

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 «ОРИОН»  
(ГАНОУ ВО «Региональный центр выявления, поддержки и развития  
способностей и талантов у детей и молодежи «Орион»

РЕКОМЕНДОВАНА  
Экспертным советом  
ГАНОУ ВО «Региональный центр»

Протокол № 4  
от «10» августа 2021г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор  
ГАНОУ ВО «Региональный  
центр»

Н.Н. Голева

2021 г.



**«Тонкости неорганического синтеза»**

дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

Направленность: **естественнонаучная**

Профиль: **химия**

Тип программы: **модифицированная**

Возраст обучающихся: **16-18 лет**

Срок реализации: **72 часа**

Уровень освоения: **базовый**

Воронеж, 2021

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Тонкости неорганического синтеза» предназначена для учащихся, которые изучили химию в рамках общеобразовательных программ на основе 9 класса общеобразовательных учреждений. Она направлена на углубленное изучение основ неорганического синтеза.

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.).

Развитие наукоемких технологий привело к необходимости разработки методик синтеза новых неорганических соединений и создания материалов с различными свойствами на их основе. Среди соединений, для которых существует возможность целенаправленного изменения свойств за счет регулируемого изменения состава, особое место занимает весьма представительное семейство перовскитов. Для них характерно большое многообразие составов в сочетании с важными в практическом отношении свойствами. Среди них известны сегнетоэлектрики, ферромагнетики, сегнетоэластики, полупроводники и сверхпроводники. В связи с этим можно сформулировать **цель** данной программы как **освоение обучающимися фундаментальных знаний в области кристаллохимических, термодинамических и кинетических основ синтеза неорганических**

**веществ и материалов различной кристалличности и размерности с применением как традиционных, так и новейших методов.**

Для осуществления этой цели ставятся следующие задачи:

**Обучающие:**

- дополнить школьные знания по неорганической химии;
- обучить приемам и методам изучения свойств неорганических веществ;
- ознакомить с алгоритмами решения типовых расчетных задач,
- закрепить знания и расчетные навыки обучающихся при их решении.

**Развивающие:**

- развить творческое мышление, необходимое для решения задач в рамках неорганического синтеза;
- развить умение логически мыслить, устанавливать связи с другими предметами;
- развивать познавательный интерес, интеллектуальные способности в процессе поиска решений;
- сформировать умения планировать эксперимент, описывать результаты, делать выводы;
- совершенствовать умения при обращении с химическими веществами, химическими приборами и оборудованием при решении экспериментальных и расчетных задач;
- способствовать формированию естественно-научного мировоззрения.

**Воспитательные:**

- формирование мотивации к обучению, нравственно-этических ориентиров в области взаимоотношений человека и окружающей среды,
- чувства ответственности за экологические последствия своего поведения;
- воспитание культуры при обращении с веществами;
- ориентация на выбор и освоение медицинских и инженерных профессий.

**Новизна** программы «Основы неорганического синтеза» заключается в том, что учащимся предлагается познакомиться с прикладной химической дисциплиной. Неорганический синтез положен в основу синтеза различных неорганических продуктов и реагентов, используемых в различных отраслях промышленности, таких как металлургической, фармацевтической,

нефтеперерабатывающей и других. Понимание основ современного неорганического синтеза лежит в основе решения ряда экологических, экономических и многих других важных вопросов.

Курс «Основы неорганического синтеза» базируется на основах знания курсов общей и неорганической химии, аналитической химии, физической и коллоидной химии. Это позволит сформировать личностный интерес к результатам освоения данного курса.

### **Организация образовательного процесса**

Программа рассчитана на 72 часа, срок реализации составляет полгода.

#### **Формы учебной деятельности:**

- лекции;
- семинары;
- лабораторные работы;
- практикумы;
- исследовательская работа;

#### **Методы учебной деятельности:**

- объяснительно-иллюстративный (объяснение материала преподавателем и подкрепление его демонстрационными экспериментами);
- репродуктивный (повторение учащимися экспериментов, способов выполнения расчётов и решения задач);
- практический (применение полученных знаний на практике);
- исследовательский (анализ реальных объектов);
- проблемно-поисковой (поиск учащимися решения учебных задач).

**Критерии отбора** основаны на, уже сформированных у учащихся, знаниях основ общей химии.

**Количество учащихся в группе: 10 человек**

**Состав группы** постоянный, разновозрастный.

**Форма занятий** индивидуально-групповая, с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

**Количество занятий:** 4 часа в неделю, длительность одного занятия 90 минут.

Ожидаемые **результаты** реализации программы «Тонкости неорганического синтеза»:

#### **личностные:**

- формирование устойчивого интереса к изучению естественнонаучных дисциплин;

- укрепление положительного опыта решения практических задач и изучения предмета;
- активизация творческого мышления и подхода к решению задач;
- удовлетворение личностных потребностей в познании мира;
- развитие навыков взаимодействия с членами группы, групповой работы;
- знать общие принципы и методы получения неорганических веществ и основные лабораторные приемы, используемые в неорганическом синтезе.

