

МИНОБРАЗОВАНИЯ 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



подпись

" 30 " июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.03.02 Специальные методы минералогических исследований
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:

доцент
должность

УАиМ



подпись

Л.М. Лялина
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 «Специальные методы
минералогических исследований»**

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.ДВ.	Дисциплины по выбору	
Б1.В.ДВ.03.02	Специальные методы минералогических исследований	<p>Цель дисциплины: закрепление навыков определения минералогического состава руд и пород основными лабораторными методами.</p> <p>Задачи дисциплины: знакомство с современными локальными методами исследования и диагностики минералов и освоение студентами методики количественного минералогического анализа руд и пород.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • современные локальные методы исследования химического состава, морфологии и внутреннего строения, диагностики минералов; • физические основы и аналитические возможности этих методов; • методику количественного и качественного минералогического анализа руд и пород. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • провести подготовку образцов минералов, руд и пород для конкретных видов анализа; • пользоваться приемами и специальными методами минералогических исследований для диагностики и изучения минералов, и для количественного анализа руд и пород. <p>Владеть: необходимыми знаниями и навыками методов исследования и диагностики минералов.</p> <p>Содержание разделов дисциплины. Задачи и методы минералогических исследований. Приемы и методы выделения минералов из руд и пород для диагностики и исследования. Оптические и рентгеноструктурные методы диагностики и исследования минералов.</p>

		<p>Локальный рентгеноспектральный (микрозондовый) анализ химического состава минералов. Эмиссионный спектральный анализ. Инфракрасная спектроскопия минералов. Термический анализ. Люминесценция минералов и ее использование при диагностике и промышленном обогащении руд.</p> <p>Реализуемые компетенции: ОК – 3 ОПК – 1 ОПК-4 ПК – 1 ПК-4 ПК-5</p> <p>Формы отчетности Семестр 4 – зачет</p>
--	--	--

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС 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 (профиля) Прикладная геохимия, минералогия и петрология 2019 года начала подготовки.

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля) «Специальные методы минералогических исследований» – закрепление навыков определения минералогического состава руд и пород основными лабораторными методами.

Задачи дисциплины: знакомство с современными локальными методами исследования и диагностики минералов и освоение студентами методики количественного минералогического анализа руд и пород.

3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины (модуля) «Специальные методы минералогических исследований» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО 05.04.01 Геология (уровень магистратуры), представленных в таблице

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 минералогии. 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 самостоятельно приобретать, осмысливать, структурировать и использовать в профессиональной деятельности новые	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется полностью	Знать: - основные проблемы и задачи минералогии. Уметь: - самостоятельно анализировать и систематизировать новые знания; - структурировать и использовать новые знания; - развивать инновационные способности.

	знания и умения, развивать свои инновационные способности.		Владеть: - методами адаптации новых знаний в профессиональной деятельности.
3.	ОПК-4. Способность профессионально выбирать и творчески использовать современное научное и техническое оборудование для решения научных и практических задач.	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется полностью	Знать: - современное научное и техническое оборудование, используемое для решения научных и практических задач минералогии. Уметь: - профессионально выбирать и творчески использовать современное научное и техническое оборудование для решения научных и практических задач. Владеть: - методами обработки информации, полученной с использованием современного научного и технического оборудования.
4.	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 минералогии. Уметь: - формировать диагностические решения профессиональных задач путем интеграции фундаментальных разделов геологических наук и минералогии. Владеть: - методами интеграции фундаментальных разделов геологических наук и минералогии.
5.	ПК-4. Способность самостоятельно проводить производственные и научно-производственные полевые, лабораторные и	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется полностью	Знать: - цели и задачи производственных и научно-производственных полевых, лабораторных и интерпретационных работ. Уметь: - самостоятельно проводить производственные и научно-

	интерпретационные работы при решении практических задач.		производственные полевые, лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач. Владеть: - методикой проведения производственных и научно-производственных полевых, лабораторных и интерпретационных работ при решении практических задач.
6.	ПК-5. Способность к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования и приборов в области освоенной программы магистратуры.	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется полностью	Знать: - современное полевое и лабораторное оборудование и приборы. Уметь: - эксплуатировать современное полевое и лабораторное оборудование и приборы. Владеть: - методами работы на современном полевом и лабораторном оборудовании и приборах.

