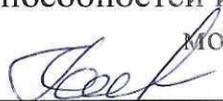


Министерство образования и науки Хабаровского края  
Краевое государственное автономное  
нетиповое образовательное учреждение  
«Краевой центр образования»

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления  
«НАУКА» Регионального центра  
выявления, поддержки и развития  
способностей и талантов у детей и  
молодежи

 / Г.Н. Козубина

«12» 09 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор  
КГАНОУ «Краевой центр  
образования»

 / П.С. Черёмухин

«09» 09 2024 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
по направлению «Химия»

«Погружение в олимпиадную химию»

Возраст обучающихся: 14-17 лет

Уровень обучения: 8-11 класс

Объем реализации: 441 акад. час

Составитель программы:

педагог дополнительного образования,  
доцент кафедры химии ДВГМУ, к.б.н.

Толстенок Иван Владимирович

Место реализации:

Хабаровский край, г. Хабаровск

Региональный центр выявления,  
поддержки и развития способностей  
и талантов у детей и молодежи

«Сириус27»

КГАНОУ «Краевой центр образования»

## **Комплекс основных характеристик ДООП**

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об Образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (с изменениями на 30 сентября 2020 года).
- Приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 N 816 "Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ" (Зарегистрировано в Минюсте России 18.09.2017 N 48226).
- Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденными 28.09.2020 г. № 28 (регистрационный номер 61573 от 18.12.2020 г.)
- Положение о Региональном центре выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи
- Приказ КГАОУ ДО РМЦ от 26.09.2019 № 383П «Об утверждении Положения о дополнительной общеобразовательной программе в Хабаровском крае»
- Устав КГАНОУ «Краевой центр образования».

### **1. Основное содержание**

#### **1.1. Пояснительная записка**

Рабочая программа направлена на развитие мануальных навыков (2 тур) и проработки теоретического уровня (1 тур) химических знаний обучающихся к участию во Всероссийской олимпиады школьников по химии и иных олимпиадах 1-2 уровня. В процессе проведения занятий обучающиеся получают навыки работы с лабораторным стеклом (пробирка химическая, колба плоскодонная, колба коническая, колба мерная с меткой, бюретка, пипетка градуированная, пипетка Мора и др.), и оборудованием (титратор, весы аналитические, дозатор пипеточный, дозатор механический и др.), научатся рассчитывать физические и химические величины по факту проведения экспериментальных и лабораторных работ, распознавать качественные признаки катионов и анионов неорганических соединений, самостоятельно и при помощи педагога решать задачи, находить подходы к решению задач.

В процессе получения знаний обучающиеся научатся правильно ставить цели, планировать наиболее рациональные пути их достижения,

самоорганизовываться и организовывать других для решения поставленных задач, достигать практически значимых общественно полезных результатов, применять инженерные подходы в решении поставленных задач.

**Актуальность.** Практический тур Всероссийской олимпиады школьников по химии включает в себя как качественный, так и количественный анализ. Обучающиеся 8-9 классов должны обладать знаниями и навыками проведения качественного анализа. Качественный анализ позволяет различить ионы, способные сосуществовать совместно в растворе. Старшие классы (10-11 класс), на базе полученных знаний о качественном анализе, и иных полученных ранее знаний при обучении в школе, получают навыки проведения количественного анализа. Количественный анализ позволяет дать количественную характеристику изучаемому раствору, оценив содержание вещества в определенных единицах (граммы, моль/л, микрограммы, моль, г/мл). Таким образом, получение базовых знаний по этим разделам анализа позволит более грамотно проводить анализ и на продвинутом уровне выполнить задания 2 тура этапов Всероссийской олимпиады школьников по химии.

**Педагогическая целесообразность.** Занимаясь по данной программе, обучающиеся должны получить базовые знания и умения в перечисленных областях, уметь планировать и реализовывать конкретные исследовательские и прикладные задачи, понимать роль научных исследований в современном мире. Практические навыки работы обучающиеся могут получить на различных видах современного лабораторного стекла и оборудования.

**Адресат программы:** обучающиеся 14-17 лет. (8-11 класс)

**Объём реализации программы:** 441 академических час/9 часов в неделю

**Форма обучения:** очно-заочная

**Формы организации занятий**

1. Групповые лабораторные работы.
2. Практические работы.
3. Лекции (онлайн).
4. Самостоятельная работа, самоподготовка.
5. Семинары.