***метапредметные:***

- формирование умений проводить математические расчёты;
- усвоение правил ведения лабораторных журналов;
- формирование умения составлять электрические цепи;
- развитие умения формулировать и публично представлять результаты своих исследований;
- развитие критического мышления;
- владеть навыками проведения химического эксперимента, методами получения и исследования химических веществ, навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов,

***предметные:***

- уметь планировать и организовать эксперимент, доказательно обсуждать теоретические и практические проблемы синтеза неорганических веществ;
- уметь использовать знания по синтезу неорганических веществ в будущей профессиональной деятельности;
- использовать лабораторную посуду и оборудование;
- применять на практике правила безопасной работы в химической лаборатории;
- применять основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности;
- проводить качественные реакции на неорганические вещества и ионы, отдельные классы органических соединений;
- составлять уравнения реакций, проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции;
- составлять электронно-ионный баланс окислительно-восстановительных процессов;

- доказывать с помощью химических реакций химические свойства веществ неорганической природы теоретически;
- понимать физико-химические основы различных методов неорганического синтеза;
- систематизировать знания в планировании неорганического синтеза;
- закреплять уже полученные и освоенные новые практические навыки при синтезе, разделении и очистке.

**Педагогическая целесообразность.** В настоящее время происходит усиление химизации большинства сфер жизни человека, но успехи химии используются без осознания необходимости грамотного применения веществ и материалов. В настоящее время перед обучающимися встает вопрос ранней профориентации. Своевременное знакомство с ресурсами современной химии раскрывает перед обучающимися возможности, которые в профессиональном плане предоставляет им предмет. Обучение по программе «основы неорганического синтеза» способствует активизации познавательной деятельности, служит формированию определенных личностных качеств, способствует формированию научного мировоззрения, интеллектуальному и творческому развитию обучающихся. Программа предусматривает сочетание теоретических занятий с индивидуальным выполнением учебных практических работ, мотивирующих обучающихся на изучение химии. Педагогическая целесообразность предлагаемой Программы обусловлена тем, что её реализация позволяет расширить и углубить знания обучающихся по всем основным разделам школьного курса органической химии. Программа готовит обучающихся к продолжению обучения в высших учебных заведениях, а также к участию в олимпиадах, конкурсах, научнопрактических конференциях соответствующей направленности.

В целях реализации программы используются следующие педагогические технологии:

- Личностно-ориентированное развивающее обучение
- Проблемное обучение
- Игровые технологии
- Технологии уровневой дифференциации
- Технология интенсификации обучения на основе схемных и знаковых моделей учебного материала.



Также для развития личностных результатов используются следующие методы воспитания:

- методы формирования сознания личности (беседы, лекции, приведение примеров из жизни выдающихся учёных);
- методы организации деятельности и формирования опыта общественного поведения личности (проведение инструктажей, создание и контроль соблюдения правил работы в лаборатории, создание условий для работы в группах, проведение демонстрационных опытов на публике)
- методы стимулирования и мотивации деятельности личности (прохождение квестов, эмоциональное воздействие, создание соревнования и системы поощрения)
- методы контроля, оценки и самооценки

Аттестация проводится в нескольких формах: промежуточной и итоговой. Промежуточная аттестация проводится по результатам изучения каждой из тем, она проходит в форме выполнения практической работы, где учащимся нужно комплексно применить свои знания и умения:

находить новую и использовать уже имеющуюся информацию;

проводить теоретическое обоснование, записывать уравнения реакций  
выполнять необходимые расчёты;

проводить эксперимент;

оформлять результаты своей работы в журнале.

Итоговый контроль осуществляется в виде проведения конференции с докладом проектных работ.

## Содержание программы

### Тематическое планирование:

№	Тема	Количество часов	
		Теория	Практика
1	Кристаллическое строение неорганических веществ с функциональными свойствами.	6	6
2	Реальная структура кристаллических веществ.	4	4
3	Термодинамические и кинетические основы синтеза кристаллических веществ.	9	9
4	Термодинамические и кинетические основы синтеза наноразмерных материалов.	2	2
5	Синтез в условиях высокоэнергетических воздействий.	6	6
6	Химические методы синтеза неорганических веществ и материалов.	10	10
	Итого	36	36