

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ  
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.	Кафедра	Горного дела, наук о Земле и природообустройства
2.	Направление подготовки	05.03.01 Геология
3.	Направленность (профиль)	Геофизика
4.	Дисциплина (модуль)	Геохимия
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2021

**1. Методические рекомендации**

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, решения задач и выполнение практических работ.

При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания:

- изучают рекомендованную научно-практическую и учебную литературу;
- выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы.

Основными видами аудиторной работы обучающихся являются лекции и практические работы.

**1.1. Методические рекомендации по организации работы студентов во время проведения лекционных занятий**

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на семинарское занятие и указания на самостоятельную работу.

В учебном процессе, помимо чтения лекций, используются интерактивные формы (устный опрос, тестирование, консультации). В сочетании с внеаудиторной работой это способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания кафедры. Студентам необходимо:

– перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;

– на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, представленный лектором на портале или присланный на «электронный почтовый ящик» (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;

– перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к

основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к преподавателю. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала.

## **1.2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям**

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
- при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и материалы правоприменительной практики;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- в ходе выполнения практической работы давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждое задание до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин) или не подготовившимся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по выполнению заданий.

Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

## **1.3. Методические рекомендации по подготовке и оформлению реферата**

Реферат – письменная работа объемом 12-15 печатных страниц, выполняемая студентом в течение от одной недели до месяца. Реферат – краткое точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы на основе одной или нескольких книг, монографий или других первоисточников. Реферат должен содержать основные фактические сведения и выводы по рассматриваемому вопросу.

Реферат отвечает на вопрос – что содержится в данной публикации (публикациях). Однако реферат – не механический пересказ работы, а изложение ее сущности. В настоящее время, помимо реферирования прочитанной литературы, от студента требуется аргументированное изложение собственных мыслей по рассматриваемому вопросу. Тему реферата предложить преподаватель или сам студент, в последнем случае она должна быть согласована с преподавателем.

В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Материал подается не столько в развитии, сколько в форме констатации или описания. Содержание реферируемого произведения излагается объективно от имени автора. Если в первичном документе главная мысль сформулирована недостаточно четко, в реферате она должна быть конкретизирована и выделена. Функции реферата:

- информативная (ознакомительная);
- поисковая; справочная;
- сигнальная;
- индикативная;
- адресная коммуникативная.

Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата, а также от того, кто и для каких целей их использует.

Требования к языку реферата: он должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой. Структура реферата:

- Титульный лист (см. образец ниже).
- Содержание, в котором указаны названия всех разделов реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата;
- Введение. Объем введения составляет 1-1.5 страницы.
- Основная часть реферата может иметь одну или несколько глав, состоящих из 2-3 параграфов (подпунктов, разделов) и предполагает осмысленное и логичное изложение главных положений и идей, содержащихся в изученной литературе. В тексте обязательны ссылки на первоисточники. В том случае если цитируется или используется чья-либо неординарная мысль, идея, вывод, приводится какой-либо цифрой материал, таблицу – обязательно сделайте ссылку на того автора у кого вы взяли данный материал.
- Заключение содержит главные выводы, и итоги из текста основной части, в нем отмечается, как выполнены задачи и достигнуты ли цели, сформулированные во введении.
- Приложение может включать графики, таблицы, расчеты.
- Список литературы. Здесь указывается реально использованная для написания реферата литература. Список составляется согласно правилам библиографического описания. Библиографический список составляется в алфавитном порядке или в порядке упоминания источника. Список использованных источников должен быть составлен единообразно. Каждый источник отражается в списке в порядке его упоминания в тексте арабскими цифрами.

Правила технического оформления текста отчета подробно изложены в методических указаниях по подготовке и оформлению рефератов для студентов, обучающихся по: направлению подготовки 05.03.01 Геология профиль Геофизика (квалификация «бакалавр»); специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства, специализация «Физические процессы горного производства»; специальности 21.05.04 «Горное дело» специализации: №3 «Открытые горные работы», №2 «Подземная разработка рудных месторождений», №6 «Обогащение полезных ископаемых / сост. Е.Б. Бекетова.

#### **1.4. Методические рекомендации по работе с литературой**

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в

ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса.

Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

### **1.5. Методические рекомендации по составлению глоссария**

1. Внимательно прочитайте и ознакомьтесь с текстом. Вы встретите в нем много различных терминов, которые имеются по данной теме.

2. После того, как вы определили наиболее часто встречающиеся термины, вы должны составить из них список. Слова в этом списке должны быть расположены в строго алфавитном порядке, так как глоссарий представляет собой не что иное, как словарь специализированных терминов.

