

Разработанная программа дополнительного образования детей «Геошкола», направлена на популяризацию науки, углубление геологических знаний школьников, их профессионального самоопределения, повышение престижа геологической профессии и формирования познавательного интереса обучающихся.

Предмет геология

Класс 5-11

Срок реализации 1 год

Образовательная область естествознание

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Образовательная программа дополнительного образования детей «Геошкола» разработана на основе программы «Геологический кружок» [Щербакова, 2009; Кирнарский, 2011] в соответствии с Примерными требованиями к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей [Примерные требования…] и концепцией геологического образования в России [Концепция…], с учетом опыта работы других детских геологических объединений [Пурикова, 2009; Фатуева, 2013]. Программа соответствует основному общему и среднему (полному) общему уровням образования.

Содержание программы дополнительного образования детей «Геошкола» направлено на углубление геологических знаний школьников, на создание условий для развития личности ребенка, его творческой самореализации, профессионального самоопределения и формирования познавательного интереса обучающегося.

Программа построена с учетом учебных программ по географии, геометрии, химии, биологии для 5 -11-х классов, возрастных особенностей детей, создания необходимых условий для их активного отдыха.

**Актуальность, педагогическая целесообразность.**

Школьные программы по курсу естествознания и географии включают изучение отдельных тем, связанных с геологией (6 класс: «Земля и её внутреннее строение», «Горные породы и минералы», «Движения земной коры», «Вулканы, горячие источники, гейзеры» [География. Начальный курс., 2010]; 7 класс: «Происхождение материков и океанов», «Рельеф

Земли», «Рельеф и полезные ископаемые Африки, Австралии, Южной и Северной Америки, Евразии» [География материков и океанов, 2011]; 8 класс: «Рельеф и недра» [География России. Природа и население, 2010], и другие). Однако, это изучение фрагментарно и не носит системного характера, хотя школьники проявляют большой интерес к изучаемым материалам. Особенно интересуют ребят практические занятия по определению минералов и горных пород, геологические экскурсии, походы в горы, экспедиционные полевые работы и тому подобные компоненты геологических знаний, сведений и навыков, уже выходящие за пределы школьных программ. Эти знания особенно нужны для профориентации школьников Свердловской области, в экономике которой одно из важных мест занимают горно-геологические предприятия.

**Цель** данной программы – развитие личности обучающихся посредством формирования системы геологических знаний и интересов в соответствии с программными курсами географии, химии, физики, биологии.

Основные **задачи** образовательной программы «Геошкола»:

*Обучающие:*

- знакомство с основами теории и практики геологии и родственных наук, с геологическими профессиями и перспективами их применения в Свердловской области;

- выявление и поддержка интеллектуально одарённых и увлечённых геологией школьников, их профессиональная геологическая ориентация и оказание им помощи при выборе профессии и поступлении в геологические вузы.

*Воспитательные:*

*-* воспитание любви к своему краю и бережного отношения к природе;

- формирование общественной активности;

- формирование культуры общения и поведения в коллективе.

*Развивающие:*

- развитие познавательного интереса и расширение кругозора обучающихся;

- развитие аналитического мышления, навыков работы с литературой и публичных выступлений;

- развитие самостоятельности, ответственности, активности;

- формирование потребности в самопознании.

**Отличительные особенности.**

Образовательная программа дополнительного образования детей «Геошкола» состоит из пяти направлений в области знаний: "Общая геология", "Кристаллография. Выращивание кристаллов", "Химия", "Минералогия". Образовательная программа дополнительного образования детей «Геошкола» отличается от типовой программы «Геологический кружок» использованием регионального материала (топографического, исторического, геологического) и профориентационной направленностью. В программу включены темы и разделы, знакомящие с происхождением и значением местных топографических названий и геологических терминов, с историей и перспективами дальнейшего развития Свердловской области.

Отличительными особенностями данной программы следует считать также:

1. Использование экспонатов геологического музея, созданного при кружке «Геошкола» («Минералы и руды Свердловской области», «Полезные ископаемые России»), при проведении плановых занятий с учащимися и для проведения обзорных ознакомительных экскурсий.

2. Привлечение обучающихся к оформлению материалов кружка (описание пород и минералов, тематические альбомы), изготовлению наглядных пособий, к участию в олимпиадах и конференциях разного уровня.

**Особенности возрастной группы.** Образовательная программа дополнительного образования детей «Геошкола» предназначена для обучения школьников в возрасте от 11 до 17 лет. Занятия по программе проводятся с комплексной группой разновозрастных детей с частично переменным составом. Обучающиеся набираются по желанию. Число обучающихся в объединении не превышает 20 человек в группе.

**Сроки реализации программы**. Программа рассчитана на один год обучения (171 час).

**Формы проведения занятий**

Программой предусматривается проведение лекционных и практических занятий, учебно-тренировочные походы и практические занятия на местности, экскурсии в геологические музеи и исследовательские лаборатории. Кроме того, предусмотрено самостоятельное выполнение

обучающимися различных заданий и работ (чтение литературы, составление описаний пород и минералов).

**Режим проведения занятий.** Лекционные и практические занятия по пяти направлениям в области знаний "Общая геология", "Кристаллография. Выращивание кристаллов", "Химия", "Минералогия" проводятся 3 раза в неделю по 1,5 часа. Одно занятие включает в себя два направления – «Общая геология» и «Кристаллография». Выращивание кристаллов (опыты по выращиванию кристаллов алюмокалиевых и хромокалиевых квасцов). Второе занятие посвящено диагностике минералов с использованием рабочих коллекций. Все занятия включают в себя как лекционную часть, так и практическую составляющую, закрепляющую полученные теоретические знания. В течение года проводится 5 выездных экскурсий в минералогические музеи.

**Ожидаемые результаты и способы определения их результативности.**

***К концу первого учебного года*** обучающиеся должны знать:

- основы топографии и туристской техники;

- основы геологии;

- основы минералогии;

- основы петрографии;

- историю геологических открытий в Свердловской области;

- главные месторождения полезных ископаемых Свердловской области.

