

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"

Кафедра минералогии и петрографии

Авторы-составители: **Чайковский Илья Иванович**

Рабочая программа дисциплины

ПЕТРОХИМИЯ

Код УМК 43239

Утверждено
Протокол №9
от «25» мая 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Петрохимия

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **05.03.01** Геология
направленность Геология

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Петрохимия** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.03.01 Геология (направленность : Геология)

ОПК.1 Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук

Индикаторы

ОПК.1.2 Применяет знания в области математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере для обработки и анализа данных наблюдений

ПК.3 Способен участвовать в составлении карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и другой отчетности при решении задач профессиональной деятельности

Индикаторы

ПК.3.2 Проводит анализ карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и другой отчетности при решении задач профессиональной деятельности

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	05.03.01 Геология (направленность: Геология)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	8
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	14
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (8 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Петрохимия.Первый семестр

Введение

Введение. Понятие о петрохимии, ее цель, задачи, предмет и объект. Значение петрохимии и связь с другими дисциплинами. Основная и вспомогательная литература.

1. Химические анализы горных пород. Отбор и подготовка. Форма изображения химического состава пород

Химические анализы горных пород. Отбор и подготовка. Форма изображения химического состава пород. Методы отбора и анализа проб, породообразующие (петрогенные) и малые (акцессорные) компоненты. Табличная, формульная и графическая форма выражения химического состава пород.

2. Общая характеристика главнейших породообразующих элементов и их поведение в магматическом процессе. Необходимые предпосылки проявления ликвации

Общая характеристика главнейших породообразующих элементов и их поведение в магматическом процессе. Общая характеристика и распространенность породообразующих оксидов. Минералы–носители и –концентраторы химических элементов. Элементы-сеткообразователи, катионы-модификаторы решетки. Кислотность-основность магматических расплавов.

3. Типизация (номенклатура) пород

Типизация (номенклатура) пород. Количественно-минералогический и химический подход. Пересчет химических составов пород на нормативный. Метод CIPW. Классификация терминологической комиссии петрокомитета и альтернативные методы.

4. Генетическая типизация ультраосновных, основных и кислых пород

Геотектоническая типизация петрохимических серий пород. Типизация геотектонических обстановок. Магматические серии основных геодинамических режимов океанов и континентов. Типизационные диаграммы. Фациальные условия кристаллизации гранитоидной магмы. Фации глубинности. Диаграммы Н.Боуэна и Г.Б. Ферштатера. Минералы-индикаторы.

5. Серии магматических пород

Серии магматических пород. История выделения серий. Боуэновский и фенеровский тренды дифференциации. Толеитовая, известково-щелочная, субщелочная, и щелочная серии. Глиноземистая и метаглиноземистая, железистая и магнезиальная серии. Минералы-индикаторы.

6. Геотектоническая типизация петрохимических серий. Фациальные условия кристаллизации гранитоидной магмы

Геотектоническая типизация петрохимических серий пород. Типизация геотектонических обстановок. Магматические серии основных геодинамических режимов океанов и континентов. Типизационные диаграммы. Фациальные условия кристаллизации гранитоидной магмы. Фации глубинности. Диаграммы Н.Боуэна и Г.Б. Ферштатера. Минералы-индикаторы.

7. Постмагматические изменения пород. Потенциальная рудоносность магматических горных пород

Постмагматические изменения пород. Изохимические и аллохимические процессы. Оценка масштабов привноса-выноса. Декварцификация, окварцевание, альбитизация, микроклинизация и грейзенизация и их роль в мобилизации рудного вещества и формирования оруденения. Комплексообразование петрохимических и количественно-минералогических методов. Потенциальная рудоносность магматических горных пород. Генетическая связь петрогенных и рудных компонентов. Прогнозно-металлогеническая петрохимия. Рудная специализация магматических пород.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Стерленко, З. В. Петрография : учебное пособие / З. В. Стерленко, Т. В. Логвинова. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 78 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/63123.html>
2. Марин Ю. Б. Петрография: Учебник/Марин Ю. Б.-Санкт-Петербург:Санкт-Петербургский горный университет,2014, ISBN 978-5-94211-701-6.-408. <http://www.iprbookshop.ru/71702.html>

Дополнительная:

1. Маракушев, А. А. Метаморфическая петрология : учебник / А. А. Маракушев, А. В. Бобров. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Наука, 2005. — 256 с. — ISBN 5-211-05020-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/13091>
2. Соболев Р. Н.,Фельдман В. И. Методы петрохимических пересчетов горных пород и минералов/Р. Н. Соболев, В. И. Фельдман.-Москва:Недра,1984.-224.-Библиогр.: с. 190
3. Малахов И. А. Петрохимия главных формационных типов ультрабазитов/И. А. Малахов.- Москва:Наука,1983.-223.
4. Ефремова С. В.,Ким Г. С. Петрохимические методы исследования горных пород:справочное пособие/С. В. Ефремова, Г. С. Ким.-Москва:Недра,1985.-512.

