

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУЦ КРАСНОПЕРЕКОПСКОГО РАЙОНА»

Принята на заседании  
Педагогического совета МОУ  
ДО «МУЦ Красноперекопского  
района»

Протокол № 5 от 26.05.2022

УТВЕРЖДАЮ

Директор МОУ ДО «МУЦ  
Красноперекопского района»

В.М.Чучко

27.05.2022



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

**«ОСНОВЫ ЛАБОРАНТСКОГО ДЕЛА (ХИМИЯ)»**

Уровень: базовый  
Возраст обучающихся: 17-18 лет  
Срок реализации: 1 год

Авторы-составители:  
Мария Владимировна Смирнова,  
Оксана Владимировна Наумкина  
педагоги дополнительного  
образования

Консультант:  
Лифанова Наталья Валерьевна,  
методист

Ярославль, 2022

## Оглавление

Пояснительная записка.....	3
Учебный тематический план.....	7
Содержание программы.....	8
Обеспечение программы.....	11
Отслеживание образовательных результатов.....	13
Список информационных источников для педагогов.....	15
Список информационных источников для учащихся.....	16
Приложение 1.....	17
Приложение 2.....	18
Приложение 3.....	22
Приложение 4.....	22

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы лаборантского дела (химия)» (далее – Программа) **естественно-научной направленности** предназначена для обучения школьников старших классов, интересующихся химико-биологическим или естественнонаучным профилем. Занимаясь по программе, обучающиеся могут практически применять и использовать полученные знания в жизни и учебе. Уровень Программы – **базовый**.

Программа направлена на развитие познавательных интересов обучающихся в области химии. Содержание данной программы раскрывает основы аналитической химии – науки о методах исследования состава вещества, знакомит с различными методами качественного и количественного анализа, помогающими установить, какие химические элементы и в каком количестве содержатся в изучаемом объекте. Эти знания являются основой деятельности лаборантов-аналитиков, лаборантов химического анализа и других подобных профессий.

Программа носит практико-ориентированный характер и направлена на овладение обучающимися практических знаний и умений по аналитической химии.

Обучение по данной Программе создаёт благоприятные условия для интеллектуального и духовного воспитания личности, социально-культурного и профессионального самоопределения обучающихся.

Программа составлена на основе следующих нормативных документов:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р;
- «Концепция организационно-педагогического сопровождения профессионального самоопределения обучающихся в условиях непрерывности образования»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 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»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 г. N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 №09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
- Разработка программ дополнительного образования детей. Часть I. Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ: методические рекомендации - Ярославль: ГАУ ДПО ЯО ИРО, 2016. - 60 с. (Подготовка кадров для сферы дополнительного образования детей);
- Приказ департамента образования ЯО от 07.08.2018 №19-нп «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Ярославской области».

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы лаборантского дела (химия)» имеет **естественно-научную направленность, является модифицированной**.

ДООП «Основы лаборантского дела (химия)» была разработана на основании обязательного минимума содержания среднего (полного) общего образования (Приказ МО РФ от 30.06.99 №56)

**Актуальность Программы** заключается в тенденции профилизации современного образования. Данная программа является ориентированной на естественные науки, в частности химию, и направлена на удовлетворение познавательных интересов обучающихся в форме практических и исследовательских работ, создания базы для ориентации в мире современных профессий.

Педагогическая целесообразность Программы заключается в том, что в процессе обучения обучающимся прививается вкус к исследовательской деятельности, закладываются основы общенаучного мышления, умение правильно построить исследовательскую задачу, использовать разные методы, анализировать и обобщать материал. Выступления обучающихся с итогами исследований формирует правильную речь, развивает самостоятельность при составлении докладов, отчетов, формирует привычку к публичным выступлениям.

Программа помогает обучающимся осуществить осознанный выбор путей продолжения образования, а также будущей профессиональной деятельности.

**Новизна и отличительная особенность Программы:** она дополняет и развивает школьный курс химии. Привлечение дополнительной информации межпредметного характера в решении исследовательских задач позволит повысить интерес к практической химии, позволит формировать научное мировоззрение, давая химическую картину природы и человека.

#### **Цель и задачи Программы**

**Цель:** Формирование практических знаний и умений по аналитической химии, способных помочь ребенку в профессиональном самоопределении.