***Результативность*** обучения детей по данной программе оценивается с помощью игровых викторин, чтения учебных карт, топографических диктантов, составления геологических и топографических описаний,

решения задач, устных и письменных опросов, индивидуальных или групповых собеседований, тренировочных походов. *Входной контроль.* В начале обучения для определения общего уровня знаний и интересов обучающихся (готовности или способности к обучению) проводится «входной» контроль знаний обучающихся в виде игрового тестирования или устного собеседования.

*Текущий контроль* осуществляется в конце каждой темы, полугодия, учебного года в виде тестов, контрольного опроса (игровой викторины), выполнения домашних заданий.

*Итоговый контроль* проводится в конце учебного года по результатам текущего контроля, а также в виде тестов, письменных рефератов, тематических викторин, участия в олимпиаде.

*Результативность* обучения оценивается по четырёхбалльной системе: «отлично» (правильных ответов больше 80%),

«хорошо» (правильных ответов 50-80%,)

«удовлетворительно» (правильных ответов 30–50%),

«неудовлетворительно» (правильных ответов меньше 20%):

**Оценка Количество правильных ответов**

Отлично > 80%

Хорошо 50-80 %

Удовлетворительно 30-50 %

Неудовлетворительно < 20%

**Формами подведения итогов** реализации программы являются: участие в олимпиадах, конкурсах, конференциях, геологических экспедициях и учебно-тренировочных походах.

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

**Направление «Общая геология»**

**Лекционно-практические занятия (36 часов):**

1. Вводное занятие. Кто такие геологи и что они изучают? Кристаллы. Минералы. Как образуются минералы? Горные породы. Геологические процессы. Геологи в экспедициях. Что нужно геологу? Особый компас, "что не записано, то не наблюдалось", молоток - верный спутник геолога. Техника безопасности. Первая медицинская помощь.

2. Как люди изучали форму Земли (представление древних цивилизаций о форме Земли). Кто первым догадался, что Земля - шар (Пифагор, Аристотель, Эратосфен Киренский). География, первые карты, глобус. А шар ли земной шар (геоид - Жан Рише, Ньютон, Гюйгенс)? *Опыт с мягким шаром из* *сырой глины.* Свойства Земли. Открытие закона всемирного тяготения. Гравитация. А Земля то тёплая! Земля - магнит. Приборы смотрят сквозь Землю (внутреннее строение Земли). *Опыт с шарами - один с ядром, другой - сплошной (момент инерции).* Как устроена кора Земли (строение земной коры континентов и дна океанов)? Из чего состоят мантия и ядро?

3. Человек и пространство. Как устроена Вселенная. Как зарождалась наша Солнечная система. Возникновение Земли. Такие разные планеты (планеты земной группы и планеты-гиганты. Интересные факты о планетах. Спутники планет. Луна (гипотезы происхождения Луны. Из-за чего Луна и многие спутники обращены к своим планетам только одной стороной?). Солнечные и лунные затмения. Камни падают с неба (метеориты). Кометы.

4. Человек и время. Возраст Земли (геохронологическая шкала). Методы оценки геологического времени: как ученые определяют возраст событий геологического прошлого? Относительный и абсолютный возрасты горных пород.

5. Строение Земли: от ионосферы до ядра. *Модель Земли из пластилина.* Движения земной коры. Тектоника литосферных плит и тектоника плюмов. *Бумажная модель раздвигающегося дна океана.*

6. Землетрясения и их прогнозы. Крупнейшие катастрофические землетрясения. Причины и механизмы возникновения землетрясений. *Современные приборы наблюдения и регистрации землетрясений.*

Шкалы оценки мощности землетрясений.

7. Вулканы и их извержения. Крупнейшие катастрофы. Почему вулканы просыпаются? Действующие и потухшие вулканы. Распределение действующих вулканов на Земле. А есть ли вулканы в нашем регионе? *Вулкан на столе.*

8. Возраст Земли (геохронологическая шкала). Юная Земля (криптозой): догеологический этап (катархей), "не суша и не море" и зарождение жизни (архей), почему образовались красные породы (протерозой - суперконтинент Родиния, появление свободного кислорода и озонового слоя). Век медуз (венд).

9. Изменчивый лик Земли, палеозой. Биологический взрыв (кембрий). Миниатюрная жизнь (ордовик). Появление первых рыб (силур). Век рыб и брахиопод (девон). Каменноугольный период. Первые рептилии и красные песчаники (пермь). Массовые вымирания.

10. Изменчивый лик Земли. Мезозой: время гигантских рептилий (триас), царство аммонитов (юра), первые цветковые растения (меловой период). Кайнозой: разнообразие млекопитающих (палеоген), гоминиды (неоген), человек выходит на арену (четвертичный период).

11. Каменная летопись истории Земли (палеонтология, берегись подделок \_ доверчивый профессор Берингер).

12. Горные породы. Осадочные, магматические и метаморфические. Горные породы вокруг нас – распространенность и области применения горных пород. Месторождения полезных ископаемых. *Работа с коллекциями распространенных горных пород.*

13. Почему породы разрушаются (выветривание: физическое, химическое, роль органического мира в разрушении пород). "Ветер, ветер, ты могуч!" Кто передвигает песчаные дюны (дефляция, корразия, эоловая транспортировка и аккумуляция).

14. Осадочные горные породы (пески и песчаники, галька и галечный конгломерат, гравий и гравелит, алеврит и алевролит, глина и аргиллит, известняки кальцитовые и доломитовые, доломиты, гипсы, соли, угли, торф, мергель мел, туф вулканический, известковый туф) и минералы (кальцит, доломит, ангидрит, глинистые минералы). Геологическое залегание. Цвет осадочных пород. Разноцветные пески (кварцевые, полевошпатовые, магнетитовые, ильменитовые, рутиловые, гранатовые, и др. Маврикий) Месторождения полезных ископаемых. *Работа с коллекциями распространенных* *осадочных горных пород. Учимся определять породы.*

15. Как образуются пещеры и почему под землёй есть вода? (Виды воды в горных породах, происхождение и типы подземных вод, карстовые процессы).