## **1.2. Цель и задачи программы**

**Цель программы:** освоение системы знаний о фундаментальных законах, химии, необходимых для понимания научной картины мира; овладение умениями характеризовать вещества, материалы и химические реакции; выполнять лабораторные эксперименты; проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям; осуществлять поиск химической информации и оценивать ее достоверность; ориентироваться и принимать решения в проблемных ситуациях; развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе изучения химической науки и ее вклада в технический прогресс; сложных и

противоречивых путей развития идей, теорий и концепций современной химии; воспитание убежденности в том, что химия - мощный инструмент воздействия на окружающую среду, и чувства ответственности за применение полученных знаний и умений; применение полученных знаний и умений для безопасной работы с веществами в лаборатории, быту и на производстве; решения практических задач в повседневной жизни; предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде; проведения исследовательских работ; сознательного выбора профессии, связанной с химией.

### Задачи программы:

#### Предметные:

- сформировать понятие о роли естественных наук и научных исследований в современном мире;
- научить практическим навыкам качественного и количественного анализа в современной химической лаборатории.

#### Метапредметные:

- научить основам исследовательской деятельности;
- развить коммуникативные компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности.

#### Личностные:

- сформировать мотивацию к олимпиадной, научной деятельности;
- сформировать положительный имидж дисциплины.

### 1.3. Учебный план

Наименование модуля	всего часов	В том числе		
		лабораторных	теоретических	Контроль
1. Химия элементов.	126	36	90	<i>Рейтинг</i>
2. Физическая химия.	54	18	36	<i>Рейтинг</i>
3. Растворы. Электролиты. Концентрация. рН. Гидролиз. Титриметрия. Количественный анализ	126	108	18	<i>Рейтинг</i>
4. Органическая химия	126	27	99	<i>Рейтинг</i>
5. Итоговая олимпиада	9	5	4	<i>Рейтинг</i>
<b>ИТОГО:</b>	<b>441</b>	<b>193</b>	<b>248</b>	

### 1.4. Содержание программы

**Тема 1 (126 академических часов, 14 занятий).** Химия элементов

Теория: общая характеристика элементов, строение, химические свойства, уравнения важнейших реакций.

Практика:

1. Знакомство с химической лабораторией: правила работы, техника безопасности, первая медицинская помощь. Химия s-элементов 1 и 2 групп. ЛР. Решение олимпиадных задач
2. Химия d-элементов 3, 4 и 5 групп - Sc, Ti, V. Решение олимпиадных задач
3. Химия d-элементов 6 и 7 групп - Cr, Mo, Mn. ЛР. Решение олимпиадных задач
4. Химия d-элементов 8, 9 и 10 групп - Fe, Co, Ni. ЛР. Решение олимпиадных задач
5. Химия d-элементов 11 и 12 групп - Cu, Zn, Au, Ag, Hg. ЛР. Решение олимпиадных задач
6. Химия p-элементов 13 и 14 группы - B, Al. ЛР. Решение олимпиадных задач
7. Химия p-элементов 15, 16 и 17 группы - N, P, O, S, As, Se, галогены. ЛР. Синтез. Решение олимпиадных задач
8. Аттестация практических навыков (мини-олимпиада)

## **Тема 2 (54 академических часа, 6 занятий).** Физическая химия.

Теория: термодинамика, функции состояния системы, энтальпия, термохимическое уравнение, тепловой эффект реакции, треугольник Гесса, закон Гесса и следствия из него. Понятие о кинетике. Классификация реакций в кинетике. Скорость реакции и факторы на нее влияющие. Уравнение Вант-Гоффа и Аррениуса. Энергия активации. Катализатор. Порядок реакции и способы его определения. Кинетические уравнения для 0, 1 и 2 порядков реакции.

Практика:

1. Решение олимпиадных задач
2. ЛР "Теплота растворения" (магний в кислоте). Тепловой эффект образования кристаллогидрата".
3. Аттестация практических навыков (мини-олимпиада)

## **Тема 3 (126 академических часов, 14 занятий).** Растворы. Электролиты. Концентрация. pH. Гидролиз. Титриметрия. Количественный анализ

Теория: растворы. Классификации растворов. Диссоциация. Электролиты. Способы выражения концентрации растворов (массовая доля, молярность, нормальность, титр, молярность). Эквивалент химический. Титриметрия. Титрант, титруемый раствор. Бюретка, пипетка Мора. Индикаторы.