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3 – Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов

Виды учебной нагрузки, часов	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения			
	Очная			
	Номер семестра обучения			Всего Часов
	2	3	4	
Аудиторные часы				
Лекции	-	-	-	-
Практические занятия	-	-	-	-
Лабораторные работы	-	-	28	28
Часы на самостоятельную и контактную работу				
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы	-	-	-	-
Прочая самостоятельная и контактная работа	-	-	80	80
Подготовка к промежуточной аттестации	-	-	-	-

Всего часов по дисциплине	-	-	-	72
---------------------------	---	---	---	-----------

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			
		Лекции	Практ.	Лабор.	Самост.
4 семестр					
1.	Задачи и методы минералогических исследований	-	-	2	4
2.	Приемы и методы выделения минералов из руд и пород для диагностики и исследования	-	-	3	10
3.	Оптические методы диагностики и исследования минералов	-	-	4	10
4.	Рентгеноструктурные методы исследования минералов	-	-	3	10
5.	Локальный рентгеноспектральный (микронзондовый) анализ химического состава минералов	-	-	4	10
6.	Эмиссионный спектральный анализ	-	-	1	4
7.	Инфракрасная спектроскопия минералов	-	-	3	8
8.	Термический анализ	-	-	2	6
9.	Люминесценция минералов и ее использование при диагностике и промышленном обогащении руд	-	-	4	10
10.	Контрольная работа «Специальные методы минералогических исследований»	-	-	2	8
	Итого: 108 часов	-	-	28	80

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	РГР	К/Р	Э	СРС	
ОК - 3	-	+	-	-/-	-	+	-	+	Проведение лабораторных занятий в интерактивной форме, выполнение контрольной работы
ОПК - 1	-	+	-	-/-	-	+	-	+	Проведение лабораторных занятий в интерактивной форме, выполнение контрольной работы
ОПК-4	-	+	-	-/-	-	+	-	+	Проведение лабораторных занятий в интерактивной форме, выполнение контрольной работы
ПК - 1	-	+	-	-/-	-	+	-	+	Проведение лабораторных занятий в интерактивной форме, выполнение контрольной работы
ПК-4	-	+	-	-/-	-	+	-	+	Проведение лабораторных занятий в интерактивной форме, выполнение контрольной работы
ПК-5	-	+	-	-/-	-	+	-	+	Проведение лабораторных занятий в интерактивной форме, выполнение контрольной работы

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПЗ – практические занятия, КР/КП – курсовая работа (проект), Р – реферат, РГР – расчетно-графическая работа, 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
1	Задачи и методы минералогических исследований	2	1
2	Приемы и методы выделения минералов из руд и пород для диагностики и исследования	3	2
3	Оптические методы диагностики и исследования минералов.	4	3
4	Рентгеноструктурные методы исследования минералов	3	4
5	Локальный рентгеноспектральный (микрозондовый) анализ химического состава минералов	4	5
6	Эмиссионный спектральный анализ	1	6
7	Инфракрасная спектроскопия минералов	3	7
8	Термический анализ	2	8
9	Люминесценция минералов и ее использование при диагностике и промышленном обогащении руд	4	9
10	Контрольная работа	2	1-9
Всего часов		28	

Таблица 7 - Перечень практических работ

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

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 лабораторных 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. Булах А.Г. Общая минералогия. С-Пб.: СПбГУ, 1999. - 356с.
2. Вознесенский, Э.Ф. Методы структурных исследований материалов. Методы микроскопии / Э.Ф. Вознесенский, Ф.С. Шарифуллин, И.Ш. Абдуллин ; Казань :

