

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ  
ПОЛИТИКИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ НЕТИПОВОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ  
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ВЫЯВЛЕНИЯ, ПОДДЕРЖКИ И РАЗВИТИЯ  
СПОСОБНОСТЕЙ И ТАЛАНТОВ У ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ»  
(ГАНОУ ВО «Региональный центр»)

РАССМОТРЕНО  
Экспертным советом  
ГАНОУ ВО «Региональный центр»  
Протокол № 4  
от «10» августа 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
ГАНОУ ВО «Региональный центр»  
Н.Н. Голева



**«Основы минералогии»**

дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
**дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа**  
(с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий)

Направленность: естественнонаучная  
Профиль: химия  
Тип программы: (модифицированная)  
Возраст участников программы: 14 – 18 лет  
Срок реализации программы: 36 часов  
Уровень освоения: стартовый

г. Воронеж  
2021 г.

## Пояснительная записка

Программа предназначена для обучающихся, интересующихся природными процессами с точки зрения химии. Программный материал позволяет познакомиться с удивительной красотой минералов и горных пород мира, а также более глубоко изучить породы и минералы Воронежской области.

Область деятельности учащегося включает: основы минералогии, отдельные группы минералов, основы кристаллохимии.

**Основополагающими для разработки программы стали следующие нормативные документы:**

1. Закон РФ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. №273-ФЗ (ред. от 01.05.2017 г.).
2. Национальный проект «Образование» утв. президиумом Совета при президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. №16) – «Успех каждого ребенка», «Цифровая образовательная среда», «Молодые профессионалы», «Социальная активность»;
3. Федеральный закон «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся от 31 июля 2020 г., регистрационный N 304-ФЗ.
4. Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей (утв. Президиумом Совета при президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам (от 30 ноября 2016 г. № 11))»;
5. Указ президента РФ от 7 мая 2018 года «О национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 года»;
6. Указ Президента РФ от 7 мая 2021 г. № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»;
7. «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)». Письмо Минобрнауки от 18 ноября 2015 г. N 09-3242.
8. Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 N ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» («Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»).
9. Приказ Министерства образования Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

10. Приказ Минобрнауки от 23 августа 2017 г. №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
11. «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (утв. приказом Минпросвещения РФ от 09.11.2018 г. №196).
12. Приказ Министерства просвещения РФ от 30.09.2020 №533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. №196.
13. Приказ Министерства просвещения РФ от 02.02.2021г. №38 «О внесении изменений в Целевую модель развития региональных систем дополнительного образования детей, утвержденную приказом Министерства просвещения РФ от 03.09.2019г. №467».
14. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
15. Приказ «Об организации образовательной деятельности в организациях, реализующих образовательные программы начального общего, основного общего и среднего общего образования, образовательные программы среднего профессионального образования и дополнительные общеобразовательные программы, в условиях распространения новой коронавирусной инфекции на территории российской Федерации» от 17 марта 2020 г. № 104.
16. Постановление главного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 г. № 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».
17. Распоряжение Правительства Воронежской области от 23 июня 2020 № 784-р «Об утверждении Концепции выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи Воронежской области на 2020-2025 годы».
18. Распоряжение правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
19. Устав ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион» от 08.04.2021 №418 г.;
20. Положение об организации образовательного процесса в Орион (утв. приказом директора Орион №248 от 18.08.2021 г.).

**Актуальность** дополнительной общеразвивающей общеобразовательной программы «Основы минералогии» состоит в том, что она позволяет учащимся расширить знания по химии через метапредметную связь с геологией, изучить группы минералов, которые чаще всего встречаются в олимпиадной соревновательной деятельности. Также необходимо отметить, что часто встречается кристаллохимия в олимпиадной деятельности, поэтому предусмотрено изучение данного раздела. В современных условиях формирования образовательного процесса приоритет в углубленном изучении дисциплин естественнонаучного цикла отдается системе дополнительного образования детей. Кроме того, ввиду отсутствия возможности очных занятий для детей с Воронежской области, удобным форматом является заочные курсы, не требующие проведения практикума по химии и условий лаборатории. Однако, эти знания однозначно

**Цель:** познакомить учащихся с разными классами минералов, кристаллохимии, особое внимание уделить минеральному сырью Воронежской области и его переработке.

