

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Министерство образования и науки Хабаровского края  
Управление образования Нанайского муниципального района  
МБОУ ООШ с. Верхний Нерген

Рассмотрено  
Руководитель ШМО ЕМЦ  
Г.Е. Бельды /Бельды Г.Е.  
Протокол №1  
от «17» августа 2024г

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель директора по УВР  
Г.Е. Бельды /Бельды Г.Е.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МБОУ ООШ  
с Верхний Нерген  
М. Киде /Киде М.  
Приказ №87а  
от «17» августа 2024г



Рабочая программа внеурочной деятельности  
для учащихся 8 классов  
"Тайны минералов"

с. Верхний Нерген 2024г

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Вступление

Программа внеурочной деятельности «Тайны минералов» относится к общеинтеллектуальному направлению, она расширяет границы предметной области «Естественнонаучные предметы» и географии. Программа рассчитана на 34 часа (8 класс), и направлена на создание дополнительных условий для освоения учебных предметов и ознакомление школьников с комплексными проблемами и задачами, требующими синтеза знаний по ряду предметов, обеспечение реализации познавательных интересов школьников, выходящих за рамки традиционных предметов. На проведение занятий отводится 1 час в неделю в 8 классе в рамках внеурочной деятельности. Россия – страна с богатейшими минеральными ресурсами. Минералы являются объектом изучения многих наук – минералогии, кристаллографии, геохимии, космохимии, петрографии, геологии и др. Минералы являются не только компонентом земной коры, но и источником для получения многих веществ. Данный курс нацелен на приближение химии в сознании учащихся к природе и позволяет более интересно изучать химию с практической точки зрения, раскрывать связь между химией, географией, физикой и математикой, т.е. направлен на обеспечение формирования целостной научной картины мира и воспитанию ответственного и бережного отношения к окружающей среде. Программой предусмотрено изучение теоретических вопросов, проведение практических работ, использование образовательного потенциала Санкт-Петербурга - проведение экскурсий в естественнонаучные музеи (Горный музей Санкт-Петербургского Горного института, Центральный научно-исследовательский геологоразведочный музей им. академика Ф.Н.Чернышева) и художественные музеи (Государственный Эрмитаж, Большой Екатерининский дворец, Большой Петергофский дворец), проведение геологических экскурсий. Возможен перенос экскурсий как части образовательной нагрузки, реализуемой через внеурочную деятельность, на каникулы. Особое внимание отводится самостоятельной работе обучающихся с учебной, справочной, научно-популярной литературой, интернетисточниками, что способствует развитию навыков самообразования, умению пропагандировать свои знания, включению обучающихся в проектную и исследовательскую деятельность. Предлагаемая программа предполагает тщательный подбор материала с учётом возраста обучающихся, использование материалов занимательного характера. Актуальность: освоение обучающимися способов действий, т.е. развитию предметных и межпредметных компетенций в соответствии с ФГОС. Программа создает условия для самоопределения, творческой самореализации личности обучающихся, формирования естественнонаучной грамотности. Технологии: проектные и проектно-исследовательские, технология развития критического мышления, информационные технологии, технология «квест», образовательное путешествие, отдельные приемы и технологии групповой работы и др. Формы организации занятий: практикумы, игры, исследования, экскурсии, проблемные беседы, дискуссии.

### 1.2. Цели и задачи

Цели: развитие интеллектуальных и творческих способностей, формирование целостного мировоззрения, раскрытие значимости естественных наук и роли минералогии в системе наук о Земле.

Задачи:

- Создать условия для развития устойчивого интереса к изучению природы;
- Создать условия для расширения кругозора обучающихся, для повышения мотивации к учению, для самореализации;
- Создать условия для развития опыта творческой и исследовательской деятельности;
- Способствовать выявлению интересов, склонностей, способностей, возможностей обучающихся к различным видам деятельности;
- Способствовать развитию коммуникативной компетентности, самостоятельности и ответственности;
- Содействовать профессиональной ориентации обучающихся, расширению их представлений о различных сферах научной деятельности и производствах;
- Способствовать воспитанию экологического сознания обучающихся;
- Создать условия развития опыта неформального общения, взаимодействия, сотрудничества.

### 1.3. Нормативно-правовые документы

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями:

- Федерального Закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказа Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. № 1897 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования";
- Письма Минобрнауки России от 3 марта 2016 года № 08-334 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты начального общего, основного общего и среднего общего образования»
- Приказа Министерства просвещения РФ от 22 марта 2021 г. № 115 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования”
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 20 мая 2020 года №254 « Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность»;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 23 декабря 2020 года №766 «О внесении изменений в Федеральный перечень учебников, допущенных

к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность»;

- Приказа Минобнауки РФ от 9 июня 2016 года №699 «Об утверждении перечня организаций, осуществляющих выпуск учебных пособий, которые допускаются к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ»
- Постановления Главного санитарного врача РФ от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи";
- Постановление Главного санитарного врача РФ от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПин 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- Устава МБОУ ООШ с.Верхний Нерген;

#### 1.4. Планируемые результаты обучения

##### Личностные

- Формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- развитие осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности; - формирование экологическое мышление: умение оценивать свою деятельность и поступки других людей с точки зрения сохранения окружающей среды.