3. После этого начинается работа по составлению статей глоссария. Статья глоссария - это определение термина. Она состоит из двух частей: 1. точная формулировка термина в именительном падеже; 2. содержательная часть, объемно раскрывающая смысл данного термина.

При составлении глоссария важно придерживаться следующих правил:

- стремитесь к максимальной точности и достоверности информации;
- старайтесь указывать корректные научные термины и избегать всякого рода жаргонизмов. В случае употребления такового, дайте ему краткое и понятное пояснение;
- излагая несколько точек зрения в статье по поводу спорного вопроса, не принимайте ни одну из указанных позиций. Глоссарий - это всего лишь констатация имеющихся фактов;
- также не забывайте приводить в пример контекст, в котором может употребляться данный термин;
- при желании в глоссарий можно включить не только отдельные слова и термины, но и целые фразы.

### 1.6 Методические рекомендации для занятий в интерактивной форме

В учебном процессе, помимо чтения лекций и аудиторных занятий, используются интерактивные формы (тестирование, заслушивание и обсуждение подготовленных студентами практических работ и рефератов, консультации). В сочетании с внеаудиторной работой это способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

Интерактивное обучение представляет собой способ познания, осуществляемый в формах совместной деятельности обучающихся, т.е. все участники образовательного процесса взаимодействуют друг с другом, совместно решают поставленные проблемы, моделируют ситуации, обмениваются информацией, оценивают действие коллег и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем.

В курсе изучаемой дисциплины «Геохимия» в интерактивной форме часы используются в виде заслушивания и обсуждения, подготовленных студентами практических работ и рефератов по тематике дисциплины.

#### Тематика занятий с использованием интерактивных форм

№ п/п	Тема	Интерактивная форма	Часы, отводимые на интерактивные формы	
			лекции	Практические занятия
1	Геохимия магматических процессов.	Практическая работа		1
2	Геохимия метаморфических процессов.	Практическая работа		1
3	Метаморфизм и метасоматоз.	Практическая работа Реферат		1
4	Геохимия экзогенных процессов.	Практическая работа		1
5	Породообразующие системы седиментогенеза	Практическая работа		1
6	Эндогенные и экзогенные рудобразующие системы.	Практическая работа		1
<b>Всего:</b>				6
<b>ИТОГО:</b>			<b>6 часов</b>	

### **1.7. Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзамена**

Преподаватель может принимать экзамен только в том случае, если студент допущен к экзамену. Ведомость преподавателю передает специалист кафедры.

На экзамене обучающийся должен представить зачетную книжку. Если обучающийся не имеет при себе зачетной книжки, экзаменатор не имеет права принимать экзамен.

В экзаменационной ведомости и зачетной книжке экзаменатор должен записать результат экзамена и поставить свою подпись.

Обучающемуся, сдающему экзамен, должно быть дано время, достаточное для тщательной подготовки ответа. Как правило, для подготовки ответов на зачете студент должен иметь не менее 30 минут, но не более часа.

При подготовке ответов на экзамене студент имеет право пользоваться программой по данному предмету.

Во время сдачи экзамена студент не имеет права пользоваться учебником, учебным пособием, конспектом, каким-либо источником.

Пользование «шпаргалками» должно повлечь за собой безусловное удаление студента с экзамена с выставлением оценки «неудовлетворительно» в экзаменационной ведомости.

Студенту должна быть предоставлена возможность полностью изложить свои ответы. Не рекомендуется прерывать студента, за исключением случаев, когда он отвечает не на тот вопрос, который ему задан, или когда он сразу же допускает грубую ошибку. Преподаватель может также прервать студента, если сказанного им достаточно, чтобы вполне положительно оценить его знания.

Не следует часто поправлять отвечающего, учитывая, что некоторые студенты утрачивают уверенность от замечаний преподавателя, которые он делает по ходу экзамена, что сказывается на качестве их ответов.

Экзаменатор задает дополнительные вопросы после того, как студент закончит ответ по данному вопросу, или по окончании ответов на все вопросы билета. Дополнительные вопросы должны быть поставлены четко и ясно. При выставлении оценок экзаменатор принимает во внимание не столько знание материала, часто являющееся результатом механического запоминания прочитанного, сколько умение ориентироваться в нем, логически рассуждать, а равно применять полученные знания к практическим вопросам. Важно также учесть форму изложения.

Попытки отдельных студентов выпрашивать повышение оценок следует корректно, но решительно пресекать.

Качество учебной работы обучающихся преподаватель оценивает с использованием критериев и шкалы оценивания (см. Приложение 2).