**Задачи:**

**Образовательные:** знакомство с понятиями геологии и минералогии, кристаллохимии, химическими процессами в земной коре, рассмотреть некоторые классы минералов, горные породы преимущественно Воронежской области.

**Развивающие:**

- развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе изучения теоретических вопросов, самостоятельного приобретения знаний в соответствии с возникающими жизненными потребностями;

- способствовать развитию мыслительных способностей обучающихся: выделять главное; сравнивать; обобщать и систематизировать; делать выводы и обобщения; ставить и разрешать проблемы; формулировать выводы и давать заключения.

- усиление интереса к приобретению знаний

**Воспитательные:**

- воспитание отношения к химии как к одному из фундаментальных компонентов естествознания и элементу общечеловеческой культуры;

- применение полученных знаний и умений для безопасного использования веществ и материалов в быту, сельском хозяйстве и на производстве, решения практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде

**Новизна:** программа рассчитана на углубление метапредметных связей и рассмотрение природы с химической стороны. Необходимо рассматривать все процессы, которые происходят в земной коре, как непрерывную череду химических превращений. Также интересно рассмотреть строение кристаллов и симметрию. Это все то, что окружает нас

с вами. Как образовались те или иные породы еще задолго до появления человека на Земле. Также окунуться в мир кристаллов, их красоту. Кто сказал, что кристаллы неживые??? И, конечно, особое внимание уделено горным породам и полезным ископаемым Воронежской области.

**Срок реализации программы:** 36 часов.

**Формы учебной деятельности:**

- Лекционный материал
- лекции, практические задания по применению полученных знаний;
- дистанционное обучение на основе компьютерных информационных технологий (домашние задания, тесты и т.д.);
- практические работы поискового и исследовательского характера, требующие работы с информацией

Учащиеся осваивают следующие типы деятельности: практический, познавательный, информационно-коммуникативный и рефлексивный.

В ходе обучения по дополнительной общеразвивающей программе «Основы минералогии» применяются следующие формы обучения: индивидуально-обособленная (когда материал доступен для самостоятельного обучения); коллективная (когда у всех учащихся одна цель).

В ходе обучения по дополнительной общеразвивающей программе «Основы минералогии» применяются следующие методы:

- по источнику знаний (словесные, наглядные, практические);
- по степени взаимодействия педагога и учащегося (изложение, беседа, самостоятельная работа);
- по дидактическим задачам (подготовка к восприятию, объяснение, закрепление материала);
- по характеру познавательной деятельности (объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, проблемный, частично-поисковый, исследовательский).

**Основные критерии отбора обучающихся** для обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе являются:

- заинтересованные в углубленном изучении химии и химических процессов в окружающей среде;
- участие в профильных олимпиадах, конкурсах (баллы рейтинга, сертификаты, дипломы);
- участие в проектной деятельности обучающихся (сертификаты участников, дипломы).

**Возраст:** группы учащихся смешанные 14-18 лет

**Количество учащихся:** 50 человек

**Состав группы:** разновозрастный.

**Форма занятий:** индивидуально-групповая.

**Количество занятий:** 1 раз в неделю по 1 часу.

Учащийся в ходе освоения дополнительной общеразвивающей общеобразовательной программы должен решать следующие **задачи**:

- распознавать минералы по внешнему виду и описанию;
- находить элементы симметрии в кристаллах;
- уметь считать по заданным параметрам кристаллической решетки;
- определять и знать минеральное сырье Воронежской области.

Особенности организации образовательного процесса: программа состоит из учебных модулей, каждый из которых посвящен отдельной теме. Учебные материалы будут доступны в любое время, пока курс не завершится. Количество попыток сдачи каждого упражнения не ограничено. Модуль считается зачтённым, если обучающийся набрал не менее 70% баллов от максимально возможного в нём.

Внутри каждого модуля есть:

- лекция в формате презентации с кратким конспектом;
- упражнения с автоматической проверкой, позволяющие понять, как усвоена теория,

- задачи олимпиадного типа по химии с минералами для самостоятельного решения, которые не учитываются в прогрессе и не идут в зачет по модулю, но позволяют качественно повысить свой уровень.

По итогам обучения выдается электронный сертификат. Для его получения необходим зачет по всем учебным модулям. Условие получения зачета по модулю — успешное выполнение не менее 70% упражнений. Сертификаты могут учитываться при отборе на очные программы по направлению «Наука».

Если учащийся не успеет получить зачет по отдельным модулям, то он не сможет получить сертификат, но сможет возобновить обучение, когда курс стартует в следующий раз. При этом выполнять пройденные модули заново не потребуется (но может быть предложено, если соответствующие учебные материалы обновятся).

Ожидаемые личностные, метапредметные и предметные результаты освоения программы внеурочной деятельности «Основы геологии для химиков».

### **Ожидаемые результаты освоения программы**

К концу обучения и воспитания по дополнительной общеразвивающей программе учащиеся приобретут комплекс взаимосвязанных знаний, представлений, умений, определённый опыт.

#### **1. Личностные результаты:**

- саморазвитие, самореализация;
- личностное самоопределение по выбору будущей профессии, социализация.

#### **2. Метапредметные результаты:**

- освоение основных методик учебно-исследовательской деятельности;
- освоение основ смыслового чтения и работа с текстом;
- сформированность следующий **компетенций**:

### **общекультурных:**

-владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;

-умением логически, верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь;

-готовностью к работе в коллективе;

-умением использовать нормативно-правовые документы в своей деятельности;

-стремлением к саморазвитию и адаптации к жизни;

-умением критически оценивать свои достоинства и недостатки, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков;

-осознанием сущности и значения информации в развитии современного общества; владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации;

-имением навыка работы с компьютером как средством управления информацией;

### **профессиональных:**

-способностью применять знания о минералах в реальных олимпиадах;

-готовностью использовать современные информационные технологии;

-готовностью к изучению информации о геологии Воронежской области;

-приобретение **универсальных учебных действий** в самостоятельном исследовании природных объектов:

#### **• Регулятивные:**

- учащийся научится самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе учета выделенных педагогом дополнительного образования ориентиров действий в области геологии и химии, на стыке наук;

- учащийся получит возможность научиться самостоятельно определять цели и оценивать свои возможности и достижения.

#### **• Коммуникативные:**

- учащийся научится задавать вопросы, осуществлять взаимный контроль, эффективно сотрудничать, использовать приемы поиска информации в сети Интернет;

#### **• Познавательные:**

-учащийся получит возможность расширить свой кругозор, и видеть связь наук.

**Педагогическая целесообразность** программы в том, что при освоении материала необходимо смотреть на мир как на единое целое. Необходимо понимать связь химии с природными процессами в окружающем мире. Также нужно осознавать, что процессы в природе

намного сложнее чем в школьных учебниках описанные реакции. Благодаря многим химическим процессам долгое время формировался и формируется до сих пор облик нашей планеты. И конечно же необходимо знать, какие основные геологические породы есть в нашем родном крае, в Воронежской области.

Характерной особенностью программы является то, что она формирует целую картину мира.

**Возрастные особенности детей, участвующих в реализации программы.** В юношеском возрасте (от 14 до 18 лет) происходит интенсивное физиологическое и психическое развития. Особое значение в юношеском возрасте приобретает моральное воспитание, основные виды деятельности — учение и посильный труд, увеличивается диапазон социальных ролей и обязательств. Психическое развитие личности в юношеском возрасте тесно связано с обучением, трудовой деятельностью и усложнением общения со взрослыми. В связи с началом трудовой деятельности отношения между личностью и обществом значительно углубляются, что приводит к наиболее четкому пониманию своего места в жизни.