Метапредметные В настоящее время в обучении естественнонаучным дисциплинам усиливается важность и необходимость содержательной интеграции, основу которой составляют межпредметные связи не только предметов естественнонаучного цикла между собой (физики и химии, химии и биологии, химии и экологии и т.п.), но с содержанием гуманитарных дисциплин, математикой, и другими предметами. Одно из главных требований ФГОС – достижение метапредметных результатов. При таком подходе у учащихся формируется подход к изучаемому предмету как к системе знаний о мире, выраженном в числах и фигурах (математика), в веществах (химия), телах и полях (физика), художественных образах (литература, музыка, изобразительное искусство) и т.д. В процессе межпредметной интеграции формируются универсальные учебные действия, которые выступают в качестве личностных и метапредметных результатов освоения учениками ООП.

УУД: Регулятивные – это действия, которые обеспечивают организацию и коррекцию учебной деятельности:

- целеполагание как постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что ещё неизвестно;
- планирование — определение последовательности промежуточных целей с учётом конечного результата; составление плана и последовательности действий;
- прогнозирование — предвосхищение результата и уровня усвоения знаний, его временных характеристик;
- контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;
- коррекция — внесение необходимых дополнений и коррективов в план и способ действия в случае расхождения эталона, реального действия и его результата с учётом оценки этого результата;
- оценка — выделение и осознание обучающимся того, что уже усвоено и что ещё нужно усвоить, осознание качества и уровня усвоения; оценка результатов работы;
- саморегуляция как способность к мобилизации сил и энергии, к волевому усилию (к выбору в ситуации мотивационного конфликта) и преодолению препятствий.

Познавательные – это общеучебные действия, которые включают в себя:

Общеучебные универсальные действия:

- самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели;
- поиск и выделение необходимой информации;
- структурирование знаний;
- выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности;
- постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера.

Знаково-символические действия:

- моделирование — преобразование объекта из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- преобразование модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область.

Логические универсальные действия: - анализ объектов с целью выделения признаков (существенных, несущественных);

- синтез — составление целого из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- выбор оснований и критериев для сравнения, сериации, классификации объектов; - подведение под понятие, выведение следствий;
- установление причинно-следственных связей, представление цепочек объектов и явлений;
- построение логической цепочки рассуждений, анализ истинности утверждений;
- доказательство;
- выдвижение гипотез и их обоснование.

Постановка и решение проблемы: - формулирование проблемы;

- самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера. Коммуникативные

- действия, обеспечивающие социальную компетентность и учёт позиции других людей, партнёров по общению или деятельности; умение слушать и вступать в диалог; участвовать в коллективном обсуждении проблем; интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми:

- планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками — определение цели, функций участников, способов взаимодействия;

- постановка вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;

- разрешение конфликтов — выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация; - управление поведением партнёра — контроль, коррекция, оценка его действий;

- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации; владение монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка, современных средств коммуникации.

Предметные.

В соответствии с письмом Министерства образования и науки РФ от 28.10.2015 №08-1786 «О рабочих программах учебных предметов» предметные результаты могут не указываться в программе внеурочной деятельности, так как целью внеурочной деятельности является формирование метапредметных и личностных компетенций. Если программа разработана в дополнение и расширение предметных результатов по определенному предмету, она может включать предметные результаты не дублирующие, а расширяющие спектр предметных результатов, описанных в ООП ([https://drive.google.com/file/d/1u9O\\_CoHiJXBEW3W3YOH1HyvXDQqEaX5M/view](https://drive.google.com/file/d/1u9O_CoHiJXBEW3W3YOH1HyvXDQqEaX5M/view) (Методические рекомендации для руководителей общеобразовательных организаций

и методических объединений учителей «Технология внеурочной деятельности школы в условиях реализации ФГОС общего образования»)

## 2. Содержание программы

№ п/п Название темы Кол-во часов Содержание темы

### 1 Минералогия – наука о минералах 4 (3 – экс.)

Минералогия – наука о минералах, их классификации, химическом составе, особенностях и закономерностях строения (структуры), происхождении, условиях нахождения в природе и практическом применении. Место минералогии в системе научных дисциплин геологического цикла, ответственных за знания о составе земной коры. Минералогия и геохимия. Экскурсия в Центральный научно-исследовательский геологоразведочный музей им. академика Ф.Н.Чернышева