Стандартизация титранта. Приемы титрования. Количественный анализ физико-химическим методом (спектрофотометрия).

Практика:

1. ЛР "Приготовление растворов заданной концентрации".
2. Семинар "Титриметрия". ЛР "Алкалиметрия, ацидиметрия".
3. ЛР «Прямая алкалиметрия».
4. ЛР «Обратная алкалиметрия».
5. ЛР «Прямая перманганатометрия».
6. ЛР «Прямая иодометрия».
7. ЛР «Обратная иодометрия».
8. ЛР «Прямая ацидиметрия».
9. ЛР «Прямая комплексонометрия»
10. ЛР «Аргентометрия»
11. Аттестация практических навыков (мини-олимпиада)

**Тема 4 (126 академических часов, 14 занятий).** Органическая химия.

Теория: теоретические основы органической химии, химия углеводов, кислород- и азотсодержащих соединений, органические реакции

Практика:

1. Решение олимпиадных задач
2. Получение и синтез простейших органических веществ

**Тема 5 (9 академических часов, 2 занятия).** Итоговая олимпиада,

Теория: олимпиадные задачи по разделам неорганической, органической, физической химии

Практика: титриметрия, качественный анализ

### **1.5. Планируемые результаты**

К концу обучения обучающиеся будут знать, уметь, получат развитие умений и личностных качеств:

#### **Предметные:**

- понимает значение химии в жизни человека
- знает технику безопасности в химической лаборатории;
- умеет использовать современные приборы и оборудование в химической лаборатории;
- сформирован навык расчетов и приготовления растворов и навески, разбавлением концентрированного раствора;
- научится проводить качественный и количественный анализ вещества;

#### **Метапредметные:**

- может сформулировать гипотезу, цель, задачи, конечный результат;

- умеет планировать работу и обрабатывать результат, интерпретировать полученные результаты;
- умеет работать в группе, в паре при проведении анализа;
- умеет анализировать причины успеха/неуспеха научной деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха;

### **Личностные:**

- мотивирован на участие в конкурсах научно-исследовательских проектов и Олимпиадах различного уровня;
- регулярно посещает занятия, проявляет интерес к исследовательской деятельности за рамками программы;
- будут демонстрировать способность работать в группе, коллективе;
- развитие и совершенствование познавательных способностей.

## **2. Комплекс организационно – педагогических условий**

### **2.1. Условия реализации программы**

#### **Материально-техническое обеспечение:**

Оборудование – согласно оснащению химической лаборатории

Методическое обеспечение:

- Раздаточные материалы.

Информационное обеспечение:

- Методическое пособие для педагога
- Видеоуроки

### **2.2. Формы представления результатов**

Основными видами отслеживания результатов усвоения учебного материала является оформление протокола занятия.

Итоговый контроль проводится в конце обучения, по результатам аттестации практических навыков. Цель проведения – определение уровня усвоения программы каждым учащимся.

#### **Приемы и методы организации занятий.**

Методы организации и осуществления занятий

1. Перцептивный акцент:

- а) словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж);
- б) наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций);
- в) практические методы (упражнения, задачи).

2. Гностический аспект:

- а) иллюстративно- объяснительные методы;
- б) репродуктивные методы;
- в) проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;
- г) эвристические (частично-поисковые) с возможностью выбора вариантов;
- д) исследовательские – учащиеся сами открывают и исследуют знания.

3. Логический аспект:

- а) индуктивные методы, дедуктивные методы, продуктивный;
- б) конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции.

#### 4. Управленческий аспект:

- а) методы учебной работы под руководством учителя;
- б) методы самостоятельной учебной работы учащихся.

### **Методы стимулирования и мотивации деятельности**

1. Методы стимулирования мотива интереса к занятиям: геймификация образовательного процесса, сюжетная игровая составляющая курса, познавательные задачи, учебные дискуссии.
2. Методы стимулирования мотивов долга, сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, требование, приучение, упражнение, поощрение.