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=428294&sr=1

3. Методы электронной микроскопии [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Филимонова Н.И., Величко А.А., Фадеева Н.Е. - Новосибирск.: СибГУТИ, 2016. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/SibGUTI-023.html>
4. Панова, Т.В. Современные методы исследования вещества: электронная и оптическая микроскопия : [16+] / Т.В. Панова ; Министерство образования и науки РФ, Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского. – Омск : ОмГУ им. Ф.М. Достоевского, 2016. – 80 с. : табл., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563044>
5. Сазонов, А.М. Оптическое определение породообразующих минералов / А.М. Сазонов, Т.В. Полева, Н.А. Некрасова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. – Красноярск : СФУ, 2017. – 100 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497514> – Библиогр.: с. 96. – ISBN 978-5-7638-3768-1. – Текст : электронный.
6. Спектральные методы анализа / Е.В. Пашкова, Е. Волосова, А.Н. Шипуля и др. ; Министерство сельского хозяйства РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. – 56 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485007>– Библиогр.: с. 44-45. – Текст : электронный.
7. Созинов, С.А. Структурные методы исследования кристаллов / С.А. Созинов, Л.В. Колесников. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. – 108 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232740>– ISBN 978-5-8353-1284-9. – Текст : электронный.
8. Кириллова, Е.А. Методы спектрального анализа / Е.А. Кириллова, В.С. Маряхина ; Министерство образования и науки Российской Федерации. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2013. – 105 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258856> – Текст : электронный.

Дополнительная:

9. Филимонова Н.И., Методы исследования микроэлектронных и наноэлектронных материалов и структур: сканирующая зондовая микроскопия : учеб. пособие / Филимонова Н.И. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2013. - 134 с. - ISBN 978-5-7782-2158-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778221581.html>
10. Электронная микроскопия. Кн. 11 [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.И. Власов, К.А. Елсуков, И.А. Косолапов - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. Библиотека "Наноинженерия" Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703835029.html>

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»;

- ✓ www.mindat.org/ - Базы данных: ММА
- ✓ ИЭМ РАН database.iem.ac.ru/mincryst/

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.

Таблица 8 - Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лаборатория минералогии и минераграфии для проведения лабораторных занятий.	Укомплектована коллекцией минералов, моделями структур минералов, биноклями МБС-1, рудными микроскопами МИН-9, интеграционным устройством МИУ-1, коллекциями аншлифов и руд.
2.	Компьютерный класс для проведения 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.

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

№ п/п	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1	2	3	4	5
1	Защита лабораторной работы № 1	5	8	3 неделя

2	Защита лабораторной работы № 2	5	8	4 неделя
3	Защита лабораторной работы № 3	5	8	5 неделя
4	Защита лабораторной работы № 4	5	8	6 неделя
5	Защита лабораторной работы № 5	5	8	8неделя
6	Защита лабораторной работы № 6	5	8	9 неделя
7	Защита лабораторной работы № 7	5	8	11 неделя
8	Защита лабораторной работы № 8	5	8	12 неделя
9	Защита лабораторной работы № 9	5	8	
10	Выполнение контрольной работы	10	18	14 неделя
11	Посещение занятий	5	10	Свыше 75% посещенных занятий – 10, от 75 до 50% - 5, менее 50% - 0
	Итого за работу в семестре:	60	100	
Промежуточная аттестация – зачет				
	Итоговые баллы по дисциплине	60	100	Зачетная неделя

11. 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 лабораторных занятиях, изучения рекомендованной литературы и выполнения лабораторных работ.

При изучении дисциплины обучающиеся:

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

Основными видами аудиторной работы студентов являются лабораторные занятия.

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

В учебном процессе, помимо аудиторных занятий, используются активные и интерактивные формы (разбор конкретных ситуаций, выполнение лабораторных 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.

12. 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.