16. Вода камень точит (плоскостной склоновый сток, геологическая деятельность временных русловых потоков, рек; речные долины, формы и развитие поймы). Озёра и болота (происхождение озёр и болот, болотные и озёрные отложения). Моря и океаны. Разрушительная работа моря.

17. Магматические горные породы (дунит, габбро и базальт, диорит и андезит, гранит и риолит, сиенит и трахит) и минералы (кварц, полевые шпаты, пироксены, амфиболы, слюды, оливины, гранаты, фельдшпатоиды). Геологическое залегание. Месторождения полезных ископаемых. *Работа с*

*коллекциями распространенных магматических горных пород. Учимся определять породы.*

18. Метаморфические горные породы (мрамор, метаконгломерат, кварцит, гнейс, сланец, филлит, амфиболит, скарн, роговик) и минералы (дистен, андалузит, силлиманит, кордиерит, ставролит, хлорит, серпентины, гранаты, волластонит, глаукофан). Геологическое залегание. Месторождения полезных ископаемых. *Работа с коллекциями распространенных метаморфических горных пород.* *Учимся определять породы.*

19. *Как определяют породы под микроскопом.*

20. Поделочные и ювелирные камни.

21. Утилизация различных отходов на земле. Методы и технологии утилизации отходов, очистки воздуха, воды, почвы.

22. Атмосфера Земли (строение атмосферы). Озон - щит от ультрафиолета. Интересные атмосферные явления: молния, шаровая молния, огни святого Эльма, гало, антигелий, лентикулярные облака, утренняя глория, дырообразная полоса падения осадков - fallstreak hole и т.д. Предсказание погоды.

23. Беспилотные летательные аппараты в геологических исследованиях.

**Лекционно-практические занятия (20 часов):**

1. Кристаллы. Симметрия кристаллов. Элементы симметрии. Операции симметрии, возможные в кристаллах. Какие кристаллы бывают в природе? *Сделаем модели кристаллов своими руками.*

2. Классы симметрии кристаллов. Категория. Сингония. *Примеры кристаллов природных минералов различных сингоний.*

3. Можно ли вырастить кристалл в домашних условиях? Способы выращивания кристаллов. Техника безопасности.

4. *Практическое занятие по выращиванию кристаллов. Приготовление перенасыщенных растворов из алюмокалиевых и хромокалиевых квасцов и др. веществ.*

**Направление «Химия»**

**Лекционно-практические занятия (25 часов):**

1. Химические элементы и окружающий нас мир. Часть I. Как устроен атом? Кислород активный окислитель (Эксперимент с гвоздём: 1. гвоздь помещается в стакан с некипячёной водой. 2. Гвоздь помещается в стакан с раствором соли NaCl. 3. гвоздь помещается в стакан с кипячёной водой и

заличается сверху растительным маслом. 4. гвоздь смазывается маслом и помещается в стакан содой).

2. Химические элементы и окружающий нас мир. Часть II. Как соединяются между собой химические элементы. Шаро-стержневая модель поваренной соли. Проверяем эксперимент с гвоздями. Делаем выводы. Превращаем медную монету в "золотую". Медь + Цинк = Латунь.

**Направление «Минералогия»**

**Лекционно-практические занятия (70 часов):**

1. Минералы. Зачем изучать минералы? Учимся определять минералы. Цвет и черта на примере пирита. Кубическая форма пирита. Какой ещё бывает пирит. Как отличить золото от пирита. Твёрдость. Шкала Мооса. Разная твёрдость у одного минерала на примере дистена. Происхождение названия.

Почему пирит называют "золотом дураков". Из чего состоит пирит. Железо и сера в самородном виде. Происхождение пирита. В каких породах встречается. Работа с коллекциями минералов.

2. Минералы. Учимся определять минералы. Форма минералов и агрегатов минералов на примере кварца. Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Разновидности. Происхождение. В каких породах встречается (кварцит, гранит). Из чего состоит кварц - кремний и кислород. Самые распространённые элементы в земной коре. А какого элемента больше? Работа с коллекциями минералов.

3. Минералы. Учимся определять минералы. Спайность минералов на примере слюды, кварца и кальцита. Слюды: флогопит, группа биотита, группа лепидолита, мусковит. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Сложное внутреннее строение. Происхождение. В каких породах

встречаются. Гидрослюды: вермикулит. Как отличить слюду от гидрослюды? Где применяются слюды и гидрослюды. Работа с коллекциями минералов.

4. Минералы. Учимся определять минералы. Реакция с кислотой на примере кальцита и кварца. Карбонаты: кальцит, арагонит, магнезит, доломит, сидерит, малахит, азурит. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Происхождение. В каких породах встречаются. Работа с коллекциями минералов.

5. Минералы. Учимся определять минералы. Магнитность на примере магнетита и немагнитного гематита. Цвет и черта гематита и магнетита. Из чего состоят гематит и магнетит и почему они так отличаются? Хромит и магнетит. Как их отличить? Происхождение. В каких породах встречается.

*Работа с коллекциями минералов.*

6. Минералы. Учимся определять минералы. Люминесценция минералов. Почему минералы светятся? Флуоресценция на примере флюорита. Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Происхождение. В каких породах встречается. Из чего состоит.

Фосфоресценция. Элемент фосфор. Фосфаты: апатиты, бирюза. Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Происхождение. В каких породах встречается.

*Работа с коллекциями минералов.*

7. Радиация и как её обнаружить при помощи светящихся минералов. *Работа с коллекциями распространенных минералов.*

8. Классификация минералов. Названия минералов. *Работа с коллекциями распространенных минералов.*

9. Простые вещества. Медь, серебро, золото, железо, сера, алмаз, графит. понятие полиморфные модификации. *Работа с коллекциями минералов.*

10. Сернистые соединения и их аналоги: галенит, сфалерит, халькопирит, борнит, ковеллин, пирит.

11. Сернистые соединения и их аналоги: киноварь, аурипигмент, реальгар, антимонит, молибденит, арсенопирит. *Работа с коллекциями минералов.*

12. Кислородные соединения: кварц и его разновидности. Горный хрусталь, аметист, цитрин, аметрин, дымчатый кварц - раухтопаз, морион, розовый кварц, синий кварц, молочный кварц, празем. Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Происхождение.