#### **Задачи:**

##### *Обучающие:*

- познакомить обучающихся с классическими методами качественного и количественного анализа исследования состава вещества;
- формировать общенаучные, а также химические умения и навыки, необходимые в деятельности экспериментатора и полезных в повседневной жизни;
- расширить уровень знаний обучающихся по химии.

##### *Развивающие:*

- развить навыки и умения работы с научно-популярной и справочной литературой, использования Интернет-ресурсы;
- развить навыки исследовательской деятельности.

##### *Воспитательные:*

- создать условия для творческой самореализации обучающихся;
- воспитать осознанное понимание важности образования и сознательного выбора профессии;
- воспитать трудолюбие, чувство взаимопомощи, умение работать индивидуально и в группе/паре;

– воспитать целеустремлённость, настойчивость, ответственность за достижение результатов.

Программа реализуется на базе МОУ «Лицей №86» по адресу: г.Ярославль, ул. Зелинского, д.6

**Формы работы.** Программа состоит из 1 модуля и рассчитана на 1 год.

**Срок реализации программы** – 1 год.

**Наполняемость группы:** 8-25 человек.

**Возраст учащихся** 17-18 лет. В группу принимаются все желающие, по добровольно – заявительному принципу. Занятия проводятся в разновозрастных группах.

**Режим занятий:** Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 учебных часа. Продолжительность учебного часа теоретических и практических занятий составляет 1 академический час (45 минут).

**Количество часов программы** – 72. Из них: 30 часов теоретических занятий, 42 – практических.

**Формы занятий** – парная, групповая и индивидуальная. Формы и методы организации деятельности ориентированы на индивидуальные и возрастные особенности обучающихся.

Занятия в учебном кабинете предполагают наличие здоровьесберегающих технологий: организационных моментов, динамических пауз, коротких перерывов, проветривание помещения, физкультминутки. Во время занятий предусмотрены 10 минутные перерывы. Программа включает в себя теоретические и практические занятия.

### Ожидаемые результаты

Планируемым результатом обучения является освоение как теоретических знаний, так и практических умений и навыков, а также формирование у обучающихся ключевых компетенций – когнитивной, коммуникативной, информационной, социальной, креативной, ценностно-смысловой, личностного самосовершенствования.

задача	результат
Познакомить обучающихся с классическими методами качественного и количественного анализа исследования состава вещества	Обучающиеся познакомятся с классическими методами качественного и количественного анализа исследования состава вещества
Формировать общенаучные, а также химические умения и навыки, необходимые в деятельности экспериментатора и полезных в повседневной жизни	У обучающихся сформируются общенаучные, а также химические умения и навыки, необходимые в деятельности экспериментатора и полезных в повседневной жизни
Расширить уровень знаний обучающихся по химии	У обучающихся расширится уровень знаний по химии
Развить навыки и умения работы с научно-популярной и справочной литературой, использования Интернет-ресурсы	У обучающихся разовьются навыки и умения работы с научно-популярной и справочной литературой, использования Интернет-ресурсы
Развить навыки исследовательской	У обучающихся разовьются навыки

деятельности	исследовательской деятельности
Создать условия для творческой самореализации обучающихся	У обучающихся созданы условия для творческой самореализации обучающихся
Воспитать осознанное понимание важности образования и сознательного выбора профессии	У обучающихся воспитано осознанное понимание важности образования и сознательного выбора профессии
Воспитать трудолюбие, чувство взаимопомощи, умение работать индивидуально и в группе/паре	У обучающихся воспитано трудолюбие, чувство взаимопомощи, умение работать индивидуально и в группе/паре
Воспитать целеустремлённость, настойчивость, ответственность за достижение результатов	У обучающихся воспитаны целеустремлённость, настойчивость, ответственность за достижение результатов

В результате освоения Программы обучающиеся

*будут знать:*

- основы аналитической химии;
- основы качественного анализа;
- основы количественного анализа;
- сущность химических реакций с точки зрения изученных теорий;
- сущность титриметрических методов количественного анализа.

*будут уметь:*

- соблюдать правила техники безопасности при обращении с веществами и химической посудой, лабораторным оборудованием;
- проводить вычисления при решении задач;
- выполнять практические работы, применяя специфические навыки;
- анализировать результаты наблюдаемых опытов и оформлять их в лабораторный журнал;
- оформлять результаты практических работ.

