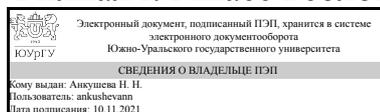


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
Филиал г. Миасс Геологический



Н. Н. Анкушева

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.03 Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых

для направления 05.03.01 Геология

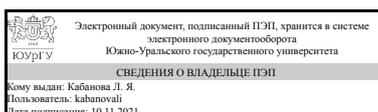
уровень Бакалавриат

форма обучения очная

кафедра-разработчик Минералогия и геохимия

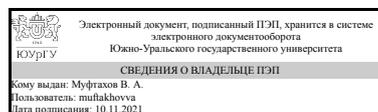
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.01 Геология, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 896

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



Л. Я. Кабанова

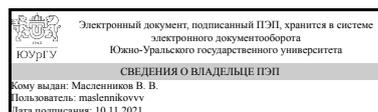
Разработчик программы,  
к.геол.-минерал.н., доцент (кн)



В. А. Муфтахов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления  
д.геол.-минерал.н., проф.



В. В. Масленников

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины «Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых» является приобретение студентами знаний о закономерностях распределения химических элементов и их соединений в земной коре, а так же об условиях формирования месторождений полезных ископаемых, образования первичных и вторичных ореолов и потоков рассеяния элементов. В задачи дисциплины входит: - получение знаний о факторах нахождения и миграции элементов в пределах земной коры; типах геохимических барьеров; - знаний об условиях формирования и разрушения месторождений полезных ископаемых; - понятие ореола рассеяния и использование ореолов рассеяния при поисках месторождений полезных ископаемых; - приобретение навыков построения геохимических карт и расчета геохимических аномалий, а также интерпретации полученных данных; - овладение справочной и специальной литературой.

## Краткое содержание дисциплины

В рамках дисциплины «Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых» студенты приобретают знания о факторах накопления и миграции элементов в земной коре, образования месторождений полезных ископаемых, методах поиска месторождений по первичным и вторичным ореолам и потокам рассеяния элементов; практические навыки пересчета геохимических данных и построения соответствующих карт и диаграмм и интерпретации полученных данных. Формы нахождения элементов в земной коре Факторы миграции элементов Геохимические барьеры Общие принципы геохимических методов поисков Ландшафтно-геохимические исследования Первичные ореолы элементов-индикаторов Первичные термобарогеохимические ореолы Вторичные ореолы и потоки рассеяния Методика геохимического картирования Методы анализа геохимических проб

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-5 способен 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)	Знает: формы нахождения, факторы миграции и осаждения химических элементов в земной коре; типы геохимических ореолов, барьеров и ландшафтов Умеет: рассчитывать фоновые и аномальные значения геохимического поля, читать графическую и табличную информацию, интерпретировать геохимические данные. Имеет практический опыт: опробования по видам геохимических съемок, интерпретации геохимических данных

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
---	---

1.О.18 Гидрогеология, инженерная геология и геокриология	1.О.27 Геология России
--	------------------------

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

Дисциплина	Требования
1.О.18 Гидрогеология, инженерная геология и геокриология	<p>Знает: основные закономерности движения подземных вод (закон Дарси);- взаимосвязь основных геологических (инженерно-геологических, криогенных) и гидрогеологических процессов и явлений; - основные факторы и процессы формирования химического состава подземных вод; - приёмы решения некоторых распространенных в гидрогеологической практике фильтрационных задач; - нагрузку и особенности составления гидрогеологических карт и разрезов, особенности строения подземной гидросферы; взаимосвязь природных вод; виды подземных вод, их происхождение, химический состав и физические свойства; законы движения и условия распространения</p> <p>Умеет: анализировать и обобщать отдельные данные по условиям распространения, особенностям состава и свойств подземных вод; - составлять и анализировать гидрогеологические карты и разрезы; - составлять предварительные объяснительные записки по гидрогеологическим условиям рассматриваемых территорий, использовать полученные знания для решения некоторых распространенных в геолого-гидрогеологической практике задач</p> <p>Имеет практический опыт: обработки гидрогеологической и гидрогеохимической информации, и решения ряда распространенных фильтрационных задач; работы с гидрогеологическими картами и разрезами, решения распространенных гидрогеологических задач</p>

#### 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
		5
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)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,5	69,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
подготовка конспекта лекций по основным разделам дисциплины	18,5	18,5
подготовка к экзамену	18	18
подготовка к защите практических работ	19	19
подготовка и защита реферата	14	14
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	Введение	2	2	0	0
2	Формы нахождения элементов в земной коре	6	2	4	0
3	Факторы миграции элементов	2	2	0	0
4	Геохимические барьеры	4	4	0	0
5	Общие принципы геохимических методов поисков	10	4	6	0
6	Ландшафтно-геохимические исследования	10	2	8	0
7	Первичные ореолы элементов-индикаторов	10	6	4	0
8	Первичные термобарогеохимические ореолы	2	2	0	0
9	Вторичные ореолы и потоки рассеяния	2	2	0	0
10	Методика геохимического картирования	14	4	10	0
11	Методы анализа геохимических проб	2	2	0	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Цели и задачи геохимических методов поисков месторождений. Основные понятия и определения (геохимическое поле, геохимический фон, геохимическая аномалия, элементы-индикаторы и т.д.). История развития метода. Геохимические методы поиска: литохимический, биогеохимический, гидрогеохимический, атмосферический, шлиховой.	2
2	2	Минеральный вид. Изоморфные смеси. Растворы. Магматические расплавы. Коллоиды. Газовые смеси. Биогенная форма. Техногенная форма.	2
3	3	Основные типы и факторы миграции. Внутренние и внешние факторы. Ионный потенциал Картледжа и энергетические коэффициенты Ферсмана. Энергия кристаллической решетки. Зависимость скорости миграции элементов-индикаторов от температуры, давления, окислительно-восстановительной обстановки и геоморфологических особенностей.	2

4	4	Понятие геохимического барьера. Классы геохимических барьеров: кислородный, глеевый, сульфидный, испарительный, сорбционный, термодинамический, кислый, щелочной.	4
5	5	Основные регионально-геохимические понятия: геохимические провинции, геохимические щиты, пояса и узлы; геохимические эпохи. Общие понятия о месторождениях полезных ископаемых, первичных и вторичных геохимических ореолов. Схемы образования ореолов месторождений полезных ископаемых. Геохимические поля концентрации и перераспределения элементов-индикаторов. Геохимические аномалии: общие понятия, региональные и локальные, перспективные и неперспективные, положительные и отрицательные. Ассоциации элементов-индикаторов. Поисковые критерии и признаки.	4
6	6	Понятия о ландшафтах: элементарные, геохимические и межбарьерные ландшафты. Классификация ландшафтов. Составление ландшафтно-геохимических карт: основные этапы и стадийность работ.	2
7	7	Ореолы магматических месторождений: ореолы ликвационных сульфидных месторождений (причины и механизм образования ореолов, их зональность); месторождения хромита; месторождения нерудных полезных ископаемых (алмазоносные кимберлиты, редких земель); ореолы пегматитовых месторождений (редкоземельных, редкометальных, самоцветных). Ореолы постмагматических месторождений: околорудные изменения вмещающих пород; грейзенизация, скарнирование, серицитизация, окварцевание и т.д.; зональность околорудных изменений; гидротермальные месторождения. Ореолы экзогенных месторождений: ореолы россыпных, инфильтрационных и осадочных месторождений. Ореолы нефтяных и газовых месторождений.	6
8	8	Включения в минералах и их классификация. Особенности ореолов включений. Методы исследования включений: гомогенизация, декрипетация.	2
9	9	Общие закономерности формирования. Ореолы рудных месторождений: сульфидных руд, несulfидных руд. Ореолы нерудных месторождений. Ореолы месторождений нефти и газа. Потoki рассеяния. Биогеохимические ореолы рассеяния. Гидрогеохимические ореолы рассеяния. Атмохимические ореолы рассеяния. Шлиховые ореолы рассеяния.	2
10	10	Литохимические, биогеохимические, гидрогеохимические, атмохимические поиски: условия применения; этапы работ; отбор и обработка проб; изображение результатов анализов. Оценка аномалий: расчет фона, линейная и площадная продуктивность, вероятные и ожидаемые прогнозные ресурсы.	4
11	11	Эмиссионный спектральный анализ. Атомно-абсорбционный анализ. Рентгенорадиометрический анализ. Рентгеноспектральный микроанализ. Флуоресцентный анализ. Термобарогеохимические методы.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Статистическая обработка геохимических данных; Построение гистограмм, вариационных и интегральных кривых	2
2	2	Графическое определение закона распределения случайных величин	2
3	5	Определение параметров кривых распределения, геохимического фона и аномальных содержаний	6
4	6	Определение связи между геохимическими параметрами (содержаниями, пробами и т.д.); вычисление коэффициентов корреляции	4
5	6	Построение дендрограмм по рассчитанным коэффициентам корреляции	4
6	7	Построение геохимических спектров месторождений полезных ископаемых	4

		и определение генетических типов этих месторождений	
7	10	Вычисление линейной и площадной продуктивности ореола рассеяния месторождения (проявления) и прогнозная оценка запасов полезных ископаемых	4
8	10	Определение зональности распределения элементов-индикаторов в месторождении	6

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
подготовка конспекта лекций по основным разделам дисциплины	ПУМД, осн. и доп. лит., все разделы. ЭУМД, доп. лит.	5	18,5
подготовка к экзамену	ПУМД, осн. и доп. лит., все разделы. ЭУМД, доп. лит.	5	18
подготовка к защите практических работ	ПУМД, осн. и доп. лит., все разделы.	5	19
подготовка и защита реферата	ПУМД, осн и доп. лит., все разделы; методическое пособие	5	14

## 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-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	5	Текущий контроль	защита практических работ	1	5	Защита практических работ осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленная работа и защищается в форме индивидуальной беседы с преподавателем. Работа считается выполненной при наличии правильно выполненных расчетов и составленной пояснительной записки. Работа считается принятой в случае успешной ее защиты преподавателю. На защите оценивается общее владение материалом. При оценивании результатов защиты используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной	экзамен

						<p>деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г., № 179). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую практическую работу): 1. Оформление работы соответствует требованиям - 1 балл; 2. Приведенные расчеты верны - 1 балл; 3. Выводы логичны и обоснованы - 1 балл; 4. Правильные ответ на один вопрос - 1 балл. Максимальное количество баллов - 5. Весовой коэффициент -1.</p>	
2	5	Текущий контроль	подготовка конспекта лекций по основным разделам дисциплины	1	5	<p>Студент на протяжении всего учебного периода ведет конспект, согласно перечисленным в рабочей программе разделам дисциплины. Студент предоставляет преподавателю конспект с лекциями на проверку. При оценке 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: соответствие конспекта рабочей программе дисциплины - 2 балла, логичность изложения материала - 3 балла. Максимальное количество баллов - 5. Весовой коэффициент мероприятия - 1.</p>	экзамен
3	5	Текущий контроль	защита реферата	1	5	<p>с каждым студентом проводится собеседование по заранее выполненному реферату. Темы рефератов выдаются преподавателем индивидуально. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Реферат оценивается в 5 баллов. Общий балл складывается из следующих показателей: творческий характер работы - 2 балла, логичность и обоснованность выводов - 2 балла, умение ответить на вопросы - 1 балл. Максимальное количество баллов - 5. Весовой коэффициент мероприятия - 1</p>	экзамен
4	5	Промежуточная аттестация	экзамен	1	30	<p>Экзамен проводится в устной форме по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет включает в себя 3 вопроса, позволяющие оценить уровень сформированности</p>	экзамен