### 2 История развития минералогии 2 (1-тв/р)

Краткий очерк о развитии научных знаний и практического использования минералов человечеством. Имена наиболее известных русских и иностранных ученых в этой области. Период зарождения: Аристотель, Теофраст, Плиний Старший, Бируни, Авиценна-Ибн-Сина и их представления о минералах, попытки классификации. Современный период: Агрикола (классификация и физические свойства минералов). Н. Стено (важнейший закон кристаллографии - закон постоянства граничных углов). А.Г.Вернер (Фрейбергская Горная академия). М.В.Ломоносов (исследовал формы кристаллов, их физические и оптические свойства, указывал на возможность искусственного выращивания кристаллов). В. М. Севергин («Первые основания минералогии или естественной истории ископаемых тел», «Новая система минералов, основанная на наружных и отличительных признаках», «Опыт минералогического землеописания государства Российского», создание Минералогического общества). Окончательное становление в начале XIX столетия минералогии как науки о минералах. Развитие двух направлений: кристаллографического, основанного на изучении геометрических форм кристаллов, и химического, стремящегося возможно полнее изучить состав минерала. А. В. Гадолин - разработка математических основ кристаллографии. Работы А. А. Иностранцева, А.П.Карпинского, Ф. Циркеля и Т. Розенбуша по микроскопическому исследованию горных пород. Н. И. Кокшаров: работа по описательной минералогии и измерению кристаллов («Материалы для минералогии России»). Ф. Ю. Левинсон-Лессинг создал химическую классификацию горных пород, сохранившую свое значение до настоящего времени. В.И. Вернадский как реформатор минералогии и основоположник геохимии и биогеохимии, создатель многочисленных научных трудов. А. Е. Ферсман как первооткрыватель многих новых месторождений, инициатор освоения новых промышленных районов СССР, автор около 1000 научных работ и известных популярных работ «Занимательная минералогия» и «Занимательная геохимия». Ф. Кларк - проведение многолетних работ по изучению химического состава земной коры. Рентгенографические исследования кристаллов. Творческая работа «Исследователи минералов»

### 3 Понятие о минералах 3 (1-тв/р)

Минерал как природная составляющая земной коры, характеризующаяся определённой химическим составом и кристаллическим упорядоченным строением. Состояние минералов в природе: кристаллические и аморфные минералы.

Формы нахождения минералов в природе: отдельные кристаллы, землистые агрегаты, друзы, жеоды, конкреции, оолиты, натечные формы (сталактиты, сталагмиты, почковидные образования, налеты), дендриты. Знакомство с формами минералов. Творческая работа «Рисуем минералы»

#### 4 Кристаллические минералы 6 (3-пр/р)

Кристаллография – наука о кристаллах, процессах их образования, внешней форме, внутреннем строении и физических свойствах, затрагивающая вопросы о процессах, происходящих в глубинах Земли. Связь кристаллографии с физикой, химией, геометрией и др. науками. Разделы современной кристаллографии: математическая кристаллография, кристаллохимия, физическая кристаллография. Кристалл как объект исследования. Кристаллы как одна из уникальных форм морфологии минералов. Кристаллы – многогранники 11 роста. Кристалл как геометрическое тело. Эмпирические данные о форме кристаллических тел, симметрия кристаллов, геометрическая теория кристаллических многогранников. Классификация минералов по элементам симметрии. Сингонии и простые формы кристаллов. Практическая работа «Изготовление моделей кристаллов берилла, кальцита, рутила, пирита»  
Практическая работа «Создание моделей кристаллических решеток меди, хлорида натрия, графита, алмаза»

#### 5 Химический состав минералов 7 (4-экс.)

Соединения постоянного и переменного состава. Эмпирические и структурные формулы. Химический состав кристаллических минералов выражается кристаллохимической формулой, которая одновременно показывает количественные соотношения элементов и характер их взаимной связи в пространственной решетке. Химическая формула аморфных минералов отражает только количественное соотношение элементов. Вода в составе минералов экзогенного происхождения. Классификация по их химическому составу, в соответствии с классами химических соединений, подразделение на подклассы по типу структуры кристаллической решетки. Классы минералов: самородных, галоидов, сульфидов, карбонатов, сульфатов, фосфатов, силикатов), оксидов и гидроксидов. Знакомство с наиболее типичными распространенными представителями минеральных видов: пирит (серный колчедан)  $FeS_2$ , галит (поваренная соль)  $NaCl$ , сильвин  $KCl$ , флюорит (плавиковый шпат)  $CaF_2$ , кварц  $SiO_2$ , опал  $SiO_2 \cdot nH_2O$ , магнетит (магнитный железняк)  $FeO$   $Fe_2O_3$ , гематит (красный железняк)  $Fe_2O_3$ , корунд  $Al_2O_3$ , лимонит (бурый железняк)  $Fe_2O_3 \cdot nH_2O$ , кальцит (известковый шпат)  $CaCO_3$ , доломит  $CaMg(CO_3)_2$ , малахит  $Cu_2CO_3(OH)_2$ , гипс  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ , барит  $BaSO_4$ , апатит и фосфорит  $Ca_5[PO_4]_3(F,OH,Cl)$ , различные силикаты. Экскурсия в Горный музей Санкт-Петербургского Горного института

#### 6 Свойства минералов 3 (2-пр/р)

Свойства минералов как результат взаимосвязи их внутреннего строения и состава. Диагностические свойства минералов - простейшие свойства, по которым минералы определяются на глаз. Цвет – способность минерала отражать или пропускать через себя ту или иную часть видимого спектра. Цвет черты – цвет минерала в порошке на белом фоне. Блеск – способность минерала отражать свет. Прозрачность – способность минерала пропускать через себя свет. Спайность – способность минерала раскалываться по определенным кристаллографическим направлениям с