**Основными формами подведения итогов** реализации Программы является защита проекта или исследовательской работы.

**Учебный тематический план  
(на 72 часа)**

<b>№</b>	<b>Раздел/тема</b>	<b>Теория</b>	<b>Практика</b>	<b>Всего часов</b>
	<b>Раздел 1. Введение</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>
1	Тема 1.1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности в химической лаборатории	1	-	1
2	Тема 1.2. Научный эксперимент и его роль в познании. Требования к оформлению отчета	1	-	1
3	Тема 1.3. Оборудование и реактивы	1	-	1
4	Тема 1.4. Основные правила работы в химической лаборатории. Оказание первой медицинской помощи.	1	-	1
	<b>Раздел 2. Основы аналитической химии</b>	<b>15</b>	<b>7</b>	<b>22</b>
5	Тема 2.1. Предмет, задачи и методы аналитической химии. Значение в народном хозяйстве и охране окружающей среды	2	-	2
6	Тема 2.2. Способы выражения концентрации растворов. Молярная и нормальная концентрации	2	-	2
7	Тема 2.3. Решение задач по теме: “Способы выражения концентрации растворов”	-	4	4
8	Тема 2.4. Эквивалент. Закон эквивалентов	2	-	2
9	Тема 2.5. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье	2	-	2
10	Тема 2.6. Понятие о водородном показателе растворов. Индикаторы	1	1	2
11	Тема 2.7. Буферные растворы и их значение	2	-	2
12	Тема 2.8. Образование и растворение осадков	2	-	2
13	Тема 2.9. Окислительно-восстановительные реакции	2	2	4
	<b>Раздел 3. Основы качественного анализа</b>	<b>3</b>	<b>25</b>	<b>28</b>
14	Тема 3.1. Основные принципы качественного анализа. Дробный и системный анализ.	2	16	18
15	Тема 3.2. Классификация анионов.	1	9	10
	<b>Раздел 4. Основы количественного анализа</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>12</b>
16	Тема 4.1. Задачи и методы количественного анализа. Основные операции количественного анализа	2	2	4
17	Тема 4.2. Титрование. Установление точки титрования. Индикаторы	2	2	4
18	Тема 4.3. Жесткость воды. Способы устранения жесткости.	2	2	4
	<b>Раздел 5. Профорентация</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
19	Тема 5.1. Профессия лаборант химического анализа	2	2	4
	<b>Раздел 6. Итоговая аттестация</b>		<b>2</b>	<b>2</b>
20	Защита проектов	-	2	2
	<b>Итог:</b>	<b>30</b>	<b>42</b>	<b>72</b>

## Содержание программы

### Раздел 1. Введение

#### Тема 1.1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности в химической лаборатории

Ознакомление с содержанием Программы. Инструктаж по технике безопасности на практических занятиях. Тестирование обучающихся с целью входного контроля готовности к обучению.

#### Тема 1.2. Научный эксперимент и его роль в познании. Требования к оформлению отчета

Научный эксперимент и его роль в познании. Погрешность эксперимента. Оценка погрешностей. Обработка результатов эксперимента. Требования к отчету.

#### Тема 1.3. Оборудование и реактивы

Оборудование и реактивы. Химическая посуда общего и специального назначения. Мытьё и сушка посуды.

#### Тема 1.4. Основные правила работы в химической лаборатории. Оказание первой медицинской помощи.

Техника безопасности и основные правила работы в химической лаборатории. Оказание первой медицинской помощи. Распределение тем исследовательской работы.

### Раздел 2. Основы аналитической химии

#### Тема 2.1. Предмет, задачи и методы аналитической химии. Значение в народном хозяйстве и охране окружающей среды

Предмет, задачи и методы аналитической химии. Анализ и синтез. Аналитическая химия-наука о методах анализа вещества. Химический анализ. Виды химического анализа. Качественный анализ: идентификация и обнаружение. Количественный анализ. Стадии аналитического процесса: отбор пробы, подготовка пробы к анализу, измерение, оценка результатов измерения. Значение аналитического контроля в народном хозяйстве и охране окружающей среды. Вклад русских ученых в развитие аналитической химии.

#### Тема 2.2. Способы выражения концентрации растворов. Молярная и нормальная концентрации

Растворимость веществ. Способы выражения концентрации растворов (процентная, молярная, нормальная).

