



ОАНО «Школа «ЛЕТОВО»

«СОГЛАСОВАНО»  
на заседании педагогического совета  
Протокол №1 от 25 августа 2025 г.

«УТВЕРЖДЕНО» Приказом Директора  
ОАНО «Школа «ЛЕТОВО»  
№ 138-ОД от 26 августа 2025

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

Направленность: естественнонаучная

Название программы развития в Дипломе Летоно:

Наука и познание

Название программы:  
**Неорганический практикум**

Возраст обучающихся: 14-18 лет

Срок реализации программы: 1 год

Составитель:  
Учитель химии  
Королёв Владимир Викторович

Подразделение:  
Кафедра естественных наук

Москва, 2025

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Неорганический практикум» направлена на работу с неорганическими веществами: их синтез, исследование характеристик, изучение особенностей протекания реакций в неорганической химии. Важно отметить, что более 80% времени занятия учащиеся будут получать практические навыки.

**Цель программы:** познакомить школьников с особенностями работы с неорганическими веществами.

**Задачи программы:**

- научить правильно пользоваться химической посудой и лабораторной техникой
- сформировать у учеников понимание разнообразия реакций в неорганической химии
- научить выделять вещества из смесей
- научить продумывать ход исследовательской работы
- научить оформлять лабораторный журнал
- сформировать представление о современных методах идентификации веществ
- научить определять выход реакции и методы его увеличения

Программа предназначен для учащихся, желающих на практике познакомиться с неорганической химией и химией элементов.

Программа предназначен для учащихся 9, 10 и 11 классов (14-18 лет).

Срок реализации программы – 1 год.

Общее количество часов – 144 ч.

Количество часов в неделю – 4 часа.

### **Планируемые результаты обучения (предметные, личностные и метапредметные)**

- Владение навыками грамотного изложения теоретического материала по синтезу неорганических веществ
- Владение навыками синтеза, выделения, качественного и количественного анализа неорганических веществ
- Владение навыками проведения измерений с помощью лабораторных приборов
- Владение навыками обработки и анализа полученных аналитических данных

Какие знания и умения развиваются у учащихся в процессе изучения программаа?

**Знания:**

- представление о применении неорганических веществ в окружающем мире

- химия s-, p- и d- элементов

- основы качественного и количественного анализа неорганических веществ

**Умения:**

- анализировать полученные знания и формировать связи между взаимодействиями различных систем

- использование химической посуды для различных экспериментов

- собирать установки для проведения эксперимента

- синтезировать неорганические соединения

- выделять и очищать полученные вещества

- работать с лабораторными приборами

**Метапредметные навыки:**

- Работа в группе
- Умение договариваться
- Постановка вопросов и выявление проблем
- Синтез и решение проблемы
- Фиксация и структурирование информации в процессе ее восприятия
- Оригинальность и изобретательность
- Поиск, интерпретация и оценка информации
- Рассмотрение различных точек зрения

**Личностные результаты**

В соответствии с программой воспитания в ходе взаимодействия с учащимися будут формироваться ответственное отношение к делу, формироваться умение ставить цели и планировать деятельность для их реализации. Воспитание дисциплинированности и ответственному отношению к взятым на себя обязательствам, проявлять инициативу, упорство.

**2. Содержание программы и тематическое планирование**

№	Содержание	Часы
1	Знакомство с лабораторией.	12 часов
2	Методы очистки и выделения веществ.	8 часов

3	Синтез неорганических веществ (химия элементов)	92 часа
4	Качественный и количественный анализ	32 часа