образованием гладких параллельных поверхностей, называемых плоскостями спайности. Излом – раскол минерала в направлениях, где нет спайности. Твердость – степень сопротивления минерала механическому воздействию (давлению, сверлению, царапанию, шлифованию и т.п.), шкала Мооса. Плотность оценивается приблизительным сравнением в руке. Хрупкость. Облик кристаллов (форма) – это общий вид 12 кристалла. Химические свойства минералов. Качественные реакции, взаимодействие минералов с кислотами. Растворимость в воде. Растворимость минералов – явление, отвечающее процессу взаимодействия минералов и воды, имеющее большое значение при диагностике минералов. Карстовые процессы как результат растворения карбонатных и галогенных пород. Карстовые пещеры. Практическая работа «Изучение и описание минералов по учебным коллекциям»

### 7 Происхождение и условия образования минералов 5 (3 - Проектная работа)

Процессы образования минералов: эндогенные (магматические, вулканические, гидротермальные), экзогенные (образование на поверхности земли путем выветривания, осаждения в водной среде, химических реакций, биогенеза), метаморфогенные (преобразование минералов экзогенной группы в складчатых областях под действием температуры и давления). Типичные и распространенные минералы каждой из перечисленных групп. Распространенность минералов в земной коре. Минералы космического происхождения. Проектная работа «Пещера кристаллов»

### 8 Минералы и человек

Проектная работа Применение минералов в промышленности, строительстве, сельском хозяйстве, в ювелирном деле, в искусстве, в медицине и фармацевтике, оптике, пиротехнике и т.д. Эстетическое значение минералов. Минералогические коллекции. Человек и минеральные ресурсы. Антропогенные минералы. Экскурсии в художественные музеи (Государственный Эрмитаж, Большой Екатерининский дворец, Большой Петергофский дворец) Проектные работы «Минералы в художественных музеях СПб», «Минералы на станциях петербургского метро» и др.

### 3. Поурочно-тематическое планирование

№ занятия/ Дата Тема занятия Содержание Ресурсы Планируемые результаты Формы работ Межпредметные связи. Предметные знания

#### Тема 1. Минералогия – наука о минералах (4 ч.)

1 Минералогия. Вводное занятие Минералогия – наука о минералах, их классификации, химическом составе, особенностях и закономерностях строения (структуры), происхождении, [http://www.krugosvet.ru/enc/Earth\\_sciences/geologiya/MINERALI\\_I\\_MINERALOGIYA.html](http://www.krugosvet.ru/enc/Earth_sciences/geologiya/MINERALI_I_MINERALOGIYA.html) энциклопедия • Позитивное отношение к учебной, познавательной и творческой деятельности; • создание основы для формирования интереса к Проблемная беседа Геог., хим., геол. условиях нахождения в природе и практическом применении. Место минералогии в системе научных дисциплин геологического цикла, ответственных за знания о составе земной коры. Минералогия и геохимия. «Кругосвет» Ферсман А.Е. Занимательная минералогия <http://www.vsegei.ru/ru/structure/information/museum/index.php> расширению и углублению естественнонаучных знаний

2-4 Экскурсия в Центральный научноисследовательский геологоразведочный музей им. академика Ф.Н.Чернышева • освоение новых форм поиска, обработки и анализа информации • развитие коммуникативных навыков; • формирование потребности в самопознании и самореализации Вводная экскурсия Тема 2. История развития минералогии (2 ч.)

5 История развития минералогии Краткий очерк о развитии научных знаний и практического использования минералов человечеством. Имена наиболее известных русских и иностранных ученых в этой области. [http://media.ls.urfu.ru/40\\_8/1088/2240/](http://media.ls.urfu.ru/40_8/1088/2240/) [http://www.krugosvet.ru/enc/Earth\\_sciences/geologiya/MINERALI\\_I\\_MINERALOGIYA.html](http://www.krugosvet.ru/enc/Earth_sciences/geologiya/MINERALI_I_MINERALOGIYA.html) • Воспитание чувства гордости за российскую науку Проблемная беседа

6 Исследователи минералов • Умение извлекать необходимую информацию; применять различные способы поиска информации • Умение сотрудничать при сборе информации со сверстниками и учителем Творческая работа «Исследователи минералов» - с/р с источниками информации, подготовка сообщения о каком-либо ученом Геог. Тема 3. Понятие о минералах (3 ч.)

7 Что такое минерал Минерал как природная составляющая земной коры, характеризующаяся определённой химическим составом и кристаллическим упорядоченным строением. Состояние минералов в природе: кристаллические и аморфные минералы. <http://www.catalogmineralov.ru/cont/> каталог минералов <http://orienttracking.com/Art/Fototheme/FotoStoned1.htm> камни и минералы (фото) <http://www.geolib.net/mineralogy/formymineralov.html> формы минералов в природе [http://media.ls.urfu.ru/40\\_8/1088/2236/](http://media.ls.urfu.ru/40_8/1088/2236/) формы минеральных агрегатов • формирование первоначальных систематизированных представлений о минералах • Умение устанавливать связи между процессами и объектами с точки зрения разных наук • Умение пользоваться образцами для изучения природных объектов Занятиеисследование. Работа с учебными коллекциями и образцами кабинета химии Геог., физ., хим.

8 Формы нахождения минералов в природе Монокристаллы, землистые агрегаты, друзы, жеоды, конкреции, оолиты, натечные формы (сталактиты, сталагмиты, почковидные образования, налеты), дендриты. Знакомство с формами минералов. Геог.