#### Тема 2.3. Решение задач по теме: “Способы выражения концентрации растворов”

*Практика.* Решение задач.

#### Тема 2.4. Эквивалент. Закон эквивалентов

Эквивалент. Закон эквивалентов.

#### Тема 2.5. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье

Закон действующих масс. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.

#### Тема 2.6. Понятие о водородном показателе растворов. Индикаторы

Ионное произведение воды. Понятия о водородном показателе (рН) растворов. Методы измерения рН. Индикаторы.

*Практика.* Определение рН растворов с помощью потенциометра. Приготовление раствора с заданной молярной концентрацией.

#### Тема 2.7. Буферные растворы и их значение

Буферные растворы. Механизм буферного действия. Значение буферных растворов в почвоведении и биологии.

#### Тема 2.8. Образование и растворение осадков

Гомогенные и гетерогенные системы. Образование и растворение осадков. Значение реакций осаждения для химического анализа. Коллоидные системы.

#### Тема 2.9. Окислительно-восстановительные реакции

Окислительно-восстановительные реакции. Окислители и восстановители. Окислительно-восстановительные процессы в химическом анализе.



**Практика.** Изучение окислительно – восстановительных свойств перманганата калия и перекиси водорода.

### **Раздел 3. Основы качественного анализа**

#### **Тема 3.1. Основные принципы качественного анализ. Дробный и системный анализ.**

Классификация реакций в качественном анализе. Основные принципы качественного анализа. Дробный и системный анализ. Классификация катионов по аналитическим группам (6 групп).

##### **Практика.**

“Обнаружение катионов 1 аналитической группы ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ).

“Обнаружение катионов 2 аналитической группы ( $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ).

“Обнаружение катионов 3 аналитической группы ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ).

“Обнаружение катионов 4 аналитической группы ( $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ).

“Обнаружение катионов 5 аналитической группы ( $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ).

“Обнаружение катионов 6 аналитической группы ( $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Cd}^{2+}$ ). “Анализ смеси катионов всех аналитических групп”.

#### **Тема 3.2. Классификация анионов.**

Классификация анионов по растворимости солей бария и серебра и окислительно-восстановительным свойствам. Качественные реакции анионов разных аналитических групп (3 группы).

##### **Практика.**

“Обнаружение анионов 1 аналитической группы ( $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ).

“Обнаружение анионов 2 аналитической группы ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{I}^-$ ,  $\text{S}_2^-$ ).

“Обнаружение анионов 3 аналитической группы ( $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{MnO}_4^-$ ,  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ).

“Анализ смеси анионов всех аналитических групп.

### **Раздел 4. Основы количественного анализа**

**Тема 4.1. Задачи и методы количественного анализа. Основные операции количественного анализа**

Задачи и методы количественного анализа: гравиметрический и титриметрический. Классификация титриметрических методов по видам реакций (кисотно-основное, осадительное, окислительно-восстановительное, комплексиметрическое титрование); по применяемым растворам (перманганатометрия, йодометрия, хроматометрия, броматометрия, аргентометрия). Основные операции количественного анализа: взвешивание, отмеривание, титрование, фильтрование.

**Практика.** Задачи и методы количественного анализа. Основные операции количественного анализа.

#### **Тема 4.2. Титрование. Установление точки титрования. Индикаторы**

Титрование. Сущность метода. Установление точки эквивалентности. Индикаторы. Стандартный (титрованный) раствор, способы его приготовления. Стандартизация растворов. Кисотно-основное титрование.

**Практика.** “Приготовление и стандартизация 0,1 н. раствора соляной кислоты”.

#### **Тема 4.3. Жесткость воды. Способы устранения жесткости.**

Жесткость воды, причины её возникновения. Виды жесткости. Способ устранения. Определение жесткости воды.

**Практика.** “Определение временной жесткости воды кислотно-основным титрованием”.

### **Раздел 5. Профориентация**

#### **Тема 5.1. Профессия лаборант химического анализа**

Содержание профессии, требования, предъявляемые к специалисту. Перспективы развития отрасли химического производства в России и Ярославской области. Перспективы

трудоустройства. Учебные заведения, где можно получить соответствующее образование. Составление профиограммы.

**Практика.** Экскурсия в Ярославский промышленно-экономический колледж/ Ярославский химико-технологический колледж и т.д.

