

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан геологического факультета МГУ
академик Д.Ю. Пущаровский
«2» сентября 2015 года



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Современные проблемы геохимии и геохимических методов поисков полезных ископаемых

1. Код и наименование дисциплины (модуля) **Современные проблемы геохимии и геохимических методов поисков полезных ископаемых**
2. Уровень высшего образования – подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре.
3. Направление подготовки 05.06.01. Науки о Земле. Направленность программы Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.
4. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП **относится к вариативной части ООП, является обязательным курсом в 1, 2, 3 и 5 семестрах обучения.**
5. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
--------------------------------	---

(код компетенции)	
<p>УК-1: Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p>	<p>31 (УК-1) Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p> <p>У1 (УК-1) Уметь: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов.</p> <p>У2 (УК-1) Уметь: при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации, исходя из наличных ресурсов и ограничений.</p>
<p>УК-3: Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.</p>	<p>31 (УК-3) Знать: особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах.</p> <p>У1 (УК-3) Уметь: следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач.</p> <p>У2 (УК-3) Уметь: осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом.</p>
<p>УК-4: Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.</p>	<p>31 (УК-4) Знать: методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.</p> <p>32 (УК-4) Знать:</p>

	<p>стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках.</p> <p>У1 (УК-4) Уметь: следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках.</p>
<p>УК-5: Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.</p>	<p>З1 (УК5) Знать: содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.</p> <p>У1 (УК5) Уметь: формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей.</p>
<p>ОПК-1: Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.</p>	<p>З1 (ОПК-1) Знать: современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности.</p> <p>У1 (ОПК-1) Уметь: выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования.</p>
<p>ПК-1: Способность интегрировать фундаментальные разделы геологии и специализированные геологические знания для решения проблем геохимии.</p>	<p>З1 (ПК-1) Знать: принципы проведения фундаментальных исследований в области геохимии.</p> <p>У1 (ПК-1) Уметь: ставить и решать задачи по петрологическому изучению отдельных регионов на основании полевых и дистанционных методов наблюдений.</p> <p>У2 (ПК-1) Уметь: формулировать актуальные проблемы геохимии, критически оценивать их общенаучную значимость и возможность их решения на современном</p>

<p>ПК-2: Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области геохимии и решать их с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий, с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта.</p>	<p>уровне развития науки.</p> <p>31 (ПК-2) Знать: методы проектирования комплексных научно-исследовательских и научно-производственных работ.</p> <p>32 (ПК-2) Знать: современное состояние исследований в области геохимии, основные проблемы и перспективные направления развития в данной отрасли науки.</p> <p>У1 (ПК-2) Уметь: формулировать актуальные научные проблемы в рамках области геохимии, оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши от реализации исследований в областях данных проблем.</p> <p>У2 (ПК-2) Уметь: применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения фондовых, полевых и лабораторных данных.</p>
<p>ПК-3: Способность участвовать в работе российских и международных научных коллективов, ориентированных на решение фундаментальных и прикладных проблем геохимии, а также осуществлять руководство научными коллективами. Способность критически оценивать результаты деятельности научных коллективов.</p>	<p>31 (ПК-3) Знать: принципы организации работы научно-исследовательского коллектива с учетом специфики кросс-культурного взаимодействия.</p> <p>32 (ПК-3) Знать: особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах.</p> <p>33 (ПК-3) Знать: нормативную документацию в области планирования и организации полевых и лабораторных исследований.</p> <p>У1 (ПК-3) Уметь: следовать нормам, принятым в научном общении при кросскультурной научной коммуникации.</p>
<p>ПК-5: Способность проводить семинарские, лабораторные и практические занятия (в рамках отечественных и международных образовательных</p>	<p>31 (ПК-5) Знать: основные образовательные технологии, применяемые при обучении студентов и магистрантов в области геохимии.</p>

<p>программ) в области геохимии (в соответствии со специализацией) с использованием современных образовательных технологий.</p>	<p>У1 (ПК-5) Уметь: проводить семинарские, лабораторные и практические занятия по геохимии.</p> <p>У2 (ПК-5) Уметь: организовывать и руководить работой студента(ов) в условиях полевых и последующих камеральных работ.</p>
---	--

Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) приведены в Приложении.

6. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся:

Объем дисциплины (модуля) «Современные проблемы геохимии и геохимических методов поисков полезных ископаемых» составляет 15 зачетных единиц, всего 540 часов, из которых 88 часов составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (68 часов занятия лекционного типа и 20 часов мероприятия текущего контроля успеваемости), 452 часа составляет самостоятельная работа аспиранта.

7. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия **отсутствуют**

8. Образовательные технологии (отметить если применяется электронное обучение и дистанционные технологии).

9. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

Аннотация. Курс посвящен изложению современных теоретических основ геохимии и применению геохимических методов для поисков месторождений полезных ископаемых. Рассмотрены общие принципы и основные понятия геохимических методов для поисков месторождений (геохимическое поле и его характеристики, выделение геохимических аномалий, оценка их параметров). Излагаются механизмы формирования и характеристики первичных и вторичных ореолов и потоков рассеяния рудных месторождений, методики лито-, гидро-, атмо- и биогеохимических съемок различного масштаба. Подробно обсуждаются методы количественной интерпретации геохимических аномалий при поисково-геохимических работах. Излагаются принципы и методы физической геохимии (построение и

интерпретация диаграмм состав-парагенезис, диаграмм в координатах интенсивных параметров и др.). Кратко излагаются методы термодинамического моделирования геохимических процессов.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе								
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы					Самостоятельная работа обучающегося, часы			
		из них					из них			
Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.)*	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготов-ка рефератов и т.п.	Всего		
Семестр 1 первого года										
Тема 1. История геохимии и геохимических методов поисков полезных ископаемых..	14	2	0	0	0	0	2	6	6	12
Тема 2. Общие принципы геохимических методов	17	2	0	0	1	0	3	8	6	14

поисков. Основные положения поисковой геохимии.											
Тема 3. Геохимическое поле, его статистические параметры. Принципы выделения геохимических аномалий.	14	2	0	0	0	0	2	6	6	12	
Тема 4. Рудные месторождения как объекты геохимических поисков. Принцип геометрического и геохимического подобия генетически однотипных объектов.	17	2	0	0	1	0	3	8	6	14	
Тема 5. Этапы и стадии геологоразведочного процесса. Типы и масштабы геохимических съемок. Промышленные запасы и прогнозные ресурсы месторождений полезных ископаемых.	14	2	0	0	0	0	2	6	6	12	
Тема 6. Взаимосвязанность геохимических аномалий в	17	2	0	0	1	0	3	8	6	14	

геосферах. Геохимические ландшафты, геохимические барьеры.										
Тема 7. Потоки рассеяния рудных месторождений. Твердый и растворимый сток с суши. Формирование литохимического потока рассеяния.	14	2	0	0	0	0	2	6	6	12
Тема 8. Реальные литохимические потоки. Методика региональных литохимических съемок.	16	2	0	0	0	0	2	8	6	14
Тема 9. Вторичные ореолы рассеяния. Выветривание и денудация. Классификация вторичных ореолов рассеяния. Основные типы вторичных ореолов рассеяния. Солевые и механические ореолы рассеяния. Параметры остаточных ореолов рассеяния.	14	2	0	0	0	0	2	6	6	12
Тема 10. Наложённые	17	2	0	0	1	0	3	8	6	14

ореолы рассеяния. Смещение и деформация вторичных ореолов рассеяния. Прямые и обратные задачи прогнозно-поисковой геохимии.										
Тема 11. Первичные ореолы рудных месторождений. Первичные ореолы и геохимическая зональность рудных месторождений, методы ее выявления. Решение прогнозно-геохимических задач. Оценка прогнозных ресурсов по надрудным первичным ореолам.	14	2	0	0	0	0	2	6	6	12
Тема 12. Гидро-, атмо- и биогеохимический методы поисков. Геохимические поиски месторождений углеводородного сырья.	17	2	0	0	1	0	3	8	6	14
Тема 13. Практика геохимических поисков. Районирование территории России по условиям	14	2	0	0	0	0	2	6	6	12

проведения геохимических поисков. Поиски твердых полезных ископаемых.										
Тема 14. Методы анализов при геохимических методах поисков. Оценка прогнозных ресурсов по геохимическим данным.	17	2	0	0	1	0	3	8	6	14
Промежуточная аттестация балльно-рейтинговая										
Итого (1 семестр)	216	28	0	0	6	0	34	98	84	182
Семестр 2 первого года										
Тема 1. Общие понятия, термины и определения. Классификация рудных месторождений по крупности. Принцип геометрического и геохимического подобия.	18	2	0	0	1	0	3	8	7	15
Тема 2. Категории промышленных запасов и прогнозных ресурсов рудных объектов. Оценка корреляционной	18	2	0	0	1	0	3	8	7	15

связи между запасами, бортовыми содержаниями рудных элементов и их кларками в литосфере.										
Тема 3. Статистические параметры нормального геохимического поля, Выделение геохимических аномалий.	18	2	0	0	1	0	3	8	7	15
Тема 4. Идеальные и реальные литохимические потоки рассеяния. Расчет модулей твердого и растворимого стоков с суши. Оконтуривание рудоперспективных территорий.	18	2	0	0	1	0	3	8	7	15
Тема 5. Количественная интерпретация потоков рассеяния. Программа «Поток». Оценка прогнозных ресурсов металлов категории Р ₃ по аналитической формуле.	18	2	0	0	1	0	3	8	7	15
Тема 6. Построение	18	2	0	0	1	0	3	8	7	15

номограмм для решения прямой задачи поисковой геохимии.										
Промежуточная аттестация балльно-рейтинговая										
Итого (2 семестр)	108	12	0	0	6	0	18	48	42	90
Семестр 3 второго года										
Тема 1. Вторичные ореолы рассеяния. Прогнозные ресурсы категорий P_2 - P_1	15	2	0	0	1	0	3	6	6	12
Тема 2. Оценка параметров остаточных ореолов рассеяния. Подсчет площадной про-дуктивности ореолов P ($m^2\%$), оценка устойчивости значений P при различных масштабах съемок.	16	2	0	0	0	0	2	8	6	14
Тема 3. Решение прямых задач поисковой геохимии для «тонких» и «мощных» рудных тел с целью выбора рациональной сети пробоотбора.	15	2	0	0	1	0	3	6	6	12

Тема 4. Первичные ореолы рудных месторождений. Прогнозные ресурсы категорий P_1-C_2 .	16	2	0	0	0	0	2	8	6	14
Тема 5. Выявление частных рядов зонального отложения элементов. Оценка их сходства, вывод общего ряда	15	2	0	0	1	0	3	6	6	12
Тема 6. Выявление геохимической зональности рудных месторождений. Программы Нью-2 и Нью-3	16	2	0	0	0	0	2	8	6	14
Тема 7. Оценка (таксация) уровня эрозионного среза рудопроявлений.	15	2	0	0	1	0	3	6	6	12
Промежуточная аттестация балльно-рейтинговая										
Итого (3 семестр)	108	14	0	0	4	0	18	48	42	90
Семестр 5 третьего года										
Тема 1. Физическая геохимия. Основные	15	2	0	0	1	0	3	6	6	12

соотношения термодинамических величин										
Тема 2. Влияние температуры на константу равновесия	16	2	0	0	0	0	2	8	6	14
Тема 3. Влияние давления на константу равновесия	15	2	0	0	1	0	3	6	6	12
Тема 4. Учёт неидеальности поведения природных систем	16	2	0	0	0	0	2	8	6	14
Тема 5. Расчет, построение и анализ диаграмм растворимости	15	2	0	0	1	0	3	6	6	12
Тема 6. Построение и анализ диаграмм парциального давления и Eh-pH	16	2	0	0	0	0	2	8	6	14
Тема 7. Термодинамическое моделирование на ЭВМ геохимических процессов	15	2	0	0	1	0	3	6	6	12
Промежуточная аттестация балльно-рейтинговая										
Итого (5 семестр)	108	14	0	0	4	0	18	48	42	90

Итого (весь курс)	540	68	0	0	20	0	88	242	210	452
--------------------------	-----	----	---	---	----	---	----	-----	-----	-----

10. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы аспирантов.

11. Ресурсное обеспечение:

Литература: а) основная:

1. Матвеев А.А., Соловов А.П. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых. Учебник для вузов.- М.: Изд-во КДУ, 2011. 564 с.
2. Соловов А.П., Матвеев А.А. Геохимические методы поисков рудных месторождений. Учебное пособие.- 2-е изд.- М.: Изд-во МГУ, 1985. 232 с.
3. Справочник по геохимическим поискам полезных ископаемых. Коллектив авторов. Под ред. А.П.Соловова.- М.: Недра,1990. 335 с.
4. Борисов М.В., Шваров Ю.В. Термодинамика геохимических процессов. М., МГУ, 1992, 254 с.
5. Крайнов С.Р., Шваров Ю.В., Гричук Д.В....Борисов М.В. и др. Методы геохимического моделирования и прогнозирования в гидрогеологии. М., Недра, 1988, 254 с.
6. Жариков В.А. Основы физической геохимии. М., МГУ-Наука, 2005, 654 с.
7. Инструкция пользователя пакета программ HCh. МГУ, 2009. – <http://www.geol.msu.ru/deps/geochems/soft/index.html>

б) дополнительная:

1. Григорян С.В. Первичные геохимические ореолы при поисках и разведке рудных месторождений.- М.:Недра,1987. 408 с.
2. Инструкция по геохимическим методам поисков рудных месторождений.- М.:Недра,1983. 181 с.
3. Методические рекомендации по литохимическим методам поисков рудных месторождений по потокам рассеяния. - М.: ИМГРЭ, 1992. 164 с./Авт.: Хорин Г.И., Бородин В.П., Матвеев А.А.
4. Методические рекомендации по литохимическим методам поисков рудных месторождений по вторичным ореолам рассеяния. - М.: ИМГРЭ, 1993. 192 с. //Авт.: Хорин Г.И., Бельчанская Л.Н., Бородин В.П. и др.
5. Методические рекомендации по мелкомасштабному обобщению поисковых геохимических данных с целью металлогенического анализа и количественного прогноза (на примере Северо-Востока России).- М.:ИМГРЭ, 2000 ./Авт.: А.А.Матвеев, Ю.Н.Николаев, В.П.Бородин и др. 108 с.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Оборудование

Компьютерный класс на 6-7 мест, оборудованный персональными компьютерами, мультимедийный проектор и экран для демонстрации презентаций.

Материалы

программный комплекс «Gold-Геохимия», компьютерные программы «Поток», «Ню-2», «Ню-3» и др.

12. Язык преподавания. Русский.

13. Преподаватель (преподаватели).

Кафедра геохимии

геологического факультета Заведующий кафедрой, профессор М.В. Борисов

МГУ имени М.В.Ломоносова

Рабочий телефон, мобильный телефон, e-mail: 939-25-59, 8-926-247-44-80, borisov@geol.msu.ru

Профессор каф. геохимии

геологического ф-та МГУ

А.А. Матвеев

Тел. (495)939-20-34 (раб.); 8-915-259-6110 9моб.); e-mail: aamatveev@fromru.com

Ассистент каф. геохимии

геологического факультета МГУ

А.В. Аплеталин

Тел. (495)939-49-30 (раб.); 8-917-5495746 (моб.); e-mail: aplet@geol.msu.ru

Приложение

Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) Современные проблемы геохимии и геохимических методов поисков полезных ископаемых на основе карт компетенций выпускников

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ и ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) и					ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
	1	2	3	4	5	
31 (УК-1) <i>Знать:</i> методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Отсутствие знаний <i>0 баллов</i>	Фрагментарные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач <i>2 балла</i>	Общие, но не структурированные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач <i>3 балла</i>	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных <i>4 балла</i>	Сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных <i>5 баллов</i>	индивидуальное собеседование

<p><i>У1 (УК-1) Уметь:</i> анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов</p>	<p>Отсутствие умений <i>0 баллов</i></p>	<p>Частично освоенное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов <i>2 балла</i></p>	<p>В целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов <i>3 балла</i></p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов <i>4 балла</i></p>	<p>Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов <i>5 баллов</i></p>	<p>практические контрольные задания</p>
<p><i>У2 (УК-1) Уметь:</i> при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации и исходя из наличных ресурсов и ограничений</p>	<p>Отсутствие умений <i>0 баллов</i></p>	<p>Частично освоенное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений <i>2 балла</i></p>	<p>В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений <i>4 балла</i></p>	<p>Сформированное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений <i>5 баллов</i></p>	<p>практические контрольные задания</p>

			<i>3 балла</i>			
<i>31 (УК-3) Знать:</i> особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах	Отсутствие умений <i>0 баллов</i>	Частично освоенное умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом <i>2 балла</i>	В целом успешное, но не систематическое умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом <i>3 балла</i>	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом <i>4 балла</i>	Успешное и систематическое умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом <i>5 баллов</i>	индивидуальное собеседование
<i>У1 (УК-3) Уметь:</i> следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных	Отсутствие умений <i>0 баллов</i>	Частично освоенное умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских	В целом успешное, но не систематическое умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и	Успешное и систематическое умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных	практические контрольные задания

<p>исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач</p>		<p>коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом <i>2 балла</i></p>	<p>международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом <i>3 балла</i></p>	<p>международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом <i>4 балла</i></p>	<p>исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом <i>5 баллов</i></p>	
<p><i>У2 (УК-3) Уметь:</i> осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и</p>	<p>Отсутствие умений <i>0 баллов</i></p>	<p>Частично освоенное умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой,</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой,</p>	<p>Успешное и систематическое умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и</p>	<p>практические контрольные задания</p>

обществом		<i>2 балла</i>	коллегами и обществом <i>3 балла</i>	коллегами и обществом <i>4 балла</i>	обществом <i>5 баллов</i>	
31 (УК-4) Знать: методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Отсутствие знаний <i>0 баллов</i>	Фрагментарные знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках <i>2 балла</i>	Неполные знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках <i>3 балла</i>	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках <i>4 балла</i>	Сформированные и систематические знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках <i>5 баллов</i>	индивидуальное собеседование
32 (УК-4) Знать: стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Отсутствие знаний <i>0 баллов</i>	Фрагментарные знания стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках <i>2 балла</i>	Неполные знания стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках <i>3 балла</i>	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Сформированные систематические знания стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках <i>5 баллов</i>	индивидуальное собеседование

				<i>4 балла</i>		
У1 (УК-4) Уметь: следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Отсутствие умений <i>0 баллов</i>	Частично освоенное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках <i>2 балла</i>	В целом успешное, но не систематическое умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках <i>3 балла</i>	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках <i>4 балла</i>	Успешное и систематическое умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках <i>5 баллов</i>	практические контрольные задания
З1 (УК-5) Знать: содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда	Отсутствие знаний <i>0 баллов</i>	Фрагментарные знания содержания процесса целеполагания, его особенностей и способов реализации <i>2 балла</i>	Частичные знания содержания процесса целеполагания профессионального и личностного развития, некоторых его особенностей и способов реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания сущности процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенностей и способов реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда	Сформированные систематические знания содержания процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда	индивидуальное собеседование

			<i>3 балла</i>	рынка труда <i>4 балла</i>	<i>5 баллов</i>	
<i>У1 (УК-5) Уметь:</i> формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей	Отсутствие умений <i>0 баллов</i>	Частично освоенное умение формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности и этапов профессионального роста <i>2 балла</i>	В целом успешное, но не систематическое умение формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности и этапов профессионального роста <i>3 балла</i>	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности и этапов профессионального роста <i>4 балла</i>	Успешное и систематическое умение формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности и этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей <i>5 баллов</i>	практические контрольные задания
<i>З1 (ОПК-1) Знать:</i> современные способы использования информационно-коммуникационн	Отсутствие знаний <i>0 баллов</i>	Фрагментарные представления о современных способах использования информационно-коммуникационн	В целом успешные, но не систематические представления о современных способах использования	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, представления о современных способах	Сформированные представления о современных способах использования информационно-коммуникационн	индивидуальное собеседование

ых технологий в выбранной сфере деятельности		х технологий в выбранной сфере деятельности <i>2 балла</i>	информационно-коммуникационны х технологий в выбранной сфере деятельности <i>3 балла</i>	использования информационно-коммуникационны х технологий в выбранной сфере деятельности <i>4 балла</i>	х технологий в выбранной сфере деятельности <i>5 баллов</i>	
<i>У1 (ОПК-1) Уметь:</i> выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования	Отсутствие умений <i>0 баллов</i>	Фрагментарное использование умения выбирать и использовать экспериментальные и расчетно-теоретические методы для решения научной задачи <i>2 балла</i>	В целом успешное, но не систематическое использование умения выбирать и использовать экспериментальные и расчетно-теоретические методы для решения научной задачи <i>3 балла</i>	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование умения выбирать и использовать экспериментальные и расчетно-теоретические методы для решения научной задачи <i>4 балла</i>	Сформированное умение выбирать и использовать экспериментальные и расчетно-теоретические методы для решения научной задачи <i>5 баллов</i>	практические контрольные задания
<i>З1 (ПК-1) Знать:</i> принципы проведения фундаментальных исследований в области геохимии	Отсутствие знаний <i>0 баллов</i>	Фрагментарные знания принципов проведения фундаментальных исследований в области геохимии <i>2 балла</i>	Неполные знания принципов проведения фундаментальных исследований в области геохимии <i>3 балла</i>	Сформулированы, но содержащие отдельные пробелы знания принципов проведения фундаментальных исследований в области геохимии <i>4 балла</i>	Сформированные представления о принципах проведения фундаментальных исследований в области геохимии <i>5 баллов</i>	индивидуальное собеседование

<p>У1 (ПК-1) Уметь: ставить и решать задачи по петрологическому изучению отдельных регионов на основании полевых и дистанционных методов наблюдений</p>	<p>Отсутствие умений <i>0 баллов</i></p>	<p>Испытывает затруднения с постановкой и решением задач по петрологическому изучению отдельных регионов на основании полевых и дистанционных методов наблюдений <i>2 балла</i></p>	<p>Умение ставить задачи по петрологическому изучению отдельных регионов на основании полевых и дистанционных методов наблюдений <i>3 балла</i></p>	<p>Умение решать задачи по петрологическому изучению отдельных регионов на основании полевых и дистанционных методов наблюдений <i>4 балла</i></p>	<p>Постановка и решение задач по петрологическому изучению отдельных регионов на основании полевых и дистанционных методов наблюдений <i>5 баллов</i></p>	<p>практические контрольные задания</p>
<p>У2 (ПК-1) Уметь: формулировать актуальные проблемы геохимии, критически оценивать их общенаучную значимость и возможность их решения на современном уровне развития науки</p>	<p>Отсутствие умений <i>0 баллов</i></p>	<p>Затруднения с формулировкой актуальных проблем геохимии, критической оценкой их общенаучной значимости и возможности решения на современном научном уровне <i>2 балла</i></p>	<p>Умение формулировать в целом актуальные проблемы геохимии без оценки их значимости и возможности решения на современном научном уровне в рамках своей специализации <i>3 балла</i></p>	<p>Умение формулировать актуальные проблемы геохимии, критически оценивать некоторые их аспекты с точки зрения их общенаучной значимости и возможности решения на современном уровне науки</p>	<p>Формулировка актуальных проблем геохимии, критическая оценка их общенаучной значимости и возможности их решения на современном уровне науки <i>5 баллов</i></p>	<p>практические контрольные задания</p>

				<i>4 балла</i>		
31 (ПК-2) Знать: методы проектирования комплексных научно-исследовательских и научно-производственных работ	Отсутствие знаний <i>0 баллов</i>	Фрагментарные знания методов проектирования комплексных научно-исследовательских и научно-производственных работ <i>2 балла</i>	Неполные знания методов проектирования комплексных научно-исследовательских и научно-производственных работ <i>3 балла</i>	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о методах проектирования комплексных научно-исследовательских и научно-производственных работ <i>4 балла</i>	Сформированные систематические знания о методах проектирования комплексных научно-исследовательских и научно-производственных работ <i>5 баллов</i>	индивидуальное собеседование
32 (ПК-2) Знать: современное состояние исследований в области геохимии, основные проблемы и перспективные направления развития в данной отрасли науки	Отсутствие знаний <i>0 баллов</i>	Общие представления о современном состоянии исследований в области геохимии, а также об основных проблемах <i>2 балла</i>	Неполные представления о современном состоянии исследований в области геохимии, основных проблемах и перспективных направлениях развития в данной отрасли науки <i>3 балла</i>	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о современном состоянии исследований в области геохимии, основных проблемах и перспективных направлениях развития в данной отрасли науки <i>4 балла</i>	Сформированные систематические знания о современном состоянии исследований в области геохимии, основных проблемах и перспективных направлениях развития в данной отрасли науки <i>5 баллов</i>	индивидуальное собеседование

<p><i>У1 (ПК-2) Уметь:</i> формулировать актуальные научные проблемы в рамках области геохимии, оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши от реализации исследований в областях данных проблем</p>	<p>Отсутствие умений <i>0 баллов</i></p>	<p>Испытывает затруднения при формулировании актуальных научных проблем в рамках области геохимии, не может оценить потенциальные выигрыши/проигрыши от реализации исследований в областях данных проблем <i>2 балла</i></p>	<p>В целом успешное, но содержащее недочеты формулирование актуальных научных проблем в рамках области геохимии, поверхностная оценка потенциальных выигрышей /проигрышей от реализации исследований в областях данных проблем <i>3 балла</i></p>	<p>В целом успешное, но содержащее некоторые ошибки формулирование актуальных научных проблем в рамках области геохимии, удовлетворительная оценка потенциальных выигрышей /проигрышей от реализации исследований в областях данных проблем <i>4 балла</i></p>	<p>Успешное и систематическое формулирование актуальных научных проблем в рамках области геохимии, оценка потенциальных выигрышей /проигрышей от реализации исследований в областях данных проблем <i>5 баллов</i></p>	<p>практические контрольные задания</p>
<p><i>У2 (ПК-2) Уметь:</i> применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения фондовых, полевых и лабораторных данных</p>	<p>Отсутствие умений <i>0 баллов</i></p>	<p>Затруднения при сборе, обработке, анализе и обобщении фондовых, полевых и лабораторных данных <i>2 балла</i></p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение на практике методов сбора, обработки, анализа и обобщения фондовых, полевых и лабораторных данных</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения фондовых, полевых и лабораторных данных</p>	<p>Успешное и систематическое применение на практике методов сбора, обработки, анализа и обобщения фондовых, полевых и лабораторных данных <i>5 баллов</i></p>	<p>практические контрольные задания</p>

			<i>3 балла</i>	<i>4 балла</i>		
31 (ПК-3) Знать: принципы организации работы научно-исследовательского коллектива с учетом специфики кросскультурного взаимодействия.	Отсутствие знаний <i>0 баллов</i>	Фрагментарные знания принципов организации работы научно-исследовательского коллектива с учетом специфики кросскультурного взаимодействия. <i>2 балла</i>	Сформированные, но не систематические знания принципов организации работы научно-исследовательского коллектива с учетом специфики кросскультурного взаимодействия. <i>3 балла</i>	Сформированные, но содержащие пробелы знания принципов организации работы научно-исследовательского коллектива с учетом специфики кросскультурного взаимодействия. <i>4 балла</i>	Сформированные систематические знания принципов организации работы научно-исследовательского коллектива с учетом специфики кросскультурного взаимодействия. <i>5 баллов</i>	индивидуальное собеседование
32 (ПК-3) Знать: особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах	Отсутствие знаний <i>0 баллов</i>	Фрагментарные знания нормативных документов в области планирования и организации полевых и лабораторных исследований <i>2 балла</i>	Сформированные, но не систематические знания нормативных документов в области планирования и организации полевых и лабораторных исследований <i>3 балла</i>	Сформированные, но содержащие пробелы знания нормативных документов в области планирования и организации полевых и лабораторных исследований <i>4 балла</i>	Сформированные систематические знания нормативных документов в области планирования и организации полевых и лабораторных исследований <i>5 баллов</i>	индивидуальное собеседование
33 (ПК-3) Знать: нормативную документацию в	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания особенностей	Сформированные, но не систематические	Сформированные, но содержащие пробелы знания	Сформированные систематические знания	индивидуальное собеседование

области планирования и организации полевых и лабораторных исследований	<i>0 баллов</i>	представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах <i>2 балла</i>	знания особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах <i>3 балла</i>	особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах <i>4 балла</i>	особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах <i>5 баллов</i>	
<i>У1 (ПК-3) Уметь:</i> следовать нормам, принятым в научном общении при кросскультурной научной коммуникации	Отсутствие умений <i>0 баллов</i>	Частично освоенное умение следовать нормам, принятым в научном общении при кросскультурной научной коммуникации <i>2 балла</i>	В целом успешное, но не систематическое умение следовать нормам, принятым в научном общении при кросскультурной научной коммуникации <i>3 балла</i>	В целом успешное, но содержащее пробелы умение следовать нормам, принятым в научном общении при кросскультурной научной коммуникации <i>4 балла</i>	Сформированное и систематическое умение следовать нормам, принятым в научном общении при кросскультурной научной коммуникации <i>5 баллов</i>	практические контрольные задания
<i>З1 (ПК-5) Знать:</i> основные образовательные технологии,	Отсутствие знаний	Знает некоторые основные образовательные технологии,	Имеет сформированные, но не систематические	Имеет сформированные, но содержащие пробелы знания об	Имеет сформированные и систематические знания об	индивидуальное собеседование

применяемые при обучении студентов и магистрантов в области геохимии	<i>0 баллов</i>	применяемые при обучении студентов и магистрантов в области геохимии <i>2 балла</i>	знания об основных образовательных технологиях, применяемых при обучении студентов и магистрантов в области геохимии <i>3 балла</i>	основных образовательных технологиях, применяемых при обучении студентов и магистрантов в области геохимии <i>4 балла</i>	основных образовательных технологиях, применяемых при обучении студентов и магистрантов в области геохимии <i>5 баллов</i>	
<i>У1 (ПК-5) Уметь:</i> проводить семинарские, лабораторные и практические занятия по геохимии	Отсутствие умений <i>0 баллов</i>	Может проводить семинарские, лабораторные и практические занятия по геохимии только в паре с более опытным преподавателем <i>2 балла</i>	Способен самостоятельно проводить семинарские занятия по геохимии <i>3 балла</i>	В целом успешно, но с некоторыми затруднениями может проводить семинарские, лабораторные и практические занятия по геохимии <i>4 балла</i>	Успешно проводит семинарские, лабораторные и практические занятия по геохимии <i>5 баллов</i>	практические контрольные задания
<i>У2 (ПК-5) Уметь:</i> организовывать и руководить работой студента(ов) в условиях полевых и последующих	Отсутствие умений <i>0 баллов</i>	Испытывает трудности с организацией и руководством работой студента(ов) в условиях полевых	В целом успешно организует и руководит работой студента(ов) в условиях полевой практики <i>3 балла</i>	В целом успешно, организовывает и руководит работой студента(ов) в условиях полевых и последующих камеральных работ.	Успешно и самостоятельно способен организовывать и руководить работой студента(ов) в	практические контрольные задания

камеральных работ.		и последующих камеральных работ. <i>2 балла</i>		Нуждается в периодических консультациях с преподавателем. <i>4 балла</i>	условиях полевых и последующих камеральных работ. <i>5 баллов</i>	
--------------------	--	--	--	---	--	--

Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

подготовка реферативных научных докладов по актуальным проблемам дисциплины и контрольные вопросы по разделам лекционного курса:

Темы реферативных научных докладов:

1. Этапы и стадии геологоразведочного процесса (на твердые полезные ископаемые).
2. Десятичная классификация рудных месторождений по крупности В.И. Красникова.
3. Принцип геометрического и геохимического подобия генетически однотипных объектов.
4. Геометризация рудных тел различной морфологии.
5. Категории промышленных и геологических запасов рудных объектов А, В, С₁ и С₂.
6. Категории прогнозных ресурсов рудных объектов Р₃-Р₁.
7. Оценка прогнозных ресурсов рудных объектов категории Р₃ на стадии региональных литохимических съемок по потокам рассеяния.
8. Оценка прогнозных ресурсов категорий Р₂-Р₁ по вторичным ореолам рассеяния.
9. Прямые задачи прогнозно-поисковой геохимии.
10. Геохимическая зональность рудных месторождений, методы ее выявления.
11. Оценка (таксация) уровня эрозийного среза рудопроявлений в метрике эталонных рудных месторождений, прогноз оруденения на глубину.
12. Оценка уровня эрозийного среза по интервалам окисленных руд и вторичным ореолам рассеяния.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение основных статистических параметров нормального геохимического поля.

2. Какой критерий лежит в основе выделения нижеаномального содержания?
3. Как оценивается нижеаномальный уровень при m геологически коррелирующихся точках?
4. Что такое полезное ископаемое?
5. Что лежит в основе классификации рудных месторождений по крупности В.И. Красникова?
6. В чем состоит принцип геометрического и геохимического подобия генетически однотипных объектов различных классов крупности?
7. На какие категории подразделяются промышленные и предварительно оцененные (геологические) запасы рудных месторождений?
8. Как классифицируются рудные месторождения по сложности геологического строения?
9. Какие принципы положены в основу оценки прогнозных ресурсов рудных объектов различных категорий достоверности?
10. Какова последовательность геологоразведочного процесса по этапам и стадиям на твердые полезные ископаемые?
11. Определите последовательность и методику литохимических поисков различных масштабов.
12. Какие важнейшие стратегические задачи решаются при мелкомасштабных геохимических съемках?
13. Какой материал должен отбираться в пробу при проведении мелкомасштабных литохимических съемок?
14. Перечислите основные задачи региональных литохимических съемок по потокам или вторичным ореолам рассеяния масштаба 1:200000 (1:100000).
15. Определите основные задачи поисковых литохимических съемок масштаба 1:50000 (1:25000).
16. Какие основные задачи решаются детальными литохимическими исследованиями масштаба 1:10000 и крупнее и геохимическими исследованиями на стадиях разведки месторождений полезных ископаемых?
17. Какие основные задачи решаются при количественной интерпретации литохимических потоков рассеяния?
18. В чем причина отступления от идеальной модели при формировании *реальных* потоков рассеяния?
19. Что такое **склоновый коэффициент аллювия α'** и **поправочный множитель λ'** , как они определяются?
20. Какие зависимости лежат в основе рационального шага пробоотбора для «тонких» и «мощных» рудных тел?
21. Как используется принцип геометрического и геохимического подобия генетически однотипных объектов при оценке прогнозных ресурсов на стадии разведки месторождений?
22. Почему недостаточно одного геохимического показателя зональности при оценке уровня эрозионного среза рудопроявления в метрике эталонного месторождения?
23. Как определяется показатель подобия α_v по зональным характеристикам генетически однотипных месторождений?
24. Как проводится оценка прогнозных ресурсов рудных объектов категорий P_3 - P_1 по геохимическим данным?
25. На основе какого принципа выбирается глубина возможного распространения оруденения H при оценке прогнозных ресурсов?

26. Как решается задача выбора глубины подсчета прогнозных ресурсов по аналитической формуле?
27. Как определяется величина поправочного множителя α для учета доли забалансовых руд?