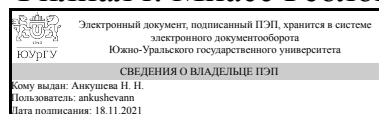


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
Филиал г. Миасс Геологический



Н. Н. Анкушева

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.06 Методика минералого-геохимических исследований  
для направления 05.03.01 Геология

уровень Бакалавриат

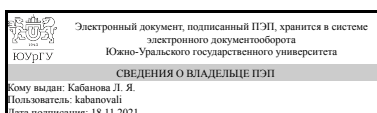
профиль подготовки Геология

форма обучения очная

кафедра-разработчик Минералогия и геохимия

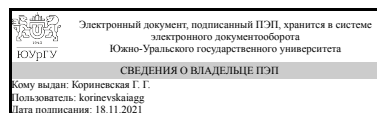
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.01 Геология, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 896

Зав.кафедрой разработчика,  
к.геол.-минерал.н., доц.



Л. Я. Кабанова

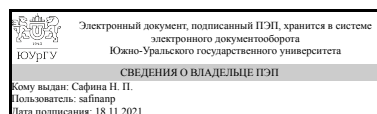
Разработчик программы,  
преподаватель (-)



Г. Г. Кориневская

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы  
к.геол.-минерал.н.



Н. П. Сафина

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Методика минералого-геохимических исследований» состоит в освоении теоретических основ минералого-геохимических исследований и приобретении систематических знаний о применении различных методов и современных приборов при исследовании горных пород и минералов, а также при поиске месторождений полезных ископаемых. В задачи дисциплины «Методика минералого-геохимических исследований» входят: Теоретическая подготовка (лекции): - обучение теоретическим основам исследования вещества современными методами, представления о взаимодействия различных типов излучения с веществом на уровне атомов и молекул; использование различных типов излучения при исследовании минерального вещества; - развитие понятий о взаимосвязи физических свойств минералов с их структурой, - знакомство с геохимическими методами поиска полезных ископаемых, - знание устойчивых природных ассоциаций минералов и какими методами и приборами возможно изучение данных минеральных ассоциаций. Лабораторные работы: - выработка навыков подготовки минерального вещества для изучения на разных научно-исследовательских комплексах и приборах, - выработка навыков работы на сложных научно-исследовательских комплексах и приборах, - умение диагностировать минералы по спектроскопическим данным, специальным справочникам, знание справочной литературы, - умение пользоваться аналитическими данными, полученными с применением современных научно-исследовательских комплексов и приборов, - обучение приемам изображения состава минералов и расчета формул минералов по результатам их химического анализа различными приборами, - применение аналитических данных при поиске месторождений. Самостоятельная работа студентов: - закрепление умения диагностики минерала, сложных минеральных ассоциаций, обработки результатов химического анализа, изображение состава минералов и расчет формул минералов по результатам аналитических данных, - выявление возможностей различных методов в химических исследованиях, взаимосвязь различных методов, совместное использование сразу нескольких методов для получения данных о физических параметрах молекул и свойствах веществ, - применение полученных знаний при написании курсовой работы с элементами научного исследования, - развитие навыков использования справочной литературы.

## Краткое содержание дисциплины

Химические методы анализа минерального вещества. Рентгеноструктурный анализ. Термический анализ. Методы термобарогеохимического анализа. Электронная микроскопия и электронно-зондовый анализ. Методы молекулярной спектроскопии. Геохимия изотопов.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 готов к работе на современных полевых и лабораторных геологических, геофизических,	Знает: устройство, принцип действия, технические характеристики лабораторной и

<p>геохимических приборах, установках и оборудовании (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата)</p>	<p>контрольно-измерительной аппаратуры; требования к материалу исследований различными методиками, чувствительность методов, подходы и приемы обработки и интерпретации данных исследования          Умеет: - обосновывать выбор хода анализа, реактивов и химической аппаратуры; пользоваться аналитическими данными, полученными с применением современных методик исследования - пользоваться необходимой справочной литературой при проведении минералого-геохимических исследований;          Имеет практический опыт: - отбора образцов и проб и подготовки их к полевым и лабораторным анализам; - оформления приемки проб на исследование и выдачи результатов анализов; - подготовки проб для различных видов исследований; - работы с базами данных для дешифровки аналитических данных.</p>
---	--