В каких породах встречается. Из каких элементов состоит. *Работа с коллекциями минералов.*

13. Кислородные соединения: магнетит, хромит, гематит, гематит, ильменит, рутил, брукит, анатаз. Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Происхождение. В каких породах встречается. Из каких элементов состоит. *Работа с коллекциями минералов.*

14. Кислородные соединения: корунд, шпинель, касситерит, пиролюзит. Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Происхождение. В каких породах встречается. Из каких элементов состоит. *Работа с коллекциями минералов.*

15. Кислородные соединения: Лимонит (гётит, лепидокрокит), брусит, гиббсит, бёмит, диаспор. Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Происхождение. В каких породах встречается. Из каких элементов состоит. *Работа с коллекциями минералов.*

16. Карбонаты: Кальцит (исландский шпат, папир-шпат), арагонит, доломит, малахит, азурит, родохрозит. Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Происхождение. В каких породах встречается. Из каких элементов состоит. *Работа с коллекциями* *минералов.*

17. Карбонаты: магнезит, анкерит сидерит, смитсонит, церуссит. Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Происхождение. В каких породах встречается. Из каких элементов состоит. *Работа с коллекциями минералов.*

18. Сульфаты: барит, целестин, ангидрит, гипс. Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Происхождение. В каких породах встречается. Где в Свердловской области встречаются эти минералы? *Работа с коллекциями минералов.*

19. Галлоидные соединения: галит, сильвин, флюорит Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Происхождение. В каких породах встречается. Где в Свердловской области встречаются эти минералы. *Работа с коллекциями минералов.*

20. Фосфаты, арсенаты, ванадаты: апатит, гидроксилапатит, ванадинит, миметезит, вивианит, эритрин, торбернит, отенит, бирюза. Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Происхождение. В каких породах встречается. Из каких элементов состоит. *Работа с* *коллекциями минералов.*

21. Силикаты островные. Оливины: оливин, форстерит, фаялит, тефроит, монтичеллит. Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Происхождение. В каких породах встречается. Из каких элементов состоит. *Работа с коллекциями минералов.*

22. Силикаты островные. Гранаты: пиральспиты (пироп, альмандин, спессартин), уграндиты (уваровит, гроссуляр, андрадит). Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Происхождение. В каких породах встречается. Из каких элементов состоит. *Работа с* *коллекциями минералов.*

23. Силикаты островные. Циркон, топаз, андалузит, силлиманит, кианит (дистен), ставролит, титанит (сфен). Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов).

Происхождение. В каких породах встречается. Из каких элементов состоит. *Работа с коллекциями минералов.*

24. Силикаты островные. Везувиан, эпидот, берилл, хризоколла, эвдиалит, турмалин. Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Происхождение. В каких породахвстречается. Из каких элементов состоит. *Работа с коллекциями минералов.*

25. Силикаты цепочечные. Пироксены: ромбические и моноклинные. Энстатит, диопсид, авгит, жадеит, эгирин, сподумен. Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов).

Происхождение. В каких породах встречается. Из каких элементов состоит. *Работа с коллекциями минералов.*

26. Силикаты цепочечные. Волластонит, родонит, астрофиллит. Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Происхождение. В каких породах встречается. Из каких элементов состоит. *Работа с коллекциями минералов.*

27. Силикаты ленточные. Амфиболы: роговая обманка, антофиллит, куммингтонит, глаукофан, рибекит, арфведсонит, керсутит. Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Происхождение. В каких породах встречается. Из каких элементов состоит. *Работа с* *коллекциями минералов.*

28. Силикаты слоистые: Слюды, гидрослюды: биотит, флогопит, мусковит (серицит, фуксит), маргарит, циннвальдит, тетраферрифлогопит, вермикулит. Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Происхождение. В каких породах встречается. Из каких элементов состоит. *Работа с коллекциями минералов.*

29. Силикаты слоистые: тальк, хлориты, серпентины, хризотилы, каолинит. Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Происхождение. В каких породах встречается. Из каких элементов состоит. *Работа с коллекциями минералов.*

30. Силикаты каркасные. Полевые шпаты: санидин, ортоклаз, микроклин, плагиоклазы (анортит, битовнит, лабрадор, андезин, олигоклаз, альбит). Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Разновидности. Химический состав. Происхождение. В каких породах встречается. Распространённость. *Работа с коллекциями минералов.*

31. Силикаты каркасные. Скаполит Фельдшпатоиды: лейцит, нефелин, содалит, нозеан, гаюин, лазурит. Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Происхождение. В каких породах встречается. Из каких элементов состоит. *Работа с коллекциями минералов.*

32. Силикаты каркасные водные (цеолиты): гейландит, стильбит, натролит, анальцим, шабазит. Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Происхождение. В каких породах встречается. Из каких элементов состоит. *Работа с коллекциями минералов.*

33. Вольфраматы: вольфрамиты. Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Происхождение. В каких породах встречается. Из каких элементов состоит. *Работа с* *коллекциями минералов.*

**Экскурсионные занятия (20 часов):**

1. Экскурсия в музей истории Екатеринбурга

2. Экскурсия в Свердловский краеведческий музей

3. Экскурсия в музей камнерезного искусства

4. Экскурсия в Уральский геологический музей

5. Экскурсия в музей истории и археологии

**Литература:**

1. География. Начальный курс. 6 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений / Т. П. Герасимова, Н. П. Неклюкова. – 10-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2010. – 174, [2] с.: ил.. карт.

2. География материков и океанов. 7 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений / В.А. Коринская. И.В. Душина, В.А, Щенев. – 18-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2011. – 319, [1] с.: ил., карт.

3. География России. Природа и население. 8 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений / под ред. А. И. Алексеева. – 12-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2010. – 304, с.: ил., карт.

4. Кирнарский Ю.М. Авторская образовательная программа дополнительного образования детей «Геологический кружок» / Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования детей дом детского творчества им. академика А.Е. Ферсмана управления образования

администрации города Апатиты. – Апатиты 2011. – 10 с.