**Используемые педагогические технологии:**

- проблемное обучение;
- разноуровневое обучение;
- проектные методы обучения;
- обучение в сотрудничестве;
- здоровьесберегающие технологии;

**Методы воспитания:**

- метод положительного примера;
- метод упражнений (приучения);
- методы одобрения и осуждения;
- метод требования;
- метод контроля, самоконтроля и самооценки;
- метод переключения.

**Формы контроля:**

Для контроля учащихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей дополнительной общеразвивающей программы «Основы минералогии» разработан единый тест по основам курса.

В конце обучения по программе учащиеся должны:

- знать: основные горные породы и минералы;
- уметь: различать минералы по названиям и внешнему виду, решать задачи
- владеть: навыками самостоятельного изучения, поиском информации в сети интернет.

**Этапы педагогического контроля:**

-вводный контроль отсутствует по причине специфики содержания, которое фактически является субъективно новым для учащихся;



-промежуточный, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;

-итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы предполагает анализ учебных достижений обучаемых с учетом сложности выполненных заданий, количеством попыток, взятых для их выполнения.

Учитывая, что содержание программы направлено преимущественно на развитие самостоятельной познавательной активности обучающихся, приветствуется повторное изучение тем программы и возврат к выполнению заданий, представлявших на первоначальном этапе трудность для обучающегося.

Контрольно-измерительные материалы: проверочные тесты.

Критерием эффективности реализации дополнительной общеразвивающей общеобразовательной программы «Основы минералогии» является востребованность полученных знаний у обучающихся, углубленно изучающих естественные дисциплины и желающих проложить обучение в высших учебных заведениях соответствующего профиля.

#### **Форма подведения итогов реализации:**

Рейтинг обучающихся, отражающий результативность освоения программы, на основании баллов за выполнение заданий учебных модулей, которые школьники получали в течении всего учебного времени.

#### **Материально-техническое обеспечение.**

- ноутбук, проектор, колонки, мышь, экран;
- оборудование для визуализации представляемой информации;
- специальная, научная и методическая литература по геологии и химии;
- презентации по геологии и минералам.

**Учебный план дополнительной общеразвивающей программы  
«Основы минералогии»**

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		Теория	Практика
1.	Вводное занятие. Основы геологии. Основы минералогии. Основные понятия.	2	1
2.	О с н о в ы кристаллохимии.	5	5
3.	Минералы. Горные породы. Полезные ископаемые.	2	2
4.	Полезные ископаемые Воронежской области.	2	2
5.	Минералы группы сульфидов.	1	2
6.	Минералы группы окислов и гидроокислов.	1	2
7.	Минералы группы силикатов.	1	2
8.	Минералы класса	1	2

	фосфатов.		
9.	Минералы группы карбонатов. Итоговое тестирование.	1	2
	Всего	16	20

### Содержание учебных разделов.

#### **Модуль 1. Вводное занятие (3 часа)**

*Теория (2 часа)* Основы геологии (определение науки). Основные разделы. Основы минералогии. Основные понятия. Что изучает минералогия. Геологические процессы с точки зрения химии.

*Практика (1 час)*

Решение теста по теме основных понятий геологии.

#### **Модуль 2. Основы кристаллохимии (10 ч)**

*Теория (5 часов).* Введение и решеточная кристаллография. Симметрия кристаллических тел

*Практика (5 часов).* Решение задач

#### **Модуль 3. Минералы. Горные породы. Полезные ископаемые. (4 часа)**

*Теория (2 часа)* Классификация минералов. Основные группы. Горные породы. Классификация. Полезные ископаемые. Шкала Мооса.

*Практика (2 часа).* Определение минералов в полевых условиях.

#### **Модуль 4. Полезные ископаемые Воронежской области. (4 часа)**

*Теория (2 часа).* Мел, гранит, минеральное сырье для производства удобрений, никель

*Практика (2 часа).* Решение задач.

#### **Модуль 5. Минералы группы сульфидов. (3 часа)**

*Теория (1 час)* Пирит, халькопирит, вюрцит, сфалерит и др.

*Практика (2 часа).* Решение задач

#### **Модуль 6. Минералы группы окислов и гидроксидов. (3 часа)**

*Теория (1 час)* Боксит, лимонит, опал, корунд, гематит, магнетит, кварц.