### **3. Список источников**

#### **Основная литература**

1. Гринвуд Н. Химия элементов: в 2 т. Т. 1 / Н. Гринвуд, А. Эрншо; пер. с англ. 5-е изд., испр., электрон. М.: Лаборатория знаний, 2021. 664с. (Лучший зарубежный учебник). Систем. требования: Adobe Reader XI; экран 10". Загл. с титул. экрана. Текст: электронный.
2. Гринвуд Н. Химия элементов: в 2 т. Т. 2 / Н. Гринвуд, А. Эрншо; пер. с англ. 5-е изд., испр., электрон. М.: Лаборатория знаний, 2021. 684с. (Лучший зарубежный учебник). Систем. требования: Adobe Reader XI; экран 10". Загл. с титул. экрана. Текст: электронный.
3. Прохорова Г.В. Качественный химический анализ: практикум для школьников. Под ред. проф. Т.Н. Шеховцовой. М.: МГУ, 2006. 33с.
4. Неорганическая химия: В 3 т. / Под ред. Ю.Д. Третьякова. Т. 1: Физико-химические основы неорганической химии: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / М.Е.Тамм, Ю.Д. Третьяков; — М.: Издательский центр «Академия», 2004. — 240 с.
5. Неорганическая химия: В 3 т. / Под ред. Ю.Д. Третьякова. Т. 2: Химия переходных элементов: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / А.А. Дроздов, В.П.Зломанов, Г.Н.Мазо, Ф.М.Спиридонов. — М.: Издательский центр «Академия», 2004. — 368 с.
6. Неорганическая химия: в 3 т. / под ред. Ю.Д. Третьякова. Т. 3: Химия переходных элементов. Кн. 1: учебник для студ. высш. учеб. заведений / А.А. Дроздов, В.П.Зломанов, Г.Н. Мазо, Ф.М.Спиридонов. — М.:Издательский центр «Академия», 2007. — 352 с.
7. Неорганическая химия: в 3 т. / под ред. Ю.Д.Третьякова. Т. 3: Химия переходных элементов. Кн. 2: учебник для студ. высш. учеб. заведений /А.А.Дроздов, В.П.Зломанов, Г.Н.Мазо, Ф.М.Спиридонов. — М.:Издательский центр «Академия», 2007. — 400 с.
8. Мещеряков Н.В., Старых С.А.Справочник олимпиадника. Химия элементов. – М: ООО «Луч», 2021. – 188 с.

9. Жерносек А.К., Талуть И.Е. Аналитическая химия для будущих провизоров. Часть 1. Учебное пособие под ред. А.И. Жебентяева. – Витебск, ВГМУ, 2003. – 362 с.

#### **Дополнительная литература**

1. Кагиров, А.Г. Лабораторный практикум по общей и неорганической химии: методические указания в 7 частях. – 3-е изд. / А.Г. Кагиров, Д.А. Калашникова. – Томск, 2020.
2. Журналы смен Сириус - <http://www.chem.msu.ru/rus/sirius/library.html>

**Диагностическая карта**  
Контроля освоения синтеза и количественного анализа

ФИО ребенка, уровень обучения \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

Критерий оценки	Балл	Синтез	Количественный анализ
<b><i>Теоретическое обоснование задания (написание химических формул, уравнений реакций, логики проведения) – мысленный эксперимент</i></b>			
Присутствуют все требуемые элементы ответа	5		
Более 50% верных элементов	3		
Более 50% верных элементов	1		
Ответ не дан	0		
<b><i>Подготовка необходимой лабораторной посуды для эксперимента</i></b>			
Правильный выбор посуды с обоснованием необходимости	5		
Не более 2х ошибок	3		
Более 2х ошибок	1		
<b><i>Техника безопасности при проведении эксперимента</i></b>			
Соблюдение ТБ	5		
Несоблюдение ТБ	0		
<b><i>Оформление результатов эксперимента, обработка данных и представление конечного результата</i></b>			
Присутствуют все требуемые элементы ответа	5		
Более 50% верных элементов	3		
Менее 50% верных элементов	1		
Ответ не дан	0		
<b>ИТОГО (максимум - по 20 баллов)</b>			

Особое мнение \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Педагог \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
 Педагог \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
 Педагог \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.