9 Минерал – творение природы. Выполнение творческой работы – рисунка минерала с его кратким • развитие готовности к Самостоятельная работа, работа с искусством Природа – великий художник. Рисуем минералы описанием решению творческих задач • формирование образа минерала с художественной точки зрения источниками информации Тема 4. Кристаллические минералы (6 ч.)

10 Кристаллография Кристаллография – наука о кристаллах, процессах их образования, внешней форме, внутреннем строении и физических свойствах, затрагивающая вопросы о процессах, происходящих в глубинах Земли. Связь кристаллографии с физикой, химией, геометрией и др. науками. Разделы современной кристаллографии: математическая кристаллография, кристаллохимия, физическая кристаллография. Кристалл как объект исследования. Еремин Н.Н., Еремина Т.А. «Занимательная кристаллография» [https://juwelir.info/index.php/kamny/vmiresamocvetov/846-kristally\\_i\\_ih\\_formy](https://juwelir.info/index.php/kamny/vmiresamocvetov/846-kristally_i_ih_formy) Кристаллы и их формы

<http://megabook.ru/article/%D0%9A%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D1%8B> Кристаллы Геог., физ., матем.

11 Кристалл как геометрическое тело (Не забыть стих) Кристаллы как одна из уникальных форм морфологии минералов. Кристаллы – многогранники роста. Эмпирические данные о форме кристаллических тел, симметрия кристаллов, геометрическая теория кристаллических многогранников. Геом, черч. 12 Классификация минералов по элементам симметрии. Сингонии и простые формы кристаллов. 13 Модели кристаллических решеток Выполнение практической работы

- Умение выполнять познавательные и практические задания;
- Развитие навыков моделирования для развития образного и логического мышления, овладения информацией о моделируемом объекте

Практическая работа «Создание моделей кристаллических решеток меди, хлорида натрия, графита, алмаза» Хим., геом.

14- 15 Модели кристаллов Выполнение практической работы (1ч.-дома) Практическая работа «Изготовление моделей кристаллов Хим., черч., геом., тех. берилла, кальцита, рутила, пирита» Тема 5. Химический состав минералов (7 ч.)

16 Химический состав и формулы минералов Соединения постоянного и переменного состава. Эмпирические и структурные формулы. Химический состав кристаллических минералов выражается кристаллохимической формулой, которая одновременно показывает количественные соотношения элементов и характер их взаимной связи в пространственной решетке. Химическая формула аморфных минералов отражает только количественное соотношение элементов. Вода в составе минералов экзогенного происхождения. <http://poznayka.org/s68798t1.html> [http://www.minbook.ru/voprosy-omineralax/m\\_228](http://www.minbook.ru/voprosy-omineralax/m_228) <https://studopedia.org/5-55173.html> <http://media.ls.urfu.ru/408/1088/2238/2140/> Уральский университет. Минералогия <http://media.ls.urfu.ru/408/1088/2239/>

- Представление о химическом составе минералов
- Умение определять качественный состав минералов по формулам

Хим.

17- 18 Классификация минералов по их химическому составу Классификация по химическому составу, в соответствии с классами химических соединений, подразделение на подклассы по типу структуры кристаллической решетки. Классы минералов: самородных, галоидов, сульфидов, карбонатов, сульфатов, фосфатов, силикатов), оксидов и гидроксидов. Знакомство с наиболее типичными распространенными представителями минеральных видов. [https://studref.com/302772/stroitelstvo/mineralnyy\\_petrograficheskiy\\_sostav\\_zemnoy\\_kory#851](https://studref.com/302772/stroitelstvo/mineralnyy_petrograficheskiy_sostav_zemnoy_kory#851) <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%B5>

- Представление о классификации минералов
- Закрепление предметных знаний о классификации веществ ? Минералов много – как разобраться в этом многообразии? →разбить на группы? По каким признакам? Уже знаем классификацию по элементам симметрии! Блиц-викторина «Что я знаю о классах веществ» Работа с учебными коллекциями и образцами Хим. 16 кабинета химии

19- 22 Экскурсия в Горный музей СанктПетербургского Горного института Знакомство с минеральными видами, относящимся к разным классам <http://spmi.ru/gornymuzei#zal>

- Закрепление знаний о классификации минералов
- Повышение мотивации к изучаемой теме

Экскурсия Тема 6. Свойства минералов (3 ч.)

23 Диагностические свойства минералов Свойства минералов как результат взаимосвязи их внутреннего строения и состава. Диагностические свойства минералов - простейшие свойства, по которым минералы определяются на глаз (цвет, цвет черты, блеск, спайность, излом, твердость, хрупкость) <http://media.ls.urfu.ru/408/1088/2238/2140/> механические свойства [http://www.krugosvet.ru/enc/Earth\\_sciences/geologiya/MINERALI\\_I\\_MINERALOGIYA.html](http://www.krugosvet.ru/enc/Earth_sciences/geologiya/MINERALI_I_MINERALOGIYA.html) • Умение описывать, сравнивать, классифицировать природные объекты Работа с учебными коллекциями и образцами кабинета химии Работа с различными источниками информации Геог., хим.