## **Раздел 6. Итоговая аттестация**

**Практика.** Подведение итогов работы за год. Защита проектов, исследовательских работ

## Обеспечение программы

Для реализации данной программы необходим комплекс определенных условий. Это методическое обеспечение, материально-техническое обеспечение, кадровое обеспечение.

При реализации Программы в учебном процессе используются методические пособия, дидактические материалы, материалы на электронных носителях, платформы сети Интернет.

Занятия построены на принципах обучения развивающего и воспитывающего характера:

- доступности,
- наглядности,
- целенаправленности,
- индивидуальности,
- результативности.

### *Методическое обеспечение*

Одаренные и высокомотивированные дети по своей природе не склонны к шаблонным занятиям. Во время занятий по данной программе необходимо предоставлять им определенную свободу, учитывая при этом психологические особенности каждого.

Поэтому наиболее целесообразными являются следующие педагогические приемы:

- самостоятельное изучение теоретического материала на заданную тему;
- индивидуальное решение заданий и задач на предложенную тему;
- рейтинговая оценка результатов;
- химический эксперимент;
- задания «на выбор»;
- проектная и исследовательская деятельность.

В работе используются методы обучения:

- вербальный (беседа, рассказ, лекция, дискуссия, диспут);
- наглядный (использование мультимедийных устройств, личный показ педагога);
- практический (практические занятия, семинар, лабораторная работа и т.д.);
- самостоятельной работы (выполнение домашних заданий, подготовка индивидуального проекта, исследовательской работы и т.д.).

Форма организации деятельности учащихся занятия:

- фронтальный - одновременная работа со всеми учащимися;
- коллективный - организация проблемно-поискового или творческого взаимодействия между всеми детьми;
- индивидуально-фронтальный - чередование индивидуальных и фронтальных форм работы;
- групповой - организация работы по малым группам (от 2 до 4 человек);
- коллективно-групповой - выполнение заданий малыми группами, последующая презентация результатов выполнения заданий и их обобщение;
- в парах - организация работы по парам;
- индивидуальный - индивидуальное выполнение заданий, решение проблем.

Программа состоит из практических работ и самостоятельных исследовательских работ обучающихся. Поэтому наиболее часто используемыми формами организации занятий являются парная и групповая.

Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей:

- объяснительно-иллюстративный - дети воспринимают и усваивают готовую информацию;
- репродуктивный - учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности;
- частично-поисковый - участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом;
- исследовательский - самостоятельная творческая работа учащихся.

К программе разработан учебно-методический комплект, включающий разработки занятий, технологические карты, лекционный, раздаточный и дидактический материал.

Усвоение материала контролируется при помощи педагогического наблюдения и выполнения практических работ. В рамках данной программы предусмотрено обязательное ведение рабочей тетради, в которую необходимо записывать весь ход проведения эксперимента, производить необходимые математические расчеты по обработке результатов и формулировать обобщения и выводы по работе.

Итоговое (заключительное) занятие объединения проводится в форме защиты проекта, исследовательской работы и подведения итогов обучения.

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

Результат реализации Программы во многом зависит от качества материально-технического оснащения. Программа реализуется в учебном кабинете. Размещение учебного оборудования должно соответствовать требованиям и нормам СанПиН 2.4.4.3172-14, правилам техники безопасности и пожарной безопасности.

Для реализации Программы необходимы:

##### ***технические средства обучения:***

- компьютер;
- МФУ;
- ПО с анимацией экспериментов, симуляторы экспериментов;
- конструктор экспериментов;
- видеопроектор и экран;
- школьная доска.

##### ***информационное обеспечение:***

- Интернет-сайты;
- учебные плакаты и таблицы;
- дидактический материал: раздаточный материал по темам рабочей программы; материал (карточки, опорные конспекты, кейсы, и др.).

#### ***Кадровое обеспечение***

Педагог, реализующий программу, имеет соответствующее образование по специальности «Учитель биологии и химии» и опыт работы.

## Отслеживание образовательных результатов

Отслеживание образовательных результатов проводится согласно обозначенным показателям и соответствующим им критериям 3 раза в год: в начале занятий, осуществляется в течение всего периода обучения и в конце занятий.

Результативность освоения Программы систематически отслеживается в течение года с учетