

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

полезных ископаемых и недропользования

_____ К.А. Савко
подпись

___.___.2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.04.01 Геохимические исследования при геологической съемке в покровно-складчатых областях

Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

1. Шифр и наименование направления подготовки/специальности:

05.04.01 Геология

2. Профиль подготовки/специализация: Геологическая съемка в покровно-складчатых областях

3. Квалификация (степень) выпускника: Магистр _____

4. Форма обучения: Очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: кафедра полезных ископаемых и недропользования

6. Составители программы: Полякова Татьяна Николаевна, кандидат геолого-минералогических наук

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

7. Рекомендована: НМС геологического факультета, протокол № 6 от 14.05.2018
(наименование recommending structure, date, protocol number)

отметки о продлении вносятся вручную

8. Учебный год: 2018-2019

Семестр(ы): 1

9. Цели и задачи учебной дисциплины: Формирование представлений о теоретических основах геохимических исследований при картировании и поисковых работах в складча-

то-надвиговых областях, получение практических навыков обработки и интерпретации геохимических данных.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина «Геохимические исследования при геологической съемке в покровно-складчатых областях» относится к вариативной части профессионального цикла и является дисциплиной по выбору. Она обеспечивает взаимосвязь естественнонаучных геологических дисциплин с изучаемыми профессиональными дисциплинами геологического профиля.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-3	обладает способностью создавать и исследовать модели изучаемых объектов на основе использования углубленных теоретических и практических знаний в области геологии	<p>знать: теоретические основы методов геохимических исследований магматических, метаморфических и осадочных пород, возможности их практического применения в зависимости от особенностей геологического строения территории.</p> <p>уметь: интерпретировать геохимическую информацию, составлять диагностические диаграммы, выделять, интерпретировать, оценивать и разбраковывать геохимические аномалии.</p> <p>владеть (иметь навык(и)): навыками статистической обработки геохимических данных.</p>
ПК-4	обладает способностью самостоятельно проводить производственные и научно-производственные полевые, лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач	
ПК-6	обладает способностью использовать современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач	

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.(в соответствии с учебным планом) — 2 / 72.

Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен) зачет.

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		№ семестра 1	№ семестра	...
Аудиторные занятия	20	20		
в том числе: лекции				

практические	10	10		
лабораторные	10	10		
Самостоятельная работа	52	52		
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – час.)				
Итого:	72	72		

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
2. Практические занятия		
2.1	Базовые понятия и определения в геохимии	Значение геохимических исследований при картировании и поисковых работах в складчато-надвиговых областях. Определение и классификация покровно-складчатых областей (сооружений). Основные группы элементов, используемые в геохимических исследованиях. Общие представления о кларках, понятие коэффициента концентрации. Коэффициенты разделения. Факторы, определяющие геохимическую специфику магматических, осадочных и метаморфических пород. Основные лабораторно-аналитические методы получения геохимических данных (ICP-MS, РФА и др.). Основные источники некорректности геохимических данных.
2.2	Геохимические индикаторы геодинамических обстановок при геологической съемке в покровно-складчатых областях	Классификации магматических пород в целом ($\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O} - \text{SiO}_2$; $\text{A}(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2)\text{F}(\text{FeO}+\text{Fe}_2\text{O}_3)\text{M}(\text{MgO})$ и др.). Классификации пород основного состава (Ne-Di-Ol-Hy-Q Р.Томпсона). Классификации гранитоидов (Б.Чаппела и А.Уайта; Л.В.Таусона; Дж.Вейлина; Дж.О'Коннора и др.) Характеристика геохимических процессов на основе интерпретации вариационных диаграмм Харкера. Интерпретация трендов распределения РЗЭ и мультиэлементных диаграмм (спайдер-диаграмм). Петрохимические генетические модули, используемые при изучении осадочных пород (гидролизатный, алюмокремниевый и др.). Генетические диаграммы, используемые при изучении осадочных пород. Вариационные диаграммы для осадочных пород. Изучение распределения РЗЭ в осадочных отложениях. Дискриминационные диаграммы для пород базальтового и андезитового состава. Дискриминационные диаграммы, используемые для определения геодинамических обстановок формирования гранитоидов.
2.3	Геохимические методы поисков в покровно-складчатых областях	Геохимическое поле и его параметры. Геохимические аномалии: понятие, причины возникновения, классификация. Количественная оценка статистических параметров распределения химических элементов в геохимическом поле. Первичный геохимический ореол: понятие, элементный состав, морфология. Методика геохимических поисков по первичным ореолам: отбор, обработка и анализ проб. Интерпретация геохимических аномалий. Классификация вторичных ореолов рассеяния. Методика геохимических поисков по вторичным ореолам рассеяния. Формирование литохимического потока рассеяния. Методика геохимических поисков по потокам рассеяния. Условия применения геохимических методов поисков по вторичным ореолам и потокам рассеяния. Методика гидрогеохимических, атмогеохимических и биогеохимических методов поисков.
2.4	Методы изотопно-геохимических исследований при геологической съемке и поисках в покровно-складчатых областях	Геохронологическая шкала на изотопной основе. Изотопно-геохимические методы, основанные на принципе изохронных построений (Rb-Sr, Sm-Nd и Re-Os). Изотопно-геохимические методы, основанные на радиоактивном накоплении свинца (U-Pb и Pb-Pb). K-Ar и $^{39}\text{Ar}/^{40}\text{Ar}$ изотопно-геохимические методы.
3. Лабораторные работы		
3.1	Изучение особенностей состава и эволюции магматических пород, определение геодинамических обстановок формирования	Определение состава вулканитов с помощью классификационных диаграмм для магматических пород в целом ($\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O} - \text{SiO}_2$; $\text{A}(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2)\text{F}(\text{FeO}+\text{Fe}_2\text{O}_3)\text{M}(\text{MgO})$ и др.). Построение и интерпретация трендов распределения РЗЭ исследуемых вулканитов. Оп-

	магматических комплексов	ределение геодинамических обстановок формирования вулканических пород с помощью дискриминационных диаграмм.
3.2	Интерпретация результатов геохимических поисков вольфрама масштаба 1: 50 000 в пределах участка Тырнауз	Анализ геологической карты с определением видов выполненных геохимических работ. Определение параметров геохимического фона, стандартного множителя и минимально аномальных содержаний вольфрама для каждого из выделенных в пределах участка комплекса пород. Оценка качества выполненных геохимических работ. Выделение геохимических аномалий. Оценка выявленных аномалий по показателю площадной продуктивности. Оценка геохимических ресурсов вольфрама. Подготовка пояснительной записки с результатами расчетов, выводами и заключением о перспективности выявленных аномалий.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Базовые понятия и определения в геохимии		2		10	12
2	Геохимические индикаторы геодинамических обстановок при геологической съемке в покровно-складчатых областях		2	4	14	20
3	Геохимические методы поисков в покровно-складчатых областях		4	6	18	28
4	Методы изотопно-геохимических исследований при геологической съемке и поисках в покровно-складчатых областях		2		10	12
	Итого:		10	10	52	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рекомендуемые образовательные технологии: практические занятия по материалам научных и практических исследований в рамках профиля магистерской программы, иллюстрирующий один из разделов данной дисциплины.

Для текущей и промежуточной аттестации студентов проводятся тестирования по основным разделам дисциплины.

Самостоятельная работа студентов предполагается в виде:

- изучения отдельных вопросов тематического плана дисциплины;
- подготовки докладов, сообщений, рефератов по проблемным задачам предмета с привлечением знаний, полученных из теоретического лекционного курса и рекомендованной учебной литературы;
- подготовки к зачету.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 05.04.01 Геология.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Матвеев А.А. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых : [учебник для студ., обуч. по направлению 020300 - "Геология"] / А.А. Матвеев, А.П. Соловов ; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова, Геол. фак. — Москва : КДУ, 2011 .— 563 с.

2	Перельман А.И. Геохимия : учебник для студ. геол. спец. вузов / А.И. Перельман .— 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Высшая школа, 1989 .— 527 с.
3	Скляров Е.В. и др. Интерпретация геохимических данных. Учебное пособие / Е.В. Скляров и др. Под редакцией Е.В. Склярова. — Москва, 2001 г. — 288 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Барсуков В.Л. Геохимические методы поисков рудных месторождений / В.Л. Барсуков, С.В. Григорян, Л.Н. Овчинников ; АН СССР, Ин-т геохимии и аналит. химии им. В.И. Вернадского, Ин-т минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов; С.В. Григорян; Л.Н. Овчинников. — Москва : Наука, 1981 .— 317 с.
2	Соловов А.П. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых / А.П. Соловов. — Москва : Недра, 1984. — 198 с.
3	Соловов А.П. Геохимические методы поисков рудных месторождений : сборник задач : учебное пособие для студ. геол. спец. вузов / А.П. Соловов, А.А. Матвеев .— 2-е изд., доп. и перераб. — Москва : Изд-во Московского ун-та, 1985 .— 228 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
1.	www.lib.vsu.ru – зональная библиотека Воронежского государственного университета
2.	www.elibrary.ru – научная электронная библиотека
3.	www.lithology.ru – информационный портал, посвященный геологии

* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ п/п	Источник
1	Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых [Электронный ресурс] : методические рекомендации для выполнения лабораторных работ : [для бакалавров днев. и заоч. отд-ния геол. фак. Воронеж. гос. ун-та] : [для специальности 020700 - Геология] / Воронеж. гос. ун-т ; сост. Т.Н. Полякова .— Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2015 .— Свободный доступ из интрасети ВГУ .— Текстовый файл .— Windows 2000 ; Adobe Acrobat Reader .— <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m15-22.pdf >.
2	Ильяш В.В. Методика обработки данных литогеохимических съемок : Пособие / В.В. Ильяш. — Воронеж : Изд-во Воронеж. ун-та, 2004. — 12 с.
3	Инструкция по геохимическим методам поисков рудных месторождений : утв. М-вом геологии СССР 22.06.82 / М-во геологии СССР; [сост. С.В. Григорян, А.П. Соловов, М.Ф. Кузин; редкол.: Л.Н. Овчинников (отв. ред.) и др.] .— Москва : Недра, 1983 .— 192 с.

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

(при использовании лабораторного оборудования указывать полный перечень, при большом количестве оборудования можно вынести данный раздел в приложение к рабочей программе)

Для преподавания дисциплины имеются:

- компьютерный класс;
- аудитория, оборудованная мультимедийным проектором;
- программа учебной дисциплины.

19. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ПК-3 обладает способностью создавать и исследовать модели изучаемых объектов на основе использования углубленных теоретических и практических знаний в области геологии	<p>знать: теоретические основы методов геохимических исследований магматических, метаморфических и осадочных пород, возможности их практического применения в зависимости от особенностей геологического строения территории.</p> <p>уметь: интерпретировать геохимическую информацию, составлять диагностические диаграммы, выделять, интерпретировать, оценивать и разбраковывать геохимические аномалии.</p> <p>владеть (иметь навык(и)): навыками статистической обработки геохимических данных.</p>	Разделы 1-2	Лабораторная работа № 1
ПК-4 обладает способностью самостоятельно проводить производственные и научно-производственные полевые, лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач		Раздел 3	Лабораторная работа № 2
ПК-6 обладает способностью использовать современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач		Раздел 4	Практическое задание
Промежуточная аттестация			КИМ

* В графе «ФОС» в обязательном порядке перечисляются оценочные средства текущей и промежуточной аттестаций.

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на зачете используется – зачтено, не зачтено
Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Полное соответствие ответа обучающегося всем критериям. Продемонстрировано знание теоретические основы методов геохимических исследований магматических, метаморфических и осадочных пород, умение использовать полученные знания на практике, владение материалом.</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Зачтено</i>
<i>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует одному из показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы.</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Зачтено</i>
<i>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым двум показателям, обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Демонстрирует частичные знания.</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Зачтено</i>
<i>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем показателям. Обучающийся демонстриру-</i>	<i>–</i>	<i>Не зачтено</i>

ет отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки.		
---	--	--

19.3 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

19.3.1 Перечень вопросов к зачету:

№ п/п	Содержание вопроса
1	Основные группы элементов, используемые в геохимических исследованиях
2	Общие представления о кларках, понятие коэффициента концентрации
3	Факторы, определяющие геохимическую специфику магматических, осадочных и метаморфических пород.
4	Основные лабораторно-аналитические методы получения геохимических данных (ICP-MS, РФА и др.).
5	Классификация магматических пород.
6	Интерпретация трендов распределения РЗЭ и мультиэлементных диаграмм (спайдер-диаграмм).
7	Петрохимические генетические модули, используемые при изучении осадочных пород (гидролизатный, алюмокремниевый и др.).
8	Генетические и вариационные диаграммы, используемые при изучении осадочных пород.
9	Дискриминационные диаграммы для пород базальтового и андезитового состава.
10	Дискриминационные диаграммы, используемые для определения геодинамических обстановок формирования гранитоидов.
11	Геохимическое поле и его параметры.
12	Геохимические аномалии: понятие, причины возникновения, классификация.
13	Количественная оценка статистических параметров распределения химических элементов в геохимическом поле.
14	Первичный геохимический ореол: понятие, элементный состав, морфология. Методика геохимических поисков по первичным ореолам: отбор, обработка и анализ проб.
15	Классификация вторичных ореолов рассеяния. Методика геохимических поисков по вторичным ореолам рассеяния.
16	Формирование литохимического потока рассеяния. Методика геохимических поисков по потокам рассеяния.
17	Методика гидрогеохимических, атмогеохимических и биогеохимических методов поисков.
18	Геохронологическая шкала на изотопной основе.
19	Изотопно-геохимические методы, основанные на принципе изохронных построений.
20	Изотопно-геохимические методы, основанные на радиоактивном накоплении свинца (U-РЬ и РЬ-РЬ).

19.3.2 Перечень практических заданий

Темы докладов

1. Определение и классификация покровно-складчатых областей (сооружений).
2. Основные группы элементов, используемые в геохимических исследованиях - *главные элементы, элементы-примеси*.
3. Основные группы элементов, используемые в геохимических исследованиях – *изотопы*.
4. Общие представления о кларках, понятие коэффициента концентрации
5. Коэффициенты разделения.
6. Факторы, определяющие геохимическую специфику магматических пород.
7. Факторы, определяющие геохимическую специфику осадочных и метаморфических пород.
8. Основные лабораторно-аналитические методы получения геохимических данных (ICP-MS, РФА и др.)
9. Основные источники некорректности геохимических данных.
10. Классификации магматических пород в целом ($\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O} - \text{SiO}_2$; $\text{A}(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})\text{F}(\text{FeO}+\text{Fe}_2\text{O}_3)\text{M}(\text{MgO})$ и др.).
11. Классификации пород основного состава (Ne-Di-OI-Hy-Q Р.Томпсона)
12. Классификации гранитоидов (Б.Чаппела и А.Уайта; Л.В.Таусона; Дж.Вейлина; Дж.О'Коннора и др.)
13. Характеристика геохимических процессов на основе интерпретации вариационных диаграмм Харкера.
14. Интерпретация трендов распределения РЗЭ и мультиэлементных диаграмм (спайдер-диаграмм).

15. Петрохимические генетические модули, используемые при изучении осадочных пород (гидролизатный, алюмокремниевый и др.).
16. Генетические диаграммы, используемые при изучении осадочных пород.
17. Вариационные диаграммы для осадочных пород.
18. Изучение распределения РЗЭ в осадочных отложениях.
19. Дискриминационные диаграммы для пород базальтового и андезитового состава. Диаграммы, использующие элементы-примеси (Ti-Zr, Ti-Zr-Y, Ti-Zr-Sr и др.).
20. Дискриминационные диаграммы для пород базальтового и андезитового состава. Диаграммы, использующие вариации содержаний Ti-Zr-Y-Nb.
21. Дискриминационные диаграммы для пород базальтового и андезитового состава. Диаграммы Th-Hf-Ta; Ti-V; La-Y-Nb.
22. Дискриминационные диаграммы для пород базальтового и андезитового состава. Диаграммы, применяющиеся для идентификации островодужных базальтов (Cr-Y, Cr-Ce/Sr).
23. Дискриминационные диаграммы для пород базальтового и андезитового состава. Диаграммы, использующиеся для разделения щелочных базальтов и толеитовых маг-матических серий (TiO₂-Y/Nb; P₂O₅-Zr; TiO₂-Zr/P₂O₅; Nb/Y-Zr/P₂O₅).
24. Дискриминационные диаграммы для базальтов, использующие сновные петрогенные оксиды (MgO-FeO-Al₂O₃; MnO-TiO₂-P₂O₅).
25. Дискриминационные диаграммы, использующиеся для определения геодинамических обстановок формирования гранитоидов. Диаграммы Дж. Пирса Nb-Y, Ta-Yb, Rb-(Y+Nb), Rb-(Yb+Ta).
26. Дискриминационные диаграммы, использующиеся для определения геодинамических обстановок формирования гранитоидов. Диаграммы П.Мениара, Ф.Пикколи.
27. Диаграммы, использующиеся для разделения орогенных и анорогенных гранитоидов.
28. Геохимическое поле и его параметры.
29. Геохимические аномалии: понятие, причины возникновения, классификация.
30. Количественная оценка статистических параметров распределения химических элементов в геохимическом поле. Порог аномальности.
31. Первичный геохимический ореол: понятие, элементный состав, морфология.
32. Методика геохимических поисков по первичным ореолам: отбор, обработка и анализ проб.
33. Интерпретация геохимических аномалий.
34. Условия применения и задачи геохимических поисков по первичным ореолам на различных стадиях геологоразведочных работ.
35. Формирование вторичных ореолов рассеяния.
36. Классификация вторичных ореолов рассеяния.
37. Методика геохимических поисков по вторичным ореолам рассеяния. Достоинства и недостатки метода.
38. Формирование литохимического потока рассеяния.
39. Методика геохимических поисков по потокам рассеяния.
40. Условия применения геохимических методов поисков по вторичным ореолам и потокам рассеяния.
41. Методы датирования, основанные на принципе изохронных построений (Rb - Sr, Sm - Nd и Re - Os).
42. Методы датирования, основанные на радиоактивном накоплении свинца (U - Pb и Pb - Pb).
43. K - Ar и ³⁹Ar/⁴⁰Ar методы датирования.
44. Концепция температур закрытия (термохронология).
45. Методы датирования по космогенным изотопам.

19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме устного опроса (доклады); письменных работ (лабораторные работы). Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний.

При оценивании используются количественная шкала оценок. Критерии оценивания приведены выше.

КОМПЛЕКТ КИМ № 1

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

полезных ископаемых и недропользования

 К.А. Савко
подпись

___ . ___ . 20__ г.

Направление подготовки / специальность 05.04.01 Геология
шифр, наименование

Дисциплина Геохимические исследования при геологической съемке в покровно-складчатых областях

Форма обучения очная
очное, очно-заочное, заочное

Вид контроля зачет

Вид аттестации промежуточная
*экзамен, зачет;
текущая, промежуточная*

Контрольно-измерительный материал №_1_

1. Основные группы элементов, используемые в геохимических исследованиях
2. Изотопно-геохимические методы, основанные на радиоактивном накоплении свинца (U-Pb и Pb-Pb).

Преподаватель _____ Полякова Т.Н.
подпись *расшифровка подписи*

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

полезных ископаемых и недропользования

 К.А. Савко
подпись

___ . ___ . 20__ г.

Направление подготовки / специальность 05.04.01 Геология
шифр, наименование

Дисциплина Геохимические исследования при геологической съемке в покровно-складчатых областях

Форма обучения очная
очное, очно-заочное, заочное

Вид контроля зачет

Вид аттестации промежуточная
*экзамен, зачет;
текущая, промежуточная*

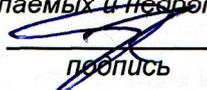
Контрольно-измерительный материал №_2_

1. Общие представления о кларках, понятие коэффициента концентрации
2. Изотопно-геохимические методы, основанные на принципе изохронных построений.

Преподаватель _____ Полякова Т.Н.
подпись *расшифровка подписи*

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

полезных ископаемых и недропользования


К.А. Савко
подпись

___.___.20__г.

Направление подготовки / специальность 05.04.01 Геология
шифр, наименование

Дисциплина Геохимические исследования при геологической съемке в покровно-складчатых областях

Форма обучения очная
очное, очно-заочное, заочное

Вид контроля зачет

экзамен, зачет;

Вид аттестации промежуточная
текущая, промежуточная

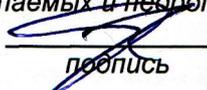
Контрольно-измерительный материал №_3_

1. Факторы, определяющие геохимическую специфику магматических, осадочных и метаморфических пород.
2. Геохронологическая шкала на изотопной основе.

Преподаватель Полякова Т.Н.
подпись *расшифровка подписи*

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

полезных ископаемых и недропользования


К.А. Савко
подпись

___.___.20__г.

Направление подготовки / специальность 05.04.01 Геология
шифр, наименование

Дисциплина Геохимические исследования при геологической съемке в покровно-складчатых областях

Форма обучения очная
очное, очно-заочное, заочное

Вид контроля зачет

экзамен, зачет;

Вид аттестации промежуточная
текущая, промежуточная

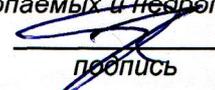
Контрольно-измерительный материал №_4_

1. Основные лабораторно-аналитические методы получения геохимических данных (ICP-MS, РФА и др.).
2. Методика гидрогеохимических, атмогеохимических и биогеохимических методов поисков.

Преподаватель Полякова Т.Н.
подпись *расшифровка подписи*

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

полезных ископаемых и недропользования


К.А. Савко
подпись

___. ___. 20__ г.

Направление подготовки / специальность 05.04.01 Геология

шифр, наименование

Дисциплина Геохимические исследования при геологической съемке в покровно-складчатых областях

Форма обучения очная

очное, очно-заочное, заочное

Вид контроля зачет

экзамен, зачет;

Вид аттестации промежуточная

текущая, промежуточная

Контрольно-измерительный материал №_5_

1. Классификации магматических пород.
2. Формирование литохимического потока рассеяния. Методика геохимических поисков по потокам рассеяния.

Преподаватель Полякова Т.Н.
подпись *расшифровка подписи*

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

полезных ископаемых и недропользования


К.А. Савко
подпись

___. ___. 20__ г.

Направление подготовки / специальность 05.04.01 Геология

шифр, наименование

Дисциплина Геохимические исследования при геологической съемке в покровно-складчатых областях

Форма обучения очная

очное, очно-заочное, заочное

Вид контроля зачет

экзамен, зачет;

Вид аттестации промежуточная

текущая, промежуточная

Контрольно-измерительный материал №_6_

1. Интерпретация трендов распределения РЗЭ и мультиэлементных диаграмм (спайдер-диаграмм).
2. Классификация вторичных ореолов рассеяния. Методика геохимических поисков по вторичным ореолам рассеяния.

Преподаватель Полякова Т.Н.
подпись *расшифровка подписи*

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

полезных ископаемых и недропользования

К.А. Савко

подпись

___. ___. 20__ г.

Направление подготовки / специальность 05.04.01 Геология

шифр, наименование

Дисциплина Геохимические исследования при геологической съемке в покровно-складчатых областях

Форма обучения очная

очное, очно-заочное, заочное

Вид контроля зачет

экзамен, зачет;

Вид аттестации промежуточная

текущая, промежуточная

Контрольно-измерительный материал №_7_

1. Петрохимические генетические модули, используемые при изучении осадочных пород (гидролизатный, алюмокремниевый и др.).

2. Первичный геохимический ореол: понятие, элементный состав, морфология. Методика геохимических поисков по первичным ореолам: отбор, обработка и анализ проб.

Преподаватель Полякова Т.Н.

подпись *расшифровка подписи*

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

полезных ископаемых и недропользования

К.А. Савко

подпись

___. ___. 20__ г.

Направление подготовки / специальность 05.04.01 Геология

шифр, наименование

Дисциплина Геохимические исследования при геологической съемке в покровно-складчатых областях

Форма обучения очная

очное, очно-заочное, заочное

Вид контроля зачет

экзамен, зачет;

Вид аттестации промежуточная

текущая, промежуточная

Контрольно-измерительный материал №_8_

1. Генетические и вариационные диаграммы, используемые при изучении осадочных пород.

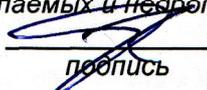
2. Количественная оценка статистических параметров распределения химических элементов в геохимическом поле.

Преподаватель Полякова Т.Н.

подпись *расшифровка подписи*

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

полезных ископаемых и недропользования


К.А. Савко

подпись

___ . ___ . 20__ г.

Направление подготовки / специальность 05.04.01 Геология

шифр, наименование

Дисциплина Геохимические исследования при геологической съемке в покровно-складчатых областях

Форма обучения очная

очное, очно-заочное, заочное

Вид контроля зачет

экзамен, зачет;

Вид аттестации промежуточная

текущая, промежуточная

Контрольно-измерительный материал №_9_

1. Дискриминационные диаграммы для пород базальтового и андезитового состава.
2. Геохимические аномалии: понятие, причины возникновения, классификация.

Преподаватель Полякова Т.Н.
подпись *расшифровка подписи*

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

полезных ископаемых и недропользования


К.А. Савко

подпись

___ . ___ . 20__ г.

Направление подготовки / специальность 05.04.01 Геология

шифр, наименование

Дисциплина Геохимические исследования при геологической съемке в покровно-складчатых областях

Форма обучения очная

очное, очно-заочное, заочное

Вид контроля зачет

экзамен, зачет;

Вид аттестации промежуточная

текущая, промежуточная

Контрольно-измерительный материал №_10_

1. Дискриминационные диаграммы, использующиеся для определения геодинамических обстановок формирования гранитоидов.
2. Геохимическое поле и его параметры.

Преподаватель Полякова Т.Н.
подпись *расшифровка подписи*