24 Путешествие в пещеру (Химические свойства минералов) Химические свойства минералов. Качественные реакции, взаимодействие минералов с кислотами. Растворимость в воде. Растворимость минералов – явление, отвечающее процессу взаимодействия минералов и воды, имеющее большое значение при диагностике минералов. Карстовые процессы как результат растворения карбонатных и галогенных пород. Карстовые пещеры. [http://www.krugosvet.ru/enc/Earth\\_sciences/geologiya/MINERALI\\_I\\_MINERALOGIYA.html](http://www.krugosvet.ru/enc/Earth_sciences/geologiya/MINERALI_I_MINERALOGIYA.html) <http://media.ls.urfu.ru/408/1088/2241/> [https://collectedpapers.com.ua/ru/caves\\_in\\_the\\_usr/utvorennya-tarozvitok-pecher](https://collectedpapers.com.ua/ru/caves_in_the_usr/utvorennya-tarozvitok-pecher) Образование и развитие пещер • Закрепление знаний о свойствах веществ, полученных на уроках химии при изучении свойств минералов • Умение устанавливать связь между химическими свойствами минералов и физико-химическими процессами в земной коре ?Слайд – пещера. Почему? Занятие-игра (исследование) Хим., геог.

25 Свойства минералов Изучение и описание минералов по учебным коллекциям <http://mirmineralov.ru/opredelitel/index.html> определитель • Умение выполнять познавательные и практические задания, умение анализировать объект с целью выделения признаков Практическая работа «Изучение и описание минералов по учебным коллекциям»? Возможно: моделирование карстового процесса Тема 7. Происхождение и условия образования минералов (5 час.)

26 Эндогенные процессы образования минералов Процессы образования минералов: эндогенные (магматические, вулканические, гидротермальные), экзогенные (образование на поверхности земли путем выветривания, осаждения в водной среде, химических реакций, биогенеза), метаморфогенные (преобразование минералов экзогенной группы в складчатых областях под действием температуры и давления). Типичные и распространенные минералы каждой из перечисленных групп. Распространенность минералов в земной коре. Минералы космического происхождения. Антропогенные минералы. <http://mirmineralov.ru/mineralogiya/obschayamineralogiya/obrazovaniemineralov.html> Мир минералов. Происхождение минералов <http://www.garshin.ru/evolution/geology/geosphere/mineralogy/mineralogenesis.html> Происхождение минералов [https://studref.com/371046/bzhd/fiziko\\_himicheskie\\_pr\\_otsesty\\_zemnoy\\_kore](https://studref.com/371046/bzhd/fiziko_himicheskie_pr_otsesty_zemnoy_kore) Физико-химические процессы в земной коре [http://mindraw.web.ru/bibl\\_Astromineralogy.htm](http://mindraw.web.ru/bibl_Astromineralogy.htm) Астроминералогия [http://onznnews.wdcb.ru/news17/info\\_170309.html](http://onznnews.wdcb.ru/news17/info_170309.html) Вестник отделения наук о Земле РАН (антропогенные минералы) • Владение приемами работы с информацией, представленной в разной форме • Умение устанавливать связи между явлениями и процессами, происходящими в земной коре, объяснять причины многообразия минералов, зависимость их свойств от состава и строения, а также зависимость применения минералов от их свойств Геог.

27 Экзогенные процессы образования минералов

28 Метаморфогенные процессы образования минералов

29 Практическая работа «Выращивание кристаллов» Выращивание кристаллов хлорида натрия, алюмокалиевых квасцов, медного купороса. Изучение условия образования кристаллов. • Умение выполнять познавательные и практические задания • Умение проводить эксперимент • ТБ • умение представлять результаты своей деятельности Практическая работа

30 Проектная работа «Пещера кристаллов» Постановка целей, задач, составление паспорта проекта, плана работы • Умение разумно планировать и организовать свою деятельность Проектная работа (групповая) • приобретение опыта коллективного планирования и анализа деятельности • умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, умение представлять результаты своей деятельности • устанавливать рабочие отношения, эффективно сотрудничать в группе

Тема 8. Минералы и человек (4 час.)

31 Применение минералов Применение минералов в промышленности, строительстве, сельском хозяйстве, в ювелирном деле, в искусстве, в медицине и фармацевтике, оптике, пиротехнике и т.д. Эстетическое значение минералов. Минералогические коллекции. Человек и минеральные ресурсы. Профессии, связанные с изучением и применением горных пород и минералов (проектная работа ?) • Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и техники • Формирование основ экологического сознания и уважительного отношения к природе • Формирование эстетических ценностей • Умение ориентироваться в мире профессий • приобретение опыта позитивного отношения к культурным и духовным ценностям общества

32- 34 Экскурсии в художественные музеи (Государственный Эрмитаж, Большой Екатерининский дворец, Большой Петергофский дворец) Посещение музеев, сбор материалов для проектных работ: «Минералы в художественных музеях СПб», «Минералы на станциях петербургского метро» Проектные работы предоставляются в следующем учебном году <http://hermitageyouth.wixsite.com/hermitageyouth/--c10c> Малахитовый зал <http://tzar.ru/museums/palaces/catherine> Экскурсии 19