Шкала оценивания в рамках балльно-рейтинговой системы МАГУ по итогам выполнения всех заданий: «2» - 60 баллов и менее, «3» - 61-80 баллов, «4» - 81-90 баллов, «5» - 91-100 баллов.

### **1.8. Методические рекомендации по выполнению курсовых работ.**

Выполнение курсовой работы учебным планом не предусмотрено.

## **2. Планы практических занятий**

### **Занятие 1. «Геохимические классификации химических элементов» (2 часа)**

#### **План:**

1. Ознакомиться с теоретической частью работы;
2. Выполнить задания 1, 2.

#### *Литература:*

Барабанов В.Ф. Геохимия. Л., Недра, 1985. – 317с.

*Вопросы для самоконтроля*

1. Какие принципы положены в основу классификаций В.И. Вернадского, А.Е. Ферсмана, Б.Б. Полынова, А.И. Перельмана.
2. Что такое халькофильные, сидерофильные, атмофильные химические элементы.
3. Приведите примеры практического использования классификаций химических элементов.

*Задание для самостоятельной работы*

1. Выполнить задание 3.

**Занятие 2. «Геохимическая классификация В.М. Гольдшмидта» (2 часа)**

**План:**

1. Ознакомиться с теоретической частью работы;
2. На кривой атомных объемов и бланка «Периодической системы элементов Д.И. Менделеева» закрасить соответственно кружки и клетки элементов следующими цветами:
  - атмофильные - голубым;
  - литофильные - желтым;
  - халькофильные оранжевым;
  - сидерофильные - красным.

*Литература:*

Барабанов В.Ф. Геохимия. Л., Недра, 1985. – 317с.

*Вопросы для самоконтроля*

1. Применение классификация Гольдшмидта.
2. Понятия «литофилы», «сидерофилы» и «халькофилы».
3. Распределение элементов по оболочкам по Гольдшмидту.
4. Какие элементы дают сплавы Fe?
5. Элементы с высоким сродством к S, Se, Te (халькофильные)

*Задание для самостоятельной работы*

1. Выполнить п.2 плана и оформить отчет.

**Занятие 3. «Радиоэкологический фактор в биосфере и основные геохимические закономерности формирования радиационной обстановки в агропромышленном комплексе при ядерных инцидентах» (4 часа)**

**План:**

1. Ознакомиться с теоретической частью работы.
2. Ответить письменно на контрольные вопросы.

*Литература:*

Барабанов В.Ф. Геохимия. Л., Недра, 1985. – 317с.

*Вопросы для самоконтроля*

1. Источники излучений в биосфере.
2. Типичные ситуации радиоактивного загрязнения биосферы.
3. Изменение радиоэкологической обстановки при радиационной аварии.
4. Порядок действий при ликвидации последствий радиационной аварии.
5. Проблемы и задачи прогноза радиоэкологической обстановки.
6. Перспективы применения геохимического метода при прогнозировании радиоэкологической обстановки.

*Задание для самостоятельной работы*

1. Составить блочную модель транспорта радионуклидов в окружающей среде.

#### **Занятие 4. «Кларки земной коры» (4 часа)**

##### **План:**

1. Ознакомиться с теоретической частью работы.
2. На кривой А.Е. Ферсмана (рисунок 2) раскрасить элементы следующим образом:
  - атмосферные - голубым,
  - литофильные - желтым,
  - халькофильные - оранжевым,
  - сидерофильные - красным.
3. На таблицах А.Е. Ферсмана и А.Н. Заварицкого (рисунок 2, 3) раскрасить элементы следующим образом: атмосферные - голубым; литофильные - желтым; халькофильные - оранжевым; сидерофильные - красным. Сравнить таблицы, результаты коротко записать.

##### *Литература:*

Барabanов В.Ф. Геохимия. Л., Недра, 1985. – 317с.

##### *Вопросы для самоконтроля*

1. Геохимическая классификация А. Н. Заварицкого.
2. Геохимическая классификация А.Е. Ферсмана

##### *Задание для самостоятельной работы*

1. Выполнить п.2,3 плана

#### **Занятие 5. «Минеральная форма нахождения. Связь свойств минералов с их кристаллохимическими показателями» (4 часа)**

##### **План:**

1. Ознакомиться со справочным материалом.
2. Определить последовательность кристаллизации минералов в пневматолито-гидротермальном процессе в зависимости от энергии их кристаллических решеток: HgS, PbS, ZnS, FeS, MoS.
3. Построить ряд растворимости галоидов в зависимости от энергии их кристаллических решеток (задание получить у преподавателя).