					компетенции. На ответы отводится 0.5 часа. 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 - 30.	
--	--	--	--	--	--	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводится в устной форме по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет включает в себя 3 вопроса, позволяющие оценить уровень сформированности компетенции. На ответы отводится 0.5 часа. 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 - 30.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-5	Знает: формы нахождения, факторы миграции и осаждения химических элементов в земной коре; типы геохимических ореолов, барьеров и ландшафтов				+
ПК-5	Умеет: рассчитывать фоновые и аномальные значения геохимического поля, читать графическую и табличную информацию, интерпретировать геохимические данные.	+			++
ПК-5	Имеет практический опыт: опробования по видам геохимических съемок, интерпретации геохимических 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. Матвеев, А.А. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых: учебник/ А.А. Матвеев, А.П. Соловов.- М.: КДУ, 2011.- 564 с.: ил.

2. Алексеенко, В.А. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых: учебник для вузов /В.А. Алексеенко.- 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Логос, 2000. - 354 с. - (Учебник для XXI века)

*б) дополнительная литература:*

1. Алексеенко В. А. Геохимические барьеры: учебное пособие для вузов/В.А. Алексеенко, Л.П. Алексеенко.-М.:Логос,2005.-143 с.:ил.

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

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

1. Сафина, Н.П. Общие требования к содержанию и оформлению курсовых работ и рефератов для направления подготовки 05.03.01 «Геология», специальности 21.05.02 «Прикладная геология». Методические указания / Н.П. Сафина. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020. – 27 с.

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

1. Сафина, Н.П. Общие требования к содержанию и оформлению курсовых работ и рефератов для направления подготовки 05.03.01 «Геология», специальности 21.05.02 «Прикладная геология». Методические указания / Н.П. Сафина. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020. – 27 с.

### **Электронная учебно-методическая документация**

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Серебряков, О. И. Геохимические дистанционные поиски месторождений : учебник / О.И. Серебряков, Л.Ф. Ушивцева. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 251 с. <a href="https://new.znanium.com/catalog/product/950853">https://new.znanium.com/catalog/product/950853</a>
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Черняхов, В. Б. Геохимические ореолы медноколчеданных месторождений Оренбургского Урала : учебное пособие / В. Б. Черняхов, Е. Г. Щеглова. — Оренбург : ОГУ, 2015. — 353 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/97987">https://e.lanbook.com/book/97987</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. -GIMP 2(бессрочно)
3. -ONLY Office Desktop(бессрочно)
4. -LibreOffice(бессрочно)
5. ABBYY-FineReader 8(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
Лекции	304 (1)	Тектоническая карта России, сопредельных территорий и акваторий – М 1:4 000 000, Схема металлогенического районирования России – М 1:5 000 000, Карта «Тектоника и минеральные ресурсы России» – М 1:4 500 000, Схема нефте- и газоносные ресурсы мира – М 1:6 000 000, Мультимедийное оборудование (переносной ноутбук, телевизор)
Практические занятия и семинары	304 (1)	Тектоническая карта России, сопредельных территорий и акваторий – М 1:4 000 000, Схема металлогенического районирования России – М 1:5 000 000, Карта «Тектоника и минеральные ресурсы России» – М 1:4 500 000, Схема нефте- и газоносные ресурсы мира – М 1:6 000 000, Мультимедийное оборудование (переносной ноутбук, телевизор)
Экзамен	304 (1)	Тектоническая карта России, сопредельных территорий и акваторий – М 1:4 000 000, Схема металлогенического районирования России – М 1:5 000 000, Карта «Тектоника и минеральные ресурсы России» – М 1:4 500 000, Схема нефте- и газоносные ресурсы мира – М 1:6 000 000, Мультимедийное оборудование (переносной ноутбук, телевизор)