5. Концепция геологического образования в России / Материалы совместного заседания коллегий Министерства образования Российской Федерации и Министерства природных ресурсов Российской Федерации от 19 мая 1999 года.

6. Примерные требования к программам дополнительного образования детей (Приложение к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной защиты детей Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844).

7. Пурикова М. Н. Рабочая программа геологического кружка «Известняк» / Муниципальное учреждение дополнительного образования ДЭБЦ г. Каменска-Шахтинского, 2009. – 14 с.

8. Фатуева Ю.И. Рабочая программа дополнительного образования детей «Юный геолог» в рамках реализации ФГОС / Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования детей «Центр детского творчества» г. Заринска, 2013. – 12 с.

9. Щербакова Е.И. Авторская образовательная программа дополнительного образования детей«Большая геология в маленьком кружке» / МОУ ДОД «Детский оздоровительно-образовательный центр туризма, краеведения и экскурсий «Меридиан» Октябрьского района городского округа город Уфа Республики Башкортостан, 2009. – 31 с.

**Литература для обучающихся:**

1. Асанов В.А. Волшебный камень. – М.: Художественная литература, 1961. – 375 с.

2. Бажов П.П. Малахитовая шкатулка. – М.: Художественная литература, 1954. – 600 с.

3. Барабанов А.В., Калинина Т.В. «Апатит» - из века в век. – Апатиты: Минералы Лапландии, 2004. – 284 с.

4. Барский Л.А. Так ископаемые становятся полезными. – М.: Недра, 1988. – 151 с.

5. Верн Ж. Дети капитана Гранта

6. Верн Ж. Таинственный остров

7. Гир Дж., Шах Х. Зыбкая твердь: Что такое землетрясение и как к нему подготовиться: Пер. с англ. – М.: Мир, 1988. – 220 с., ил.

8. Годен К. Вулканы. – М.: Махаон, 2006. – 83 с.

9. Давиденко И.В. Люди изучают Землю. – Мурманск: Мурм. книжное изд., 1977. – 224 с.

10. Добровольский В.В. Геология. – М.: ВЛАДОС, 2008. – 320 с.

11. Дранишников В.В. Рассказы по истории Кольского края. – Мурманск: Мурм. книжное изд-во, 1979. –71 с.

12. Ивахненко М.Ф., Коробейников В.А. Живое прошлое Земли. – М.: Просвещение, 1987. – 255 с.

13. Камни мира (колл. авторов). – М.: Аванта, 2001. – 183 с.

14. Кантор Б.З. Мир минералов. – М.: Экост, 2005. – 128 с.

15.Киселёв А.А. Родное Заполярье. – Мурманск: Мурм. кн. изд-во, 1974. – 511 с.

16. Клёнов А.С. Малышам о минералах. – М.: Педагогика-Пресс, 1993. – 255 с.

17. Куваев О.М. Территория. – М.: Современник, 1975. – 252 с.

18. Обручев В.А. Плутония. Необычайное путешествие к центру Земли.

19. Осипов В.Д. Неотправленное письмо. – М., Молодая гвардия, 1973. – 304 с.

20. Осипов В.Д. Тайна Сибирской платформы. – М.: Молодая гвардия, 1960. – 285 с.

21. Рапацкая Л.А. Общая геология. – М.: Высшая школа, 2005. – 448 с.

22. Свиридов Г.И. В краю голубых алмазов. – М.: Политиздат, 1977. – 224 с.

23.Свиридов Г.И., Саракташ Д.А. Наш путь и далёк, и долог. – М.: Политиздат, 1978. – 351 с.

24. Сергеев М.Б., Сергеева Т.В. Планета Земля. – М.: Экост, 2000. – 144 с.

25. Соколов Б.С., Баландин Р.К. К неведомым глубинам. – М.: Детская литература, 1998. – 127 с.

26. Стафеев К.Г. Жизнь вулкана: Кн. для внекл. чтения VIII-X кл. – М.: Просвещение, 1982. – 127 с., ил. –(Мир знаний).

27. Сучкова А.П., Пителина Т.П. Первые шаги в геологии. – М.: Экост, 2005. – 116 с.

28. Удивительная планета Земля. – М.: Ридерз Дайджест, 2003. – 320 с.

29. Ушаков И.Ф. Кольская земля. – Мурманск: Мурм. книжное изд-во,1977. – 672 с.

30. Ушаков И.Ф. Кольская старина. – Мурманск: Мурм. книжное изд-во, 1986. – 190с.

31. Ферсман А.Е. Воспоминания о камне. – М.: Наука, 1969. – 152 с.

32. Ферсман А.Е. Наш апатит. – М.: Наука, 1968. – 136 с.

33. Фишман В.П., Урсов А.А. Приборы смотрят сквозь Землю. – М.: Недра, 1987. – 173 с., ил.

34. Шаскольская М.П. Кристаллы. – М.: Наука, 1985. – 208 с.

35. Энциклопедия для детей: В 10 т. Т 4. (Геология). – Сост. С. Т. Исмаилова. – М.: Аванта+, 1995. – 624с.: ил.

36. Энциклопедия для детей: В 10 т. Т 4. (Геология). – М.: Аванта+, 2000. – 688 с.

37. Яковлева И.Н., Яковлев В.Н. По следам минувшего. – М.: Детская литература, 1983. – 19 с.

**Ссылки на сайты:**

1. http://www.webmineral.com/crystall.shtml

2. web.ru/druza/33\_33.htm

3. https://www.mindat.org/

**Учебно-методические пособия:**

Для практических занятий используются: учебные геологические карты с легендой, стратиграфической колонкой и разрезом; наглядные таблицы по различным темам (химия, минералогия, петрография, строение Земли и т.д.); модели кристаллов, шкалы твердости Мооса, горный компас, геологический молоток, лупа, 3 % соляная кислота, алюмокалиевые и хромокалиевые квасцы, коллекции пород и минералов.

**1. Минералы:**

1. продообразующие минералы: полевые шпаты, кварц, пироксены, амфиболы, оливин, кальцит, нефелин, биотит, мусковит, гипс;

2. рудные минералы: магнетит, гематит, ильменит, пирит, халькопирит, лимонит;

3. второстепенные минералы: гранат, сфен, кианит, турмалин, тальк.

**2. Цветные камни России:**

Авантюрин, агат, брусит, доломит черный, змеевик, лазурит, лемезит, листвениты, лунный камень, мрамор цветной, мраморный оникс нефрит, обсидиан, окаменелое дерево, офикальцит, переливт, родонит, солнечный камень, флюорит, халцедон, чароит, яшма.

**3. Горные породы:**

1. магматические: дунит, габбро, базальт, диорит, андезит, гранит, риолит, сиенит, трахит;

2. осадочные и вулканогенно-осадочные: пески, песчаники, галька, галечный конгломерат, гравий, гравелит, алеврит, алевролит, глина, аргиллит, известняки кальцитовые и доломитовые, доломиты,

гипсы, соли, угли, торф, мергель мел, туф вулканический, известковый туф;

3. метаморфические породы: мрамор, метаконгломерат, кварцит, гнейс, сланец, филлит, амфиболит, скарн, роговик.

**Тематическое планирование**

|  |  |
| --- | --- |
| **№ занятия** | **Тема занятия** |
| 1-2 | Вводное занятие. Кто такие геологи и что они изучают? Кристаллы. Минералы. Как образуются минералы? Горные породы. Геологические процессы. Геологи в экспедициях. Что нужно геологу? Особый компас, "что не записано, то не наблюдалось", молоток - верный спутник геолога. Техника безопасности. Первая медицинская помощь. |
| 3-4 | Как люди изучали форму Земли (представление древних цивилизаций о форме Земли). Кто первым догадался, что Земля - шар (Пифагор, Аристотель, Эратосфен Киренский). География, первые карты, глобус. А шар ли земной шар (геоид - Жан Рише, Ньютон, Гюйгенс)? *Опыт с мягким шаром из* *сырой глины.* Свойства Земли. Открытие закона всемирного тяготения. Гравитация. А Земля то тёплая! Земля - магнит. Приборы смотрят сквозь Землю (внутреннее строение Земли). *Опыт с шарами - один с ядром, другой - сплошной (момент инерции).* Как устроена кора Земли (строение земной коры континентов и дна океанов)? Из чего состоят мантия и ядро? |
| 5-6 | Человек и пространство. Как устроена Вселенная. Как зарождалась наша Солнечная система. Возникновение Земли. Такие разные планеты (планеты земной группы и планеты-гиганты. Интересные факты о планетах. Спутники планет. Луна (гипотезы происхождения Луны. Из-за чего Луна и многие спутники обращены к своим планетам только одной стороной?). Солнечные и лунные затмения. Камни падают с неба (метеориты). Кометы. |
| 7-8 | Человек и время. Возраст Земли (геохронологическая шкала). Методы оценки геологического времени: как ученые определяют возраст событий геологического прошлого? Относительный и абсолютный возрасты горных пород. |
| 9-10 | Строение Земли: от ионосферы до ядра. *Модель Земли из пластилина.* Движения земной коры. Тектоника литосферных плит и тектоника плюмов. *Бумажная модель раздвигающегося дна океана.* |
| 11-12 | Землетрясения и их прогнозы. Крупнейшие катастрофические землетрясения. Причины и механизмы возникновения землетрясений. *Современные приборы наблюдения и регистрации землетрясений.*  Шкалы оценки мощности землетрясений. |
| 13-14 | Вулканы и их извержения. Крупнейшие катастрофы. Почему вулканы просыпаются? Действующие и потухшие вулканы. Распределение действующих вулканов на Земле. А есть ли вулканы в нашем регионе? *Вулкан на столе.* |
| 15-16 | Возраст Земли (геохронологическая шкала). Юная Земля (криптозой): догеологический этап (катархей), "не суша и не море" и зарождение жизни (архей), почему образовались красные породы (протерозой - суперконтинент Родиния, появление свободного кислорода и озонового слоя). Век медуз (венд). |
| 17-18 | Изменчивый лик Земли, палеозой. Биологический взрыв (кембрий). Миниатюрная жизнь (ордовик). Появление первых рыб (силур). Век рыб и брахиопод (девон). Каменноугольный период. Первые рептилии и красные песчаники (пермь). Массовые вымирания. |
| 19-20 | Изменчивый лик Земли. Мезозой: время гигантских рептилий (триас), царство аммонитов (юра), первые цветковые растения (меловой период). Кайнозой: разнообразие млекопитающих (палеоген), гоминиды (неоген), человек выходит на арену (четвертичный период). |
| 21-22 | Каменная летопись истории Земли (палеонтология, берегись подделок \_ доверчивый профессор Берингер). |
| 23-24 | Горные породы. Осадочные, магматические и метаморфические. Горные породы вокруг нас – распространенность и области применения горных пород. Месторождения полезных ископаемых. *Работа с коллекциями распространенных горных пород.* |
| 25-26 | Почему породы разрушаются (выветривание: физическое, химическое, роль органического мира в разрушении пород). "Ветер, ветер, ты могуч!" Кто передвигает песчаные дюны (дефляция, корразия, эоловая транспортировка и аккумуляция). |
| 27-28 | Осадочные горные породы (пески и песчаники, галька и галечный конгломерат, гравий и гравелит, алеврит и алевролит, глина и аргиллит, известняки кальцитовые и доломитовые, доломиты, гипсы, соли, угли, торф, мергель мел, туф вулканический, известковый туф) и минералы (кальцит, доломит, ангидрит, глинистые минералы). Геологическое залегание. Цвет осадочных пород. Разноцветные пески (кварцевые, полевошпатовые, магнетитовые, ильменитовые, рутиловые, гранатовые, и др. Маврикий) Месторождения полезных ископаемых. *Работа с коллекциями распространенных* *осадочных горных пород. Учимся определять породы.* |
| 29-30 | Как образуются пещеры и почему под землёй есть вода? (Виды воды в горных породах, происхождение и типы подземных вод, карстовые процессы). |
| 31-32 | Вода камень точит (плоскостной склоновый сток, геологическая деятельность временных русловых потоков, рек; речные долины, формы и развитие поймы). Озёра и болота (происхождение озёр и болот, болотные и озёрные отложения). Моря и океаны. Разрушительная работа моря. |
| 33-34 | Магматические горные породы (дунит, габбро и базальт, диорит и андезит, гранит и риолит, сиенит и трахит) и минералы (кварц, полевые шпаты, пироксены, амфиболы, слюды, оливины, гранаты, фельдшпатоиды). Геологическое залегание. Месторождения полезных ископаемых. *Работа с*  *коллекциями распространенных магматических горных пород. Учимся определять породы.* |