*Практика (2 часа).* Решение задач.

#### **Модуль 7. Минералы группы силикатов. (3 часа)**

*Теория (1 час)* Мусковит, слюда, полевые шпаты, каолинит, оливин, роговая обманка.

*Практика (2 часа).* Решение задач.

### **Модуль 8. Минералы класса фосфатов. (3 часа)**

*Теория (1 час)* Апатиты. Фосфориты.

*Практика (2 часа).* Решение задач.

### **Модуль 9. Минералы группы карбонатов. (3 часа)**

*Теория (1 час)* Кальцит, магнезит, доломит.

*Практика (2 час)* Решение задач. Итоговое тестирование.

#### **Литература для педагогов**

1. Горная энциклопедия в 5 томах.- Москва : Советская энциклопедия, 1989 г.
2. Короновский Н.В. Общая геология. М.: КДУ, 2006.
3. Савко А.Д.. и др. Минерально-сырьевая база неметаллических полезных ископаемых центрально-черноземного региона и рациональное её использование. – Вестник ВГУ. - Серия: геология. 2018. № 3.- с.50-65.
4. Булах А.Г., Золотарев А.А., Кривовичев В.Г. Общая минералогия Академия, Москва, 2008 г., 416 с
5. Шаскольская М.П. Кристаллография. Учеб. пособие. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 1984. - 376 с.

#### **Литература для учащихся**

1. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. Современный курс для поступающих в ВУЗы. -М.: БИНОМ.- 2015, 863 с.
2. Еремин В.В: Теоретическая и математическая химия для школьников. Подготовка к химическим олимпиадам.-640 с
3. Кузьменко Н.Е.: Олимпиады и конкурсные экзамены по химии в МГУ.- 667 с
4. Лисицын А. З., Зейфман А. А. Очень нестандартные задачи по химии / Под ред. В. В. Ерёмкина. Электронное издание. М.: МЦНМО.- 2015. -190 с.

### Контрольно-измерительные материалы:

№ 1. Кратчайшее межатомное расстояние в одной из модификаций стронция равно 4,18 А (структурный тип  $\alpha$ -железа). Определить плотность кристаллов.

№ 2. Найти отношение плотности алмаза и графита, параметр кубической ячейки алмаза 3,56А, а параметры гексагональной решетки графита:  $a = 2,46, c = 6,7$  А. Структурные типы алмаза и графита считать известными.

№ 3. Параметр кубической ячейки сфалерита ZnS равен 5,41 А. Найти плотность кристаллов, считая структурный тип известным.

№ 4. В кубических кристаллах CsCl расстояние Cs—Cl равно 3,46 А. Определить плотность кристаллов, считая структурный тип известным.

№ 5. При получении хрома и металла X из природного соединения состава  $XCr_2O_4$  используется следующая технологическая схема:

1. Окислительное плавление  $XCr_2O_4$  в присутствии карбоната натрия и кислорода воздуха.
2. Полученный спек обрабатывают водой и отделяют осадок А.
3. Раствор подкисляют серной кислотой.
4. Раствор упаривают и охлаждают, отделяют В.
5. Соединение В восстанавливают при нагревании углеродом до продукта С.
6. Из продукта С алюмотермическим восстановлением получают один из целевых металлов.

7. Восстановлением А получают второй металл.

Металл X представляет собой белый, блестящий металл, сравнительно небольшой твердости. Металл X образует три оксида, массовая доля кислорода и теплоты их образования приведены в таблице

w(O) в оксиде, %	Q <sub>обр.</sub> , кДж/моль
22,2	263,68
27,6	1117,71
30,0	821,32
H <sub>2</sub> O	241,84

1. Определите металл X
2. Приведите уравнения реакций получения хрома и X из XCr<sub>2</sub>O<sub>4</sub>.
3. В чем состоит целесообразность стадии 3?

Для получения металла X восстановлением водорода могут использоваться все три оксида.

4. Напишите уравнения реакций получения X из оксидов и определите при использовании какого из оксидов затраты теплоты для получения 1 тонны X минимальны.