##### *Литература:*

Барabanов В.Ф. Геохимия. Л., Недра, 1985. – 317с.

##### *Вопросы для самоконтроля*

1. Сформулируйте принципы кристаллохимии.
2. Каким образом взаимосвязаны ЭК и растворимость минералов.
3. Как могут быть применены знания энергетических коэффициентов в прикладной экологии.

##### *Задание для самостоятельной работы*

1. Определить тип основных реакций, происходящих в процессе приспособления минералов в биосфере

#### **Занятие 6. «Биогенная форма нахождения» (4 часа)**

##### **План:**

1. Ознакомиться со справочным материалом.
2. Построить ряды биологического поглощения элементов живым веществом биосферы. Результаты представить в виде таблицы.

##### *Литература:*

Барabanов В.Ф. Геохимия. Л., Недра, 1985. – 317с.

##### *Вопросы для самоконтроля*

1. Элементы «биологического накопления».
2. Элементы I, II, III групп.
3. Ряды биологического поглощения элементов

*Задание для самостоятельной работы*

1. Построить гистограмму интенсивности биологического поглощения химических элементов растениями

**Занятие 7. «Распространенность химических элементов» (4 часа)**

**План:**

1. Изучить справочный материал.
2. Кларковые содержания химических элементов в морской воде (по В.А.Алексеевко)

*Литература:*

Барabanов В.Ф. Геохимия. Л., Недра, 1985. – 317с.

*Вопросы для самоконтроля*

1. Что называется кларком?
2. Что такое кларк концентрации?
3. Геохимические спектры.

*Задание для самостоятельной работы*

1. На миллиметровой бумаге построить гистограммы распределения элементов в различных компонентах биосферы. Сделать выводы о сходстве и различиях химического состава основных компонентов биосферы.
2. Построить графики геохимических спектров в осадочных породах континентов. Указать различия и сходства в распределении химических элементов в различных типах осадочных пород.

**Занятие 8. «Миграция химических элементов в ландшафтах» (4 часа)**

**План:**

1. Получить представление о круговоротах химических элементов в различных ландшафтах.
2. Определить порядок осаждения ионов при их свободной миграции.
3. Пользуясь таблицей 9, рассчитать баланс химических элементов в тундровой зоне, сделать выводы.

*Литература:*

Барabanов В.Ф. Геохимия. Л., Недра, 1985. – 317с.

*Вопросы для самоконтроля*

1. Миграция химических элементов.
2. Коэффициент водной миграции.
3. Внутренние и внешние факторы миграции элементов.

*Задание для самостоятельной работы*

1. Пользуясь табл. 10,11, рассчитать баланс химических элементов в лесной зоне под лесом и в пашне.

**Занятие 9. «Классификация процессов литогенеза» (4 часа)**

**План:**

1. Изучить стадии процессов литогенеза (породообразования): диагенез, катагенез и метагенез, последовательно сменяющие друг друга при погружении осадочных бассейнов и начале метаморфизма (см. рис. 1.1 и 1.2).

2. Исследовать трансформация глинистых минералов.
3. Составить схему осадочных пород по их составу.

*Литература:*

Войткевич, Г.В., Закруткин В.В. Основы геохимии М., Высшая школа, 1976.

*Вопросы для самоконтроля*

1. Образование осадков водных бассейнов.
2. Факторы преобразования осадков в горные породы.
3. Главные изменения осадков при диагенезе.
4. Схема диагенеза и катагенеза (по Н.М. Страхову).
5. Процессы, происходящие при катагенезе.
6. Какие процессы развиваются в стадию метагенеза?

*Задание для самостоятельной работы*

1. Законспектировать составные части осадочных пород.

### **Занятие 10. «Эндогенные и экзогенные рудообразующие системы» (2 часа)**

**План:**

1. Изучить общие представления, катакластический и контактовый метаморфизм.
2. Описать метаморфические и метасоматические горные породы по общей схеме: цвет, текстура, структура, состав, название. Конкретные формы описания этих пород, из-за разнообразия их текстурно-структурных особенностей и состава, произвольные.

*Литература:*

Войткевич, Г.В., Закруткин В.В. Основы геохимии М., Высшая школа, 1976.

*Вопросы для самоконтроля*

3. Что такое катакластический и контактовый метаморфизм?
4. Какие виды метаморфизма различают?
5. Региональный метаморфизм, фации.
6. Что происходит в процессе регионального метаморфизма?

*Задание для самостоятельной работы*

1. Сделать выводы об исходной породе подвергшейся преобразованиям. Для этого следует воспользоваться сведениями в табл. 1.