| 35-36 | Метаморфические горные породы (мрамор, метаконгломерат, кварцит, гнейс, сланец, филлит, амфиболит, скарн, роговик) и минералы (дистен, андалузит, силлиманит, кордиерит, ставролит, хлорит, серпентины, гранаты, волластонит, глаукофан). Геологическое залегание. Месторождения полезных ископаемых. *Работа с коллекциями распространенных метаморфических горных пород.* *Учимся определять породы.* |
| 37-39 | *Как определяют породы под микроскопом.* |
| 40-41 | Поделочные и ювелирные камни. |
| 42-43 | Утилизация различных отходов на земле. Методы и технологии утилизации отходов, очистки воздуха, воды, почвы. |
| 44-45 | Атмосфера Земли (строение атмосферы). Озон - щит от ультрафиолета. Интересные атмосферные явления: молния, шаровая молния, огни святого Эльма, гало, антигелий, лентикулярные облака, утренняя глория, дырообразная полоса падения осадков - fallstreak hole и т.д. Предсказание погоды. |
| 46-47 | Беспилотные летательные аппараты в геологических исследованиях. |
| 48-49 | Экскурсия в Свердловский Краеведческий музей |
| 50-51 | Экскурсия в Свердловский Краеведческий музей |
| 52-53 | Кристаллы. Симметрия кристаллов. Элементы симметрии. Операции симметрии, возможные в кристаллах. Какие кристаллы бывают в природе? *Сделаем модели кристаллов своими руками.* |
| 54-55 | Классы симметрии кристаллов. Категория. Сингония. *Примеры кристаллов природных минералов различных сингоний.* |
| 56-57 | Можно ли вырастить кристалл в домашних условиях? Способы выращивания кристаллов. Техника безопасности. |
| 58-60 | *Практическое занятие по выращиванию кристаллов. Приготовление перенасыщенных растворов из алюмокалиевых и хромокалиевых квасцов и др. веществ.* |
| 61-62 | Химические элементы и окружающий нас мир. Часть I. Как устроен атом? Кислород активный окислитель (Эксперимент с гвоздём: 1. гвоздь помещается в стакан с некипячёной водой. 2. Гвоздь помещается в стакан с раствором соли NaCl. 3. гвоздь помещается в стакан с кипячёной водой и  заличается сверху растительным маслом. 4. гвоздь смазывается маслом и помещается в стакан содой). |
| 63-64 | Химические элементы и окружающий нас мир. Часть II. Как соединяются между собой химические элементы. Шаро-стержневая модель поваренной соли. Проверяем эксперимент с гвоздями. Делаем выводы. Превращаем медную монету в "золотую". Медь + Цинк = Латунь. |
| 65-66 | Минералы. Зачем изучать минералы? Учимся определять минералы. Цвет и черта на примере пирита. Кубическая форма пирита. Какой ещё бывает пирит. Как отличить золото от пирита. Твёрдость. Шкала Мооса. Разная твёрдость у одного минерала на примере дистена. Происхождение названия.  Почему пирит называют "золотом дураков". Из чего состоит пирит. Железо и сера в самородном виде. Происхождение пирита. В каких породах встречается. Работа с коллекциями минералов. |
| 67-68 | Минералы. Учимся определять минералы. Форма минералов и агрегатов минералов на примере кварца. Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Разновидности. Происхождение. В каких породах встречается (кварцит, гранит). Из чего состоит кварц - кремний и кислород. Самые распространённые элементы в земной коре. А какого элемента больше? Работа с коллекциями минералов. |
| 69-70 | Минералы. Учимся определять минералы. Спайность минералов на примере слюды, кварца и кальцита. Слюды: флогопит, группа биотита, группа лепидолита, мусковит. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Сложное внутреннее строение. Происхождение. В каких породах  встречаются. Гидрослюды: вермикулит. Как отличить слюду от гидрослюды? Где применяются слюды и гидрослюды. Работа с коллекциями минералов. |
| 71-72 | Минералы. Учимся определять минералы. Реакция с кислотой на примере кальцита и кварца. Карбонаты: кальцит, арагонит, магнезит, доломит, сидерит, малахит, азурит. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Происхождение. В каких породах встречаются. Работа с коллекциями минералов. |
| 73-75 | Минералы. Учимся определять минералы. Магнитность на примере магнетита и немагнитного гематита. Цвет и черта гематита и магнетита. Из чего состоят гематит и магнетит и почему они так отличаются? Хромит и магнетит. Как их отличить? Происхождение. В каких породах встречается.  *Работа с коллекциями минералов.* |
| 76-78 | Минералы. Учимся определять минералы. Люминесценция минералов. Почему минералы светятся? Флуоресценция на примере флюорита. Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Происхождение. В каких породах встречается. Из чего состоит.  Фосфоресценция. Элемент фосфор. Фосфаты: апатиты, бирюза. Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Происхождение. В каких породах встречается.  *Работа с коллекциями минералов.* |
| 79-81 | Радиация и как её обнаружить при помощи светящихся минералов. *Работа с коллекциями распространенных минералов.* |
| 82-84 | Классификация минералов. Названия минералов. *Работа с коллекциями распространенных минералов.* |
| 85-87 | Простые вещества. Медь, серебро, золото, железо, сера, алмаз, графит. понятие полиморфные модификации. *Работа с коллекциями минералов.* |
| 88-89 | Сернистые соединения и их аналоги: галенит, сфалерит, халькопирит, борнит, ковеллин, пирит. |
| 90-92 | Сернистые соединения и их аналоги: киноварь, аурипигмент, реальгар, антимонит, молибденит, арсенопирит. *Работа с коллекциями минералов.* |
| 93-94 | Экскурсия в музей истории и археологии |
| 95-96 | Экскурсия в музей истории и археологии |
| 97-99 | Кислородные соединения: кварц и его разновидности. Горный хрусталь, аметист, цитрин, аметрин, дымчатый кварц - раухтопаз, морион, розовый кварц, синий кварц, молочный кварц, празем. Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Происхождение.  В каких породах встречается. Из каких элементов состоит. *Работа с коллекциями минералов.* |