## Тематическое планирование

Название	Тема (Содержание, Ключевые вопросы)	Количество часов	Виды деятельности	Виды оценивания
<b>1</b> Знакомство с лабораторией	1) Техника безопасности при работе с неорганическими веществами. Классификация опасности веществ. 2) Химическая посуда 3) Приборы, используемые в практикуме	12	1) Теория по данным темам 2) Сборка приборов для различных процессов 3) Обучение работы с приборами	1) По результатам работы на занятии. 2) По результатам тестов
<b>2</b> Методы очистки и выделения веществ	1) Возгонка иода и ферроцена 2) Получение нитрата калия методом перекристаллизации	8	1) Теория по данным темам 2) Проведение практических работ 3) Оформление лабораторного журнала 4) Сдача практикумов	1) По результатам работы на занятии 2) Оценка оформления лабораторного журнала 3) Оценка ответов на вопросы по проведенной работе
<b>3</b> Синтез неорганических веществ	1. Синтез $KICl_4$ 2. Синтез тиосульфата натрия 3. Исследование кинетики разложения тиосульфата натрия 4. Синтез тионилхлорида 5. Синтез крупнокристаллических сульфидов 6. Синтез нитрита калия 7. Синтез соли Грэма 8. Синтез иодида олова 9. Фоточувствительные смеси на основе солей железа. Цианотипия 10. Синтез малорастворимых солей ШЗМ 11. Выращивание крупнокристаллического карбоната магния 12. Синтез алюмокалиевых квасцов 13. Синтез хлорида титана (III) 14. Химия ванадия 15. Синтез безводного хлорида хрома 16. Синтез триоксалатоманганата калия 17. Получение аммиачных комплексов кобальта 18. Синтез манганата калия 19. Синтез молибдоманганата аммония 20. Выделение РЗЭ из обломков неодимового магнита	92	1) Обсуждение теоретического минимума, необходимого для проведения работы 2) Обсуждение техники безопасности при проведении каждой работы 3) Проведение практических работ: сборка прибора, синтез соединения 4) Выделение и очистка вещества 5) Оформление лабораторного журнала 6) Сдача практикумов	1) По результатам работы на занятии 2) Оценка оформления лабораторного журнала 3) Оценка ответов на вопросы по проведенной работе
<b>4</b> Качественный и количественный анализ	1) Кислотно-основное титрование 2) Элементарный качественный анализ 3) Качественный анализ на анионы 4) Окислительно-восстановительное титрование 5) Качественный анализ катионов d-металлов 6) Комплексонометрическое титрование 7) Количественный фотометрический анализ. Цилиндр Несслера.	32	1) Обсуждение теоретического минимума, необходимого для проведения работы 2) Обсуждение техники безопасности при проведении каждой работы 3) Проведение практических работ: сборка прибора, синтез соединения 4) Оформление лабораторного журнала 5) Сдача практикумов.	1) По результатам работы на занятии 2) Оценка оформления лабораторного журнала 3) Оценка ответов на вопросы по проведенной работе

### **3. Формы контроля и оценочные материалы**

#### **Итоговое оценивание**

Отслеживание результатов проводится на основе оценки качества подготовки к олимпиадам.

**Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов**  
открытое занятие.

### **4. Организационно-педагогические условия реализации программы.**

#### **Особенности работы по программе**

Для начала освоения программы ученик должен владеть базовыми знаниями в области химии на профильном уровне за 8-ой класс (общая химия). Полезным, но необязательным будет изучение физики или биологии на профильном уровне, а также изучение математики и знания IT на базовом уровне.

### **5. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения**

#### **Материально-техническое оснащение программы**

**Ресурсы:** Оборудование лаборатории кафедры Science, реактивы, оборудование Vernier, спектрофотометр.

#### **Литература**

1. Методические разработки для проведения практических работ.
2. Химия, 9 класс. / Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А. А. и другие; под редакцией Лунина В.В., АО «Издательство «Просвещение»
3. Гринвуд Н. Химия элементов : в 2 томах. / Н. Гринвуд, А. Эрншо ; пер. с англ.— М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008.
4. “Руководство по неорганическому синтезу” под ред. Г.Брауэра в шести томах, Москва, “Мир”, 1985
5. Практикум по неорганической химии: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. Заведений. / В. А. Алешин, К. М. Дунаева, А. И. Жиров, Ю. М. Киселев, Ю. М. Коренев, Н. А. Субботина, М. Е. Тамм. Под ред. Ю.Д.Третьякова — М.: Издательский центр «Академия», 2004