировать диагностические решения профессиональных задач путем интеграции фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, полученных при освоении прикладной геохимии. Владеть: - методами интеграции фундаментальных разделов геологических наук и прикладной геохимии.

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3 – Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа

Виды учебной нагрузки, часов	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения			
	Очная			Всего Часов
	Номер семестра обучения			
	1	2	3	
Аудиторные часы				
Лекции	-	-	14	14
Практические занятия	-	-	28	28
Лабораторные работы	-	-	-	-

Часы на самостоятельную и контактную работу				
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы	-	-	-	-
Прочая самостоятельная и контактная работа	-	-	66	66
Подготовка к промежуточной аттестации	-	-	36	36
Всего часов по дисциплине	-	-	144	144

Формы промежуточного и текущего контроля

Экзамен	-	-	+	+
Зачет / зачет с оценкой	-	-/-	-	-/-
Курсовая работа (проект)	-	-	-	-
Количество РГЗ	-	-	-	-
Количество контрольных работ	-	-	1	1
Количество рефератов	-	-	-	-
Количество эссе	-	-	-	-

Таблица 4 – Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работ

№ п/п	Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки по формам обучения			
		Очная форма			
		Объем работы в часах			
		Л	ЛР	ПР	СР
1.	Прикладная геохимия, геохимия эндогенных процессов.	2	-	-	4
2.	Геохимия экзогенных процессов, геохимия ноосферы.	2	-	-	4
3.	Химические элементы как индикаторы геологических процессов. Геохимическая зональность.	2	-	6	8
4.	Проблемы источников рудного вещества и особенности формирования ореолов экзогенных и эндогенных МПИ.	2	-	8	10
5.	Геохимические методы реконструкции первичной природы метаморфитов и геодинамических условий формирования их протолитов.	2	-	-	6
6.	Геохимические (литохимические) методы поиска МПИ.	2	-	4	18

№ п/п	Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки по формам обучения			
		Очная форма			
		Объем работы в часах			
		Л	ЛР	ПР	СР
7.	Гидрогеохимические, атмосферические и биогеохимические методы поиска МПИ.	2	-	8	12
8.	Контрольная работа	-	-	2	4
9.	Подготовка к экзамену		-	-	36
	Итого	14	-	28	102

Таблица 5 - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий								Формы контроля
	Л	ЛР	ПЗ	КР/КП	Р	К/Р	Э	СРС	
ОК - 3	+	-	+	-/-	-	+	-	+	Проведение лекций и практических занятий в интерактивной форме, контрольная работа
ОПК - 1	+	-	+	-/-	-	+	-	+	Проведение лекций и практических занятий в интерактивной форме, контрольная работа
ПК - 1	+	-	+	-/-	-	+	-	+	Проведение лекций и практических занятий в интерактивной форме, контрольная работа

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПЗ – практические занятия, КР/КП – курсовая работа (проект), Р – реферат, К/Р – контрольная работа, Э – эссе, СРС – самостоятельная работа студентов.

Таблица 6 - Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Количество часов	Наименование темы по табл. 4
	Не предусмотрены		

Таблица 7 - Перечень практических работ

№ п/п	Наименование практических работ	Количество часов	Наименование темы по табл. 4
1.	Закономерности и формы нахождения рудогенных и сопровождающих химических элементов в рудоносных и безрудных геологических формациях.	6	3
2.	Построение ореолов для поиска месторождений	8	4
3.	Определение геохимического фона и минимально-аномальных содержаний химических элементов.	2	6
4.	Построение карт геохимических аномалий и их анализ	2	6
5.	Семинар. Гидрогеохимические, атмохимические, биогеохимические и другие методы поиска МПИ.	2	7
6.	Методы поиска месторождений: гидрогеохимические, атмохимических и биогеохимические. .	6	7
7.	Контрольная работа «Построение рядов зональности первичных и вторичных ореолов месторождений полезных ископаемых»	2	3
Итого часов		28	

5. Перечень примерных тем курсовой работы (проекта)

Не предусмотрены.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

- Методические указания к выполнению практических работ.
- Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине.

7. Фонд оценочных средств (ФОС)

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная:

1. Перельман А.И. Геохимия: учебное пособие. Изд.: Высшая школа, 1979 – 423с.
2. Берг, Г. Геохимия месторождений полезных ископаемых / Г. Берг ; ред. Я.М. Янишевский ; пер. Е.В. Казаринова, Н.Н. Граве. - Ленинград ; Москва ; Новосибирск : Государственное научно-техническое горно-геолого-нефтяное издательство, 1933. - 352 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=213935>
3. Алексеенко В.А. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых: Учебник для вузов/ В.А.Алексеенко.- 2-е изд., перераб. и доп., М.:ЛОГОС, 2000.- 354с.

4. Алексеенко, В.А. Геоботанические исследования для решения ряда экологических задач и поисков месторождений полезных ископаемых : учебное пособие / В.А. Алексеенко. - Москва : Логос, 2011. - 243 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-473-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84978>

5. Прикладная геохимия [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Т.П. Стримжа, С.И. Леонтьев - Красноярск : СФУ, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763833447.html>.

6. Предовский А.А. Процедура геолого-геохимической реконструкции первичной природы регионально метаморфизованных горных пород: методические указания. Мурманск: МГТУ. 2008, – 28с.