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru

<http://www.iprbookshop.ru/> Электронно-библиотечная система IPRbooks (ЭБС IPRbooks)

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Петрохимия** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий); доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС); доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

- 1.Офисный пакет приложений.
- 2.Приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов.
- 3.Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель).
- 4.Офисный пакет приложений «LibreOffice».
5. Дисциплина не предусматривает использования специализированного обеспечения.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для лекционных занятий, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Учебная аудитория для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультации:

Коллекционная лаборатория минералогии и кристаллографии. Состав оборудования, учебно-наглядное пособие определено в паспорте лаборатории.

Аудитория для самостоятельной работы помещение научной библиотеки ПГНИУ, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: Коллекционная лаборатория минералогии и кристаллографии. Состав оборудования, учебно-наглядное пособие определено в паспорте лаборатории.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Петрохимия**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.1

Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.1.2 Применяет знания в области математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере для обработки и анализа данных наблюдений</p>	<p>Должен знать: вариации петрогенных компонентов в магматических горных породах (МГП), минеральные и химические признаки их классификации, сериальной, генетической, геодинамической и фациальной принадлежности, постмагматические процессы и потенциальную рудоносность Уметь на основе петрохимических диаграмм определить название породы, ее генезис, сериальную принадлежность, геотектоническую позицию, баланс веществ при метасоматозе, рудную специализацию. Владеть знаниями по петрохимии для расшифровки геологических процессов.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает вариации петрогенных компонентов в магматических горных породах (МГП), минеральные и химические признаки их классификации, сериальной, генетической, геодинамической и фациальной принадлежности, постмагматические процессы и потенциальную рудоносность Не умеет на основе петрохимических диаграмм определить название породы, ее генезис, сериальную принадлежность, геотектоническую позицию, баланс веществ при метасоматозе, рудную специализацию. Не владеет знаниями по петрохимии для расшифровки геологических процессов.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Знает вариации петрогенных компонентов в магматических горных породах (МГП), минеральные и химические признаки их классификации, сериальной, генетической, геодинамической и фациальной принадлежности, постмагматические процессы и потенциальную рудоносность Умеет на основе петрохимических диаграмм определить название породы, ее генезис, сериальную принадлежность, геотектоническую позицию, баланс веществ при метасоматозе, рудную специализацию. Не владеет знаниями по петрохимии для расшифровки геологических процессов.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Знает вариации петрогенных компонентов в магматических горных породах (МГП),</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>минеральные и химические признаки их классификации, сериальной, генетической, геодинамической и фациальной принадлежности, постмагматические процессы и потенциальную рудоносность. Не умеет на основе петрохимических диаграмм определить название породы, ее генезиса, сериальную принадлежность, геотектоническую позицию, баланс веществ при метасоматозе, рудную специализацию. Владеет знаниями по петрохимии для расшифровки геологических процессов.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает вариации петрогенных компонентов в магматических горных породах (МГП), минеральные и химические признаки их классификации, сериальной, генетической, геодинамической и фациальной принадлежности, постмагматические процессы и потенциальную рудоносность. Умеет на основе петрохимических диаграмм определить название породы, ее генезис, сериальную принадлежность, геотектоническую позицию, баланс веществ при метасоматозе, рудную специализацию. Владеет знаниями по петрохимии для расшифровки геологических процессов.</p>

ПК.3

Способен участвовать в составлении карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и другой отчетности при решении задач профессиональной деятельности

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.3.2 Проводит анализ карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и другой отчетности при решении задач профессиональной</p>	<p>Знать и применять на практике методы обработки петрохимических карт, таблиц и другой отчетности при решении задач профессиональной деятельности.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает и применять на практике методы обработки петрохимических карт, таблиц и другой отчетности при решении задач профессиональной деятельности. Не умеет отобрать и подготовить для анализа каменный материал, обработать результаты</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
деятельности	<p>Уметь отобрать и подготовить для анализа каменный материал, обработать результаты химического анализа горных пород. Владеть представлениями о происхождении магматических пород.</p>	<p>Неудовлетворител химического анализа горных пород. Не владеет представлениями о происхождении магматических пород.</p> <p>Удовлетворительн Не знает и применять на практике методы обработки петрохимических карт, таблиц и другой отчетности при решении задач профессиональной деятельности. Умеет отобрать и подготовить для анализа каменный материал, обработать результаты химического анализа горных пород. Владеет представлениями о происхождении магматических пород.</p> <p>Хорошо Знает и применять на практике методы обработки петрохимических карт, таблиц и другой отчетности при решении задач профессиональной деятельности. Не умеет отобрать и подготовить для анализа каменный материал, обработать результаты химического анализа горных пород. Владеет представлениями о происхождении магматических пород.</p> <p>Отлично Знает и применять на практике методы обработки петрохимических карт, таблиц и другой отчетности при решении задач профессиональной деятельности. Умеет отобрать и подготовить для анализа каменный материал, обработать результаты химического анализа горных пород. Владеет представлениями о происхождении магматических пород.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 44 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 44 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Введение Входное тестирование	Проверка остаточных знаний
ОПК.1.2 Применяет знания в области математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере для обработки и анализа данных наблюдений ПК.3.2 Проводит анализ карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и другой отчетности при решении задач профессиональной деятельности	2. Общая характеристика главных породообразующих элементов и их поведение в магматическом процессе. Необходимые предпосылки проявления ликвации Письменное контрольное мероприятие	Знание характеристик главных породообразующих элементов и их поведение в магматическом процессе.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.1.2 Применяет знания в области математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере для обработки и анализа данных наблюдений</p> <p>ПК.3.2 Проводит анализ карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и другой отчетности при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>5.Серии магматических пород</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Методы для типизации пород, сериальной и геотектонической принадлежности, выявления пост-магматических процессов и потенциальной металлогенической специализации.</p>
<p>ОПК.1.2 Применяет знания в области математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере для обработки и анализа данных наблюдений</p> <p>ПК.3.2 Проводит анализ карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и другой отчетности при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>7. Постмагматические изменения пород. Потенциальная рудоносность магматических горных пород</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Рудная специализация магматических пород. Происхождение магматических пород.</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Введение