4. Методическое и информационное обеспечение

4.1. Материально-техническое оснащение

1. Стенды для постоянных и временных экспозиций

2. Комплект технических и информационно-коммуникативных средств обучения: о Компьютер учителя с выходом в интернет, компьютер для работы учащихся о Мультимедиапроектор о Интерактивная доска о Коллекция медиаресурсов: — Электронный УМК учителя, состоящий из серии мультимедийных занятий и презентаций, разработанных в среде “Smart Board” и в программе «PowerPoint», ЭОР. — Химия (8-11 класс) Виртуальная лаборатория: Учебное электронное издание (Лаборатория системы мультимедиа, MapГТУ)

3. Библиотека учебной, программно-методической, учебно-методической, справочно-информационной и научно- популярной литературы

4. Оснащение кабинета химии: о Натуральные объекты: Коллекции минералов и горных пород; Металлов и сплавов; о Химические реактивы и материалы; о Химическая лабораторная посуда, аппараты и приборы; о Модели: Наборы моделей атомов для составления шаростержневых моделей молекул;

#### 4.2 Литература

1. Программа элективного курса "Основы минералогии и петрографии" (разработана д.п.н. В.П.Головым и к.г.-м.н. В.И.Зубовым), опубликована: Петрова Н.Н. "Настольная книга учителя географии. 6-11 класс /Н.Н.Петрова, Д.В.Новенко. - М.: Эксмо, 2008.

2. Программа элективного курса "Геохимические циклы в природе: вечное движение химических элементов на Земле" (разработана Р.Г.Ивановой), опубликована: "Программы элективных курсов. Химия 8-9 класс. Предпрофильное обучение /Г.А.Шипарева. - М.: Дрофа, 2008. 20

3. Добровольский В.В. Химия Земли: Пособие для учащихся. – М.: Просвещение, 1980

4. Еремин Н.Н., Еремина Т.А. Занимательная кристаллография. – М.: МЦНМО, 2013

5. Ферсман А.Е. Занимательная минералогия. – Ленинград: Детская литература, 1975

6. Ферсман А.Е. Занимательная геохимия. – М.: Издательство АН СССР, 1959

7. Ферсман А.Е. Очерки по минералогии и геохимии. – М.: Наука, 1977

8. Методические рекомендации для руководителей общеобразовательных организаций и методических объединений учителей «Технология внеурочной деятельности школы в условиях реализации ФГОС общего образования». Авторы-составители: Муштавинская И.В., Князева И.В.  
([https://drive.google.com/file/d/1u9O\\_CoHiJXBEW3W3YOH1HyvXDQqEaX5M/view](https://drive.google.com/file/d/1u9O_CoHiJXBEW3W3YOH1HyvXDQqEaX5M/view) )

9. Здорик Т.Б. Приоткрой малахитовую шкатулку

10. 365 научных экспериментов. Издательство: Hinkler Books.2010

#### 4.4 Интернет-источники

[https://juwelir.info/index.php/kamny/vmiresamocvetov/846-kristally\\_i\\_ih\\_formy](https://juwelir.info/index.php/kamny/vmiresamocvetov/846-kristally_i_ih_formy)

Кристаллы и их формы (много о кристаллах)

<http://megabook.ru/article/%D0%9A%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D1%8B> КиМ <http://media.ls.urfu.ru/408/1088/2238/2140/> Уральский университет. Минералогия

[http://www.krugosvet.ru/enc/Earth\\_sciences/geologiya/MINERALI\\_I\\_MINERALOGIYA.html](http://www.krugosvet.ru/enc/Earth_sciences/geologiya/MINERALI_I_MINERALOGIYA.html) Энциклопедия «Кругосвет». История, свойства

<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB> Минерал <http://mirmineralov.ru/mineralogiya-/obschaya-mineralogiya/obrazovanie-mineralov.html> Мир минералов. Происхождение минералов <http://www.garshin.ru/evolution/geology/geosphere/mineralogy/mineralogenesis.html>

Происхождение минералов

<http://geochemland.ru/learning/%D0%9F%D0%A0%D0%9E%D0%98%D0%A1%D0%A5%D0%9E%D0%96%D0%94%D0%95%D0%9D%D0%98%D0%95,%20%D0%A%D0%9B%D0%90%D0%A1%D0%A1%D0%98%D0%A4%D0%98%D0%9A%D0%90%D0%A6%D0%98%D0%AF%20%D0%B8%20%D0%A0%D0%90%D0%A1%D0%9F%D0%A0%D0%9E%D0%A1%D0%A2%D0%A0%D0%90%D0%9D%D0%95%D0%9D%D0%9D%D0%9E%D0%A1%D0%A2%D0%AC%20%20%D0%9C%D0%98%D0%9D%D0%95%D0%A0%D0%90%D0%9B%D0%9E%D0%92.pdf>

Происхождение, классификация и распространенность минералов (презентация) 21  
[http://onznews.wdcb.ru/news17/info\\_170309.html](http://onznews.wdcb.ru/news17/info_170309.html) Вестник отделения наук о Земле РАН (антропогенные минералы)

<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BE%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F> Геохимия

[http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/947/71947/49299?p\\_page=2](http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/947/71947/49299?p_page=2) Геохимия!