7. Предовский А.А. Формационный анализ супракрустальных толщ. Мурманск: МГТУ. 2011. – 190с.

8. Н.Е.Козлов. А.А. Предовский Введение в геохимию: учебное пособие. Мурманск: Изд-во МГТУ, 2006. – 140с.

Дополнительная:

9. Геохимия, петрография и минералогия осадочных образований / редкол. Д.В. Наливкин, Д.И. Щербаков, Б.Н. Ерофеев ; гл. ред. Д.И. Щербаков и др. - Москва : Издательство Академии Наук СССР, 1963. - 459 с. : ил. - ISBN 978-5-4475-7278-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435487>

10. Кругляков, Б. В. Геохимические методы поисков месторождений нефти и газа под дном акваторий. Геология, методы поисков, разведки и оценки месторождений топливно-энергетического сырья : обзор / Б. В. Кругляков, Р. П. Круглякова. — М. : Геоинформмарк, Геоинформ, 1995. — 47 с. <http://www.iprbookshop.ru/17097.html>

11. 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 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459132>

12. Юдович, Я.Э. Геохимия осадочных пород (избранные главы) : учебное пособие / Я.Э. Юдович. - 3-е изд., стер. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 254 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-5744-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434653>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- ✓ <http://biblioclub.ru/> - электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»
- ✓ <http://www.studentlibrary.ru/> - электронно-библиотечная система «Электронная библиотека технического ВУЗа»
- ✓ <http://www.geo.cornell.edu/geology/classes/Chapters.HTML> -White W.M.

Geochemistry. Word wide web publication:

10. Перечень информационных технологий и лицензионного программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

✓ операционная система 'Windows 10', - лицензия: Win Pro 10 32-bit/64-bit All Lng PK Lic Online DwnLd NR;

✓ пакет офисного ПО 'Microsoft Office Pro 2007', - лицензия: Office Professional Plus 2007 License: 43364231;

✓ антивирусный пакет 'Kaspersky', - лицензия: номер лицензии: 0E26-201116-120400-323-2233;

✓ геоинформационная система 'QGIS', - лицензия: GNU General Public License.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8 - Материально-техническое обеспечение

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Аудитория для проведения лекций и практических занятий.	Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами, служащими для представления информации большой аудитории, мультимедийным оборудованием: мультимедийный проектор Nec LT 380, переносной ноутбук Asus K42J, переносной экран для воспроизведения изображения Draper.
2.	Компьютерный класс для проведения практических занятий и самостоятельной работы обучающихся.	Укомплектован ПЭВМ Intel Pentium G4400 3.3 GHz с ЖК-монитором 19", объединенными в локальную вычислительную сеть доступом к интернету и электронно-библиотечным системам; программное обеспечение: операционная система 'Windows 10', - лицензия: Win Pro 10 32-bit/64-bit All Lng PK Lic Online DwnLd NR; пакет офисного ПО 'Microsoft Office Pro 2007', - лицензия: Office Professional Plus 2007 License: 43364231; антивирусный пакет 'Kaspersky', - лицензия: номер лицензии: 0E26-201116-120400-323-2233; геоинформационная система 'QGIS', - лицензия: GNU General Public License.

Таблица 9 – Технологическая карта дисциплины (промежуточная аттестация – экзамен)

№ п/п	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1	2	3	4	5
1.	Работа на практическом занятии № 1	6	8	3-я, 4-я недели
2.	Работа на практическом занятии № 2	6	8	5-я, 6-я, 7-я недели
3.	Работа на практическом занятии № 3	6	8	9-я неделя
4.	Работа на практическом занятии № 4	6	8	10-я неделя
5.	Работа на практическом занятии № 5. Семинар	12	14	11-я неделя
6.	Работа на практическом занятии № 6	6	8	12-я, 13-я недели
7.	Выполнение контрольной работы «Построение рядов зональности первичных и вторичных ореолов месторождений полезных ископаемых»	14	16	14-я неделя
8.	Посещение занятий	4	10	Свыше 75% посещенных занятий – 10, от 75 до 50% - 5, менее 50% - 0
	Итого за работу в семестре:	60	80	60 баллов и более – допуск к экзамену
Промежуточная аттестация – экзамен				
	Экзамен	10	20	Экзаменационная сессия <i>Оценка «5» - 20 баллов; Оценка «4» - 15 баллов; Оценка «3» - 10 баллов.</i>
	Итоговые баллы по дисциплине	70	100	69 и менее баллов – «неудовлетворительно»; 70-80 – «удовлетворительно»; 81-90 – «хорошо»; 91-100 – «отлично».

12. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Самостоятельная работа обучающегося предполагает работу с учебной и научной литературой. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, решения задач и выполнения практических работ.

При изучении дисциплины обучающиеся:

- изучают рекомендованную учебную и научно-практическую литературу;
- выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции, лабораторные занятия.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практическое занятие и указания к самостоятельной работе.

В учебном процессе, помимо чтения лекций и аудиторных занятий, используются активные и интерактивные формы (разбор конкретных ситуаций, выполнение практических работ, обсуждение отдельных разделов дисциплины, консультации). В сочетании с внеаудиторной работой это способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

Качество учебной работы обучающихся оценивается в соответствии с фондом оценочных средств и технологической картой дисциплины.

13. Обеспечение образования для инвалидов и лиц с ОВЗ

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.