



Образовательная программа геологического кружка «Геошкола»

Геологический кружок "Геошкола" является некоммерческой организацией и создан на общественных началах коллективом учёных на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геохимии им. А. П. Виноградова Сибирского отделения Российской академии наук.

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.

Лекции и практические занятия ведут сотрудники Института геохимии:

[Волкова Мария Геннадьевна](#), к.г.-м.н.

[Гордеева Ольга Николаевна](#), к.г.-м.н.

[Докучиц Эмилия Юрьевна](#), к.г.-м.н.

[Калашникова Татьяна Владимировна](#), м.н.с.

Канева Екатерина Владимировна, к.г.-м.н.

[Ковалёва Светлана Александровна](#), м.н.с.

[Левицкий Иван Валерьевич](#), к.г.-м.н.

Носкова Юлия Владимировна, м.н.с.

[Паршин Александр Вадимович](#), к.г.-м.н.

[Радомская Татьяна Александровна](#), к.г.-м.н.

[Степченко Валентина Васильевна](#), аспирант

Сычев Василий Юрьевич, вед. инженер

[Фёдоров Александр Михайлович](#), к.г.-м.н.

Шендрик Роман Юрьевич, к.ф.-м.н.

[Яковлев Дмитрий Анатольевич](#), к.г.-м.н.

Проводятся экскурсии по лабораториям института и выездные экскурсии на геологические объекты Иркутской области. Занятия бесплатные!

Страница "Геошколы" на официальном сайте Института геохимии находится по ссылке: <http://igc.irk.ru/ru/171-ob-institute/obrazovanie/1596-geoshkola>

В социальной сети "ВКонтакте" группа "Геошкола" <https://vk.com/club109408952> создана для обмена информацией по лекционным и практическим занятиям, а также для быстрого оповещения школьников о предстоящих экскурсиях, поездках и, вносимых в расписание, изменениях.

Предмет	геология
Класс	5-11
Срок реализации	1 год
Год разработки	2013
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 и



эмоциональной разгрузки, наличия учебно-наглядных пособий, материальной базы (рабочая и выставочная коллекция минералов и горных пород), связей с научными учреждениями и высшими учебными заведениями, производственными организациями.

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 Иркутской 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 Иркутской 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 горнорудной промышленности Иркутской области.

Отличительными особенностями данной программы следует считать также:

1. Использование экспонатов геологического музея, созданного при кружке «Геошкола» («Минералы и руды Иркутской 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 (110 часов). Каждый год программа корректируется в соответствии с пожеланиями преподавательского состава.

Формы проведения занятий. Занятия по данной программе проводятся составом из числа научных сотрудников Института геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН. Программой предусматривается проведение лекционных и практических занятий в помещениях Института геохимии им. А. П. Виноградова СО РАН, 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,



подготовка олимпиадных работ). Существует практика выездных занятий по минералогии в Институт недропользования Иркутского национального исследовательского технического университета (ФГБОУ ВО «ИРНТУ»).

Режим проведения занятий. Лекционные и практические занятия по пяти направлениям в области знаний "Общая геология", "Кристаллография. Выращивание кристаллов", "Химия", "Минералогия" проводятся 2 раза в неделю по 60 минут. Одно занятие включает в себя два направления □ "Общая геология" продолжительностью 45 минут и "Кристаллография. Выращивание кристаллов" продолжительностью 15 минут (опыты по выращиванию кристаллов алюмокалиевых и хромокалиевых квасцов). Второе занятие посвящено диагностике минералов с использованием рабочих коллекций Института геохимии и Института недропользования ИРНТУ. Все занятия включают в себя как лекционную часть, так и практическую составляющую, закрепляющую полученные теоретические знания. В течение года проводится одна экскурсия в лаборатории Института геохимии им. А. П. Виноградова и 6 выездных экскурсий (три экскурсии в минералогические музеи и три поездки на геологические объекты).

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 Иркутской области;
- главные месторождения полезных ископаемых Иркутской 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.

По итогам обучения всем школьникам выдаются сертификаты, подтверждающие, что ученик в качестве дополнительного образования прослушал курс лекций по образовательной программе «Геошкола».

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Направление «Общая геология»

Лекционно-практические занятия (23 часа):

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, коррозия, 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 землей 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. Петрография*.
 20. Поделочные и ювелирные камни. *Работа в камнерезной мастерской*.
 21. Утилизация различных отходов на земле. Методы и технологии утилизации отходов, очистки воздуха, воды, почвы.



22. Атмосфера Земли (строение атмосферы). Озон \square щит от ультрафиолета. Интересные атмосферные явления: молния, шаровая молния, огни святого Эльма, гало, антигелий, лентиколярные облака, утренняя глория, дырообразная полоса падения осадков \square fallstreak hole и т.д. Предсказание погоды.
23. Беспилотные летательные аппараты в геологических исследованиях.

Экскурсионные занятия (33 часа):

1. Экскурсия в лаборатории ИГХ СО РАН: дробильный цех, камнерезная мастерская, петрографический кабинет, РФА, зондовый микроанализ, спектральный и масс-спектрометрический анализы.
2. Экскурсия на останцы коренных выходов гранодиоритов раннего протерозоя (скальники «Витязь» и «Идол»).
3. Экскурсия на отвалы мраморного карьера в районе г. Слюдянка.
4. Экскурсия на выходы юрских песчаников с отпечатками растений и морских организмов.

Особенности проведения геологических и туристических маршрутов. Техника безопасности. Ориентировка на местности: использование туристического и горного (геологического) компаса, GPS и ГЛОНАСС навигация, полевая экипировка, выбор маршрута. Топографические, туристические и геологические карты: особенности карт, масштаб, условные обозначения и чтение карт.

Направление «Кристаллография. Выращивание кристаллов»

Лекционно-практические занятия (10 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 (2 часа):

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 с одой).*
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 (33 часа):

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 Иркутской 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 Иркутской области встречаются эти минералы. *Работа с коллекциями минералов.*
 20. Фосфаты, арсенаты, ванадаты: апатит, гидроксилapatит, 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 породах



- встречается. 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, анальцит, 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 (9 часов):

1. Экскурсия в музей минералогии ИРНТУ им. А.В. Сидорова.
2. Экскурсия в минералогический музей ИЗК.
3. Посещение минералогического музея Байкалкварцсамоцветов в Смоленщине.

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 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. Атлас «Иркутск и Иркутская область» 2-е издание, обновлённое и дополненное ФГУП «ВостСибАГП», 2010. – 48 с.
3. Бажов П.П. Малахитовая шкатулка. – М.: Художественная литература, 1954. – 600 с.
4. Барабанов А.В., Калинина Т.В. «Апатит» - из века в век. – Апатиты: Минералы Лапландии, 2004. – 284 с.
5. Барский Л.А. Так ископаемые становятся полезными. – М.: Недра, 1988. – 151 с.
6. Верн Ж. Дети капитана Гранта
7. Верн Ж. Таинственный остров
8. Гир Дж., Шах Х. Зыбкая твердь: Что такое землетрясение и как к нему подготовиться: Пер. с англ. – М.: Мир, 1988. – 220 с., ил.
9. Годен К. Вулканы. – М.: Махаон, 2006. – 83 с.
10. Давиденко И.В. Люди изучают Землю. – Мурманск: Мурман. книжное изд., 1977. – 224 с.
11. Добровольский В.В. Геология. – М.: ВЛАДОС, 2008. – 320 с.
12. Дранишников В.В. Рассказы по истории Кольского края. – Мурманск: Мурман. книжное изд-во, 1979. – 71 с.
13. Ивахненко М.Ф., Коробейников В.А. Живое прошлое Земли. – М.: Просвещение, 1987. – 255 с.
14. Камни мира (колл. авторов). – М.: Аванта, 2001. – 183 с.
15. Кантор Б.З. Мир минералов. – М.: Экост, 2005. – 128 с.
16. Киселёв А.А. Родное Заполярье. – Мурманск: Мурман. кн. изд-во, 1974. – 511 с.
17. Клёнов А.С. Малышам о минералах. – М.: Педагогика-Пресс, 1993. – 255 с.
18. Куваев О.М. Территория. – М.: Современник, 1975. – 252 с.
19. Обручев В.А. Плутония. Необычайное путешествие к центру Земли.
20. Осипов В.Д. Неотправленное письмо. – М., Молодая гвардия, 1973. – 304 с.
21. Осипов В.Д. Тайна Сибирской платформы. – М.: Молодая гвардия, 1960. – 285 с.
22. Рапацкая Л.А. Общая геология. – М.: Высшая школа, 2005. – 448 с.
23. Свиридов Г.И. В краю голубых алмазов. – М.: Политиздат, 1977. – 224 с.
24. Свиридов Г.И., Саракташ Д.А. Наш путь и далёк, и долог. – М.: Политиздат, 1978. – 351 с.
25. Сергеев М.Б., Сергеева Т.В. Планета Земля. – М.: Экост, 2000. – 144 с.
26. Соколов Б.С., Баландин Р.К. К неведомым глубинам. – М.: Детская литература, 1998. – 127 с.
27. Стафеев К.Г. Жизнь вулкана: Кн. для внекл. чтения VIII-X кл. – М.: Просвещение, 1982. – 127 с., ил. – (Мир знаний).
28. Сучкова А.П., Пителина Т.П. Первые шаги в геологии. – М.: Экост, 2005. – 116 с.
29. Удивительная планета Земля. – М.: Ридерз Дайджест, 2003. – 320 с.
30. Ушаков И.Ф. Кольская земля. – Мурманск: Мурман. книжное изд-во, 1977. – 672 с.
31. Ушаков И.Ф. Кольская старина. – Мурманск: Мурман. книжное изд-во, 1986. – 190 с.
32. Ферсман А.Е. Воспоминания о камне. – М.: Наука, 1969. – 152 с.
33. Ферсман А.Е. Наш апатит. – М.: Наука, 1968. – 136 с.
34. Фишман В.П., Урсов А.А. Приборы смотрят сквозь Землю. – М.: Недра, 1987. – 173 с., ил.
35. Шаскольская М.П. Кристаллы. – М.: Наука, 1985. – 208 с.
36. Энциклопедия для детей: В 10 т. Т 4. (Геология). – Сост. С. Т. Исмаилова. – М.: Аванта+, 1995. – 624 с.: ил.
37. Энциклопедия для детей: В 10 т. Т 4. (Геология). – М.: Аванта+, 2000. – 688 с.
38. Яковлева И.Н., Яковлев В.Н. По следам минувшего. – М.: Детская литература, 1983. – 19 с.

Ссылки на сайты:

1. <http://www.webmineral.com/crystal.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, алевролит, 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.