| 100-102 | Кислородные соединения: магнетит, хромит, гематит, гематит, ильменит, рутил, брукит, анатаз. Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Происхождение. В каких породах встречается. Из каких элементов состоит. *Работа с коллекциями минералов.* |
| 103-105 | Кислородные соединения: корунд, шпинель, касситерит, пиролюзит. Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Происхождение. В каких породах встречается. Из каких элементов состоит. *Работа с коллекциями минералов.* |
| 106-108 | Кислородные соединения: Лимонит (гётит, лепидокрокит), брусит, гиббсит, бёмит, диаспор. Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Происхождение. В каких породах встречается. Из каких элементов состоит. *Работа с коллекциями минералов.* |
| 109-111 | Карбонаты: Кальцит (исландский шпат, папир-шпат), арагонит, доломит, малахит, азурит, родохрозит. Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Происхождение. В каких породах встречается. Из каких элементов состоит. *Работа с коллекциями* *минералов.* |
| 112-114 | Карбонаты: магнезит, анкерит сидерит, смитсонит, церуссит. Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Происхождение. В каких породах встречается. Из каких элементов состоит. *Работа с коллекциями минералов.* |
| 115-117 | Сульфаты: барит, целестин, ангидрит, гипс. Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Происхождение. В каких породах встречается. Где в Свердловской области встречаются эти минералы? *Работа с коллекциями минералов.* |
| 118-120 | Галлоидные соединения: галит, сильвин, флюорит Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Происхождение. В каких породах встречается. Где в Свердловской области встречаются эти минералы. *Работа с коллекциями минералов.* |
| 121-123 | Фосфаты, арсенаты, ванадаты: апатит, гидроксилапатит, ванадинит, миметезит, вивианит, эритрин, торбернит, отенит, бирюза. Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Происхождение. В каких породах встречается. Из каких элементов состоит. *Работа с* *коллекциями минералов.* |
| 124-126 | Силикаты островные. Оливины: оливин, форстерит, фаялит, тефроит, монтичеллит. Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Происхождение. В каких породах встречается. Из каких элементов состоит. *Работа с коллекциями минералов.* |
| 127-129 | Силикаты островные. Гранаты: пиральспиты (пироп, альмандин, спессартин), уграндиты (уваровит, гроссуляр, андрадит). Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Происхождение. В каких породах встречается. Из каких элементов состоит. *Работа с* *коллекциями минералов.* |
| 130-132 | Силикаты островные. Циркон, топаз, андалузит, силлиманит, кианит (дистен), ставролит, титанит (сфен). Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов).  Происхождение. В каких породах встречается. Из каких элементов состоит. *Работа с коллекциями минералов.* |
| 133-135 | Силикаты островные. Везувиан, эпидот, берилл, хризоколла, эвдиалит, турмалин. Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Происхождение. В каких породахвстречается. Из каких элементов состоит. *Работа с коллекциями минералов.* |
| 136-138 | Силикаты цепочечные. Пироксены: ромбические и моноклинные. Энстатит, диопсид, авгит, жадеит, эгирин, сподумен. Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов).  Происхождение. В каких породах встречается. Из каких элементов состоит. *Работа с коллекциями минералов.* |
| 139-141 | Силикаты цепочечные. Волластонит, родонит, астрофиллит. Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Происхождение. В каких породах встречается. Из каких элементов состоит. *Работа с коллекциями минералов* |
| 142-143 | Экскурсия в музей камнерезного искусства |
| 144-145 | Экскурсия в музей камнерезного искусства |
| 146-148 | Силикаты ленточные. Амфиболы: роговая обманка, антофиллит, куммингтонит, глаукофан, рибекит, арфведсонит, керсутит. Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Происхождение. В каких породах встречается. Из каких элементов состоит. *Работа с* *коллекциями минералов.* |
| 149-151 | Силикаты слоистые: Слюды, гидрослюды: биотит, флогопит, мусковит (серицит, фуксит), маргарит, циннвальдит, тетраферрифлогопит, вермикулит. Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Происхождение. В каких породах встречается. Из каких элементов состоит. *Работа с коллекциями минералов.* |
| 152-154 | Силикаты слоистые: тальк, хлориты, серпентины, хризотилы, каолинит. Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Происхождение. В каких породах встречается. Из каких элементов состоит. *Работа с коллекциями минералов.* |
| 155-157 | Силикаты каркасные. Полевые шпаты: санидин, ортоклаз, микроклин, плагиоклазы (анортит, битовнит, лабрадор, андезин, олигоклаз, альбит). Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Разновидности. Химический состав. Происхождение. В каких породах встречается. Распространённость. *Работа с коллекциями минералов.* |
| 158-159 | Силикаты каркасные. Скаполит Фельдшпатоиды: лейцит, нефелин, содалит, нозеан, гаюин, лазурит. Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Происхождение. В каких породах встречается. Из каких элементов состоит. *Работа с коллекциями минералов.* |
| 160-161 | Силикаты каркасные водные (цеолиты): гейландит, стильбит, натролит, анальцим, шабазит. Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Происхождение. В каких породах встречается. Из каких элементов состоит. *Работа с коллекциями минералов.* |
| 162-163 | Вольфраматы: вольфрамиты. Происхождение названия. Свойства (твёрдость, цвет, цвет черты, форма агрегатов). Происхождение. В каких породах встречается. Из каких элементов состоит. *Работа с* *коллекциями минералов.* |
| 164-165 | Экскурсия в Уральский геологический музей |
| 166-167 | Экскурсия в музей истории Екатеринбурга |
| 168-171 | Экскурсия по городу |