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

<p>Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана</p>	<p>Перечень последующих дисциплин, видов работ</p>
<p>Нет</p>	<p>Не предусмотрены</p>

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,5	69,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	

подготовка к коллоквиумам	10	10
подготовка к защита лабораторных работ	15	15
подготовка к защите семестрового задания	29,5	29,5
подготовка к экзамену	15	15
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Химические методы анализа минерального вещества	12	6	0	6
2	Методы молекулярной спектроскопии	12	6	0	6
3	Рентгеноструктурный анализ. Термический анализ	12	6	0	6
4	Электронная микроскопия и электронно-зондовый анализ	12	6	0	6
5	Полевые методы качественного химического анализа минерального вещества	8	4	0	4
6	Геохимия изотопов	8	4	0	4

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Химические методы анализа минерального вещества	6
2	2	Методы молекулярной спектроскопии	6
3	3	Рентгеноструктурный анализ. Термический анализ	6
4	4	Электронная микроскопия и электронно-зондовый анализ	6
5	5	Полевые методы качественного химического анализа минерального вещества	4
6	6	Геохимия изотопов	4

### 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

### 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Определение химического состава минералов лабораторно-аналитическими методами Гравиметрический метод, титрование, пробирный анализ. Погрешность, выборка	6
2	2	Диагностика простых оксидов методами ИК и КР-спектроскопии. Диагностика силикатов (сульфатов, фосфатов, арсенатов, ванадатов) методами ИК и КР-спектроскопии.	6
3	3	Получение и расчет дифрактограмм по данным, полученным методом рентгеноструктурного анализа. Диагностика минералов и горных пород методом ДТА.	6

4	4	Подготовка образцов для исследования ИК, КР, растровой микроскопии и микрозондовым рентгеноспектральными методами	6
5	5	Полевые методы качественного химического анализа минералов, руды и горных пород	4
6	6	Интерпретация данных изотопно-геохимических методов	4

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
подготовка к коллоквиумам	ПУМД, осн. и доп. лит, все разделы; ЭУМД, осн. и доп. лит.	7	10
подготовка к защита лабораторных работ	ПУМД, осн. и доп. лит, все разделы; ЭУМД, осн. и доп. лит., метод. пособия.	7	15
подготовка к защите семестрового задания	ПУМД, осн. и доп. лит, все разделы; ЭУМД, осн. и доп. лит.	7	29,5
подготовка к экзамену	ПУМД, осн. и доп. лит, все разделы	7	15

### 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

#### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	7	Текущий контроль	проверка семестрового занятия	1	10	Студентам по мере освоения разделов дисциплины выдаются семестровые задания, решаемые самостоятельно. Отчет о решенном задании представляется в письменном виде. С каждым студентом проводится собеседование по выполненной работе. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Общий балл складывается из следующих показателей: творческий характер работы - 3 балла, логичность и обоснованность выводов - 4 балла, умение ответить на вопросы - 3 балла. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия - 1.	экзамен
2	7	Текущий	коллоквиум	1	10	Коллоквиум проводится в виде	экзамен

		контроль				<p>дискуссии. Вопросы заранее формулируются преподавателем. Преподаватель дает студентам самостоятельно обсуждать вопрос по теме лекции и смотрит на происходящую дискуссию. Оценки выставляются наиболее активными участниками дискуссии. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимальное количество баллов - 10. Критерии получения максимального балла: правильные и исчерпывающие ответы на все поставленные вопросы; хорошее владение терминологией; отсутствие принципиальных ошибок в ответах. При наличии одного неправильного ответа или при отсутствии ответа на один вопрос; неточности и ошибки в каком-то одном ответе; наличие обобщенных ответов на вопросы - 5 баллов. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Весовой коэффициент мероприятия - 1.</p>	
3	7	Текущий контроль	проверка лабораторных работ	1	10	<p>Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответов на вопросы (задается три вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - правильность выполнения работы - 4 балла; выводы логичны и обоснованы - 1 балл; оформление работы соответствует требованиям - 2 балла; правильный ответ на вопрос - 3 балла. Максимальное количество баллов - 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	экзамен
4	7	Промежуточная аттестация	экзамен	-	20	<p>Экзамен проводится в форме устного опроса. Студентам выдаются билеты, содержащие по 2 вопроса из разных разделов дисциплины. При ответе на вопросы студенту задаются дополняющие и уточняющие вопросы по билету, а также дополнительные вопросы, касающиеся других разделов дисциплины. При оценивании</p>	экзамен

					результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 10 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов - 20.	
--	--	--	--	--	--	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводится в форме устного опроса. Студентам выдаются билеты, содержащие по 2 вопроса из разных разделов дисциплины. При ответе на вопросы студенту задаются дополняющие и уточняющие вопросы по билету, а также дополнительные вопросы, касающиеся других разделов дисциплины. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 10 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов - 20.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-3	Знает: устройство, принцип действия, технические характеристики лабораторной и контрольно-измерительной аппаратуры; требования к материалу исследований различными методиками, чувствительность методов, подходы и приемы обработки и интерпретации данных исследования	+	+	+	+
ПК-3	Умеет: - обосновывать выбор хода анализа, реактивов и химической аппаратуры; пользоваться аналитическими данными, полученными с применением современных методик исследования - пользоваться необходимой справочной литературой при проведении минералого-геохимических исследований;	+	+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: - отбора образцов и проб и подготовки их к полевым и лабораторным анализам; - оформления приемки проб на исследование и выдачи результатов анализов; - подготовки проб для различных видов исследований; - работы с базами данных для дешифровки аналитических данных.	+		+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Пентин, Ю.А. Физические методы исследования в химии: учебник для вузов/Ю.А. Пентин, Л.В. Вилков.- М.: Мир, 2009.- 683 с.: ил.- (Методы в химии)
2. Рид, С.Дж.Б. Электронно-зондовый микроанализ и растровая электронная микроскопия в геологии: учебное пособие /С.Дж.Б. Рид.- М.: Техносфера, 2008.- 232 с.: ил.- (Мир наук о Земле)

*б) дополнительная литература:*

1. Физические методы исследования неорганических веществ: учебное пособие для вузов /Под ред. А.Б. Никольского.- М.: Академия, 2006.- 448 с. -(Высшее профессиональное образование)

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

1. Металлогения древних и современных океанов
2. Минералогия
3. Минералы: строение, свойства, методы исследования
4. Разведка и охрана недр
5. Руды и металлы

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Юминов А.М. Термобарогеохимические исследования минералов: учебное пособие /А.М. Юминов.- Челябинск: ЮУрГУ, 2008.- 42 с

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Юминов А.М. Термобарогеохимические исследования минералов: учебное пособие /А.М. Юминов.- Челябинск: ЮУрГУ, 2008.- 42 с

**Электронная учебно-методическая документация**

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронная библиотека Юрайт	Конюхов, В.Ю. Методы исследования материалов и процессов: учебное пособие для вузов /В.Ю. Конюхов, И.А. Гоголадзе, З.В. Мурга.- 2-е изд., испр. И доп.- М.: Юрайт, 2017.- 226 с. - (Университеты России) <a href="https://www.ura.it.ru/viewer/CBDE671E-A186-478F-ACCF-FA675182DF8A#page/3">https://www.ura.it.ru/viewer/CBDE671E-A186-478F-ACCF-FA675182DF8A#page/3</a>
2	Основная литература	Электронная библиотека Юрайт	Суворов, Э.В. Материаловедение: методы исследования структуры и состава материалов: учебное пособие для акад. бакалавриата /Э.В. Суворов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2019.- 181 с. <a href="https://www.ura.it.ru/viewer/materialovedenie-metody-issledovaniya-struktury-i-sostava-materialov-438493#page/1">https://www.ura.it.ru/viewer/materialovedenie-metody-issledovaniya-struktury-i-sostava-materialov-438493#page/1</a>
3	Дополнительная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Методы геолого-минералогических исследований. Методы колебательной спектроскопии: методическое руководство к лабораторным занятиям /под ред. Е.В. Белогуб.- Челябинск: ЮУрГУ, 2013.- 40 с. <a href="http://www.miass.susu.ru/">http://www.miass.susu.ru/</a>
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная	Спектральные методы анализа. Практическое руководство : учебное пособие / В. И. Васильева, О. Ф. Стоянова, И. В.