[https://books.google.ru/books?id=5bSmAQAQAQBAJ&pg=PA120&lpg=PA120&dq=%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B2%D1%80%D0%B0%D1%89%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F+%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B2+%D0%B2+%D0%B7%D0%B5%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B9+%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B5&source=bl&ots=dlHp\\_VEYKq&sig=xNpChmhvUYIctbkC3biW-](https://books.google.ru/books?id=5bSmAQAQAQBAJ&pg=PA120&lpg=PA120&dq=%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B2%D1%80%D0%B0%D1%89%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F+%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B2+%D0%B2+%D0%B7%D0%B5%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B9+%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B5&source=bl&ots=dlHp_VEYKq&sig=xNpChmhvUYIctbkC3biW-)

[Pri3M&hl=ru&sa=X&ved=0ahUKEwjyaSw7OzaAhUDDJoKHeEMBfoQ6AEIVjAE#v=onepage&q=%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B2%D1%80%D0%B0%D1%89%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F](http://pri3m.ru/hl=ru&sa=X&ved=0ahUKEwjyaSw7OzaAhUDDJoKHeEMBfoQ6AEIVjAE#v=onepage&q=%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B2%D1%80%D0%B0%D1%89%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F)

[%20%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B2%20%D0%B2%20%D0%B7%D0%B5%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B9%20%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B5&f=false](https://books.google.ru/books?id=5bSmAQAQAQBAJ&pg=PA120&lpg=PA120&dq=%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B2%D1%80%D0%B0%D1%89%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F+%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B2%20%D0%B2%20%D0%B7%D0%B5%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B9%20%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B5&f=false)

Леенсон И.А. Превращения вещества. Химия: Энциклопедия ОЛМА. – М.: ОЛМА Медиа групп, 2013

<http://poznayka.org/s68798t1.html> Химические свойства минералов

[http://www.minbook.ru/voprosy-o-mineralax/m\\_228](http://www.minbook.ru/voprosy-o-mineralax/m_228) Химические свойства минералов

[https://www.docentmorozov.ru/fs/files/130/MinRG\\_11\\_05.pdf](https://www.docentmorozov.ru/fs/files/130/MinRG_11_05.pdf) Свойства минералов

(презентация) <https://studopedia.org/5-55173.html> Химические процессы в литосфере

[https://studref.com/371046/bzhd/fiziko\\_himicheskie\\_protssesy\\_zemnoy\\_kore](https://studref.com/371046/bzhd/fiziko_himicheskie_protssesy_zemnoy_kore) Физико-химические процессы в земной коре

[https://studref.com/302772/stroitelstvo/mineralnyy\\_petrograficheskiy\\_sostav\\_zemnoy\\_kory#851](https://studref.com/302772/stroitelstvo/mineralnyy_petrograficheskiy_sostav_zemnoy_kory#851) Минеральный и петрографический состав земной коры

<http://www.catalogmineralov.ru/cont/> Каталог минералов <http://orient-tracking.com/Art/Fototheme/FotoStoned1.htm> Камни и минералы (фото)

<http://www.geolib.net/mineralogy/formy-mineralov.html> Формы минералов в природе 22

[https://www.hermitagemuseum.org/wps/portal/hermitage/explore/buildings/B10!/ut/p/a0/04\\_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfGjzOL9HR3NDI2dDbwsLD3cDBxNXN0CHX2](https://www.hermitagemuseum.org/wps/portal/hermitage/explore/buildings/B10!/ut/p/a0/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfGjzOL9HR3NDI2dDbwsLD3cDBxNXN0CHX2)

[NA5wDzPQLsh0VAynYqng!/pw/Z7\\_OAA613C0JOEE10A4RR1B4A3Q40/ren/p=ns\\_Z7\\_OAA613C0JOEE10A4RR1B4A3QFB40\\_WCM\\_Page.eac82d4d-9584-4178-b174-ca2814ec9efd=2/p=WCM\\_PI=1/p=CTX=QCPhermitageQCPCContentQCPLocationsQCPCo](https://www.hermitagemuseum.org/wps/portal/hermitage/explore/buildings/B10!/ut/p/a0/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfGjzOL9HR3NDI2dDbwsLD3cDBxNXN0CHX2)

[ntent/=/?lng=ru&p0=menu%20-%20meta\\_bldg\\_name!asc&p1=Hermitage/Locations/Type/Building](https://www.hermitagemuseum.org/wps/portal/hermitage/explore/buildings/B10!/ut/p/a0/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfGjzOL9HR3NDI2dDbwsLD3cDBxNXN0CHX2) Залы Эрмитажа

[http://tzar.ru/museums/palaces/c\\_atherine](http://tzar.ru/museums/palaces/c_atherine) Екатерининский дворец

[http://tzar.ru/museums/palaces/c\\_atherine](http://tzar.ru/museums/palaces/c_atherine) Екатерининский дворец

[https://collectedpapers.com.ua/ru/caves\\_in\\_the\\_ussr/utvorennya-ta-rozvitok-pecher](https://collectedpapers.com.ua/ru/caves_in_the_ussr/utvorennya-ta-rozvitok-pecher)

Образование и развитие пещер

<http://www.grifon-tur.ru/kak-obrazuyutsya-karstovye-peshhery.html> Как образуются карстовые пещеры

<https://nsportal.ru/user/63099/page/vneurochnaya-deyatelnost-v-shkole> ВД

5. Диагностика результативности изучения программы

Конкурс рисунков Представление проектных работ на школьной конференции