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.25 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Наличие уверенных представлений о магматических породах, постмагматических процессах и геотектонических обстановках	10
Наличие базовых представлений о магматических породах, постмагматических процессах и геотектонических обстановках	8
Наличие разрозненных представлений о магматических породах, постмагматических процессах и геотектонических обстановках	6

Отсутствие каких-либо представлений о магматических породах, постмагматических процессах и геотектонических обстановках	5
---	---

2. Общая характеристика главнейших порообразующих элементов и их поведение в магматическом процессе. Необходимые предпосылки проявления ликвации

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.25 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Знает характеристики главнейших порообразующих элементов и их поведение в магматическом процессе. Различает минералы–носители и –концентраторы химических элементов. Элементы-сеткообразователи, катионы-модификаторы решетки. Кислотность-основность магматических расплавов.	30
Знает характеристики главнейших порообразующих элементов и их поведение в магматическом процессе. Различает минералы–носители и –концентраторы химических элементов. Кислотность-основность магматических расплавов. Допускаются небольшие неточности.	21
Плохо знает характеристики главнейших порообразующих элементов и их поведение в магматическом процессе. Не различает минералы–носители и –концентраторы химических элементов.	13
Не знает характеристики главнейших порообразующих элементов и их поведение в магматическом процессе. Не различает минералы–носители и –концентраторы химических элементов. Допускает грубые ошибки.	1

5.Серии магматических пород

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.25 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Знает серии магматических пород. Боуэновский и фенеровский тренды дифференциации. Умеет использовать эффективный комплекс методов для типизации пород, серийной и геотектонической принадлежности. Владеет методами пересчета химических составов пород для различных целей.	30
Знает серии магматических пород. Боуэновский и фенеровский тренды дифференциации. Умеет использовать эффективный комплекс методов для типизации пород, серийной и геотектонической принадлежности. Владеет методами пересчета химических составов пород для различных целей, в ответах допускает небольшие неточности, ошибки.	21
Знает серии магматических пород. Боуэновский и фенеровский тренды дифференциации. Умеет использовать эффективный комплекс методов для типизации пород, серийной и геотектонической принадлежности. Владеет методами пересчета химических составов пород для различных целей, в ответах допускает небольшие неточности, ошибки.	13

Не знает серии магматических пород. Боуэновский и фенеровский тренды дифференциации. Не умеет использовать эффективный комплекс методов для типизации пород, сериальной и геотектонической принадлежности. Не владеет методами пересчета химических составов пород для различных целей, в ответах допускает небольшие неточности, ошибки.	1
---	---

7. Постмагматические изменения пород. Потенциальная рудоносность магматических горных пород

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.25 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **18**

Показатели оценивания	Баллы
Знает отлично изохимические и аллохимические процессы. Декварцификация, окварцевание, альбитизация, микроклинизация и грейзенизация и их роль в мобилизации рудного вещества и формирования оруденения. Потенциальная рудоносность магматических горных пород. Генетическая связь петрогенных и рудных компонентов.	40
Знает изохимические и аллохимические процессы. Декварцификация, окварцевание, альбитизация, микроклинизация и грейзенизация и их роль в мобилизации рудного вещества и формирования оруденения. Потенциальная рудоносность магматических горных пород. Генетическая связь петрогенных и рудных компонентов. В ответе допустимы небольшие ошибки.	29
Знает изохимические и аллохимические процессы. Декварцификация, окварцевание, альбитизация, микроклинизация и грейзенизация и их роль в мобилизации рудного вещества и формирования оруденения. Потенциальная рудоносность магматических горных пород. Генетическая связь петрогенных и рудных компонентов. В ответах допускает грубые ошибки	18
Не знает изохимические и аллохимические процессы. Декварцификация, окварцевание, альбитизация, микроклинизация и грейзенизация и их роль в мобилизации рудного вещества и формирования оруденения. Потенциальная рудоносность магматических горных пород. Генетическая связь петрогенных и рудных компонентов.	1