	система издательства Лань	Шкутина, С. И. Карпов ; под редакцией В. Ф. Селеменова, В. Н. Семенова. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1638-7. <a href="https://e.lanbook.com/book/50168">https://e.lanbook.com/book/50168</a> (дата обращения: 18.03.2020)
--	---------------------------------	--

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. -ONLY Office Desktop(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	309 (1)	Olympus BX-51 поляризационный оптический микроскоп с комплектом длиннофокусных объективов 10x, 20x, 50x, 100x и цифровой фотокамерой Invenio-3D; NU-2 поляризационный оптический микроскоп; МИН-8; поляризационный оптический микроскоп; Микмед-1 оптический микроскоп; Микмед-2 оптический микроскоп; МБС-9 (2 шт.) бинокулярный микроскоп; Linkam THMSG-600 микрокриотермометрический столик; TMS-94 программатор температур с компрессором; микротермостолик конструкции В.А. Симонова; микротермокриокамера конструкции В.А. Симонова; СДС-30 сосуд Дьюара; АРРА-207" (2 шт.) мультиметр цифровой; компьютерная рабочая станция на базе процессора «Pentium-4» ПОЛАМ Р-312 (2 шт.) поляризационный оптический микроскоп МС-3 (1шт) камера цифровая
Экзамен	309 (1)	Olympus BX-51 поляризационный оптический микроскоп с комплектом длиннофокусных объективов 10x, 20x, 50x, 100x и цифровой фотокамерой Invenio-3D; NU-2 поляризационный оптический микроскоп; МИН-8; поляризационный оптический микроскоп; Микмед-1 оптический микроскоп; Микмед-2 оптический микроскоп; МБС-9 (2 шт.) бинокулярный микроскоп; Linkam THMSG-600 микрокриотермометрический столик; TMS-94 программатор температур с компрессором; микротермостолик конструкции В.А. Симонова; микротермокриокамера конструкции В.А. Симонова; СДС-30 сосуд Дьюара; АРРА-207" (2 шт.) мультиметр цифровой; компьютерная рабочая станция на базе процессора «Pentium-4» ПОЛАМ Р-312 (2 шт.) поляризационный оптический микроскоп МС-3 (1шт) камера цифровая
Лекции	309 (1)	Olympus BX-51 поляризационный оптический микроскоп с комплектом длиннофокусных объективов 10x, 20x, 50x, 100x и цифровой фотокамерой Invenio-3D; NU-2 поляризационный оптический микроскоп; МИН-8; поляризационный оптический микроскоп; Микмед-1 оптический микроскоп; Микмед-2 оптический микроскоп; МБС-9 (2 шт.) бинокулярный микроскоп; Linkam THMSG-600 микрокриотермометрический столик; TMS-94 программатор температур с компрессором; микротермостолик конструкции В.А. Симонова; микротермокриокамера конструкции В.А. Симонова; СДС-30 сосуд Дьюара; АРРА-207" (2 шт.) мультиметр цифровой; компьютерная рабочая станция на базе процессора «Pentium-4» ПОЛАМ Р-312 (2 шт.)

		поляризационный оптический микроскоп МС-3 (1шт) камера цифровая
Самостоятельная работа студента	309 (1)	<p>Olympus BX-51 поляризационный оптический микроскоп с комплектом длиннофокусных объективов 10x, 20x, 50x, 100x и цифровой фотокамерой Invenio-3D; NU-2 поляризационный оптический микроскоп; МИН-8; поляризационный оптический микроскоп; Микмед-1 оптический микроскоп; Микмед-2 оптический микроскоп; МБС-9 (2 шт.) бинокулярный микроскоп; Linkam THMSG-600</p> <p>микробиотермометрический столик; TMS-94 программатор температур с компрессором; микротермостолик конструкции В.А. Симонова; микротермокриокамера конструкции В.А. Симонова; СДС-30 сосуд Дьюара; АРРА-207" (2 шт.) мультиметр цифровой; компьютерная рабочая станция на базе процессора «Pentium-4» ПОЛАМ Р-312 (2 шт.) поляризационный оптический микроскоп МС-3 (1шт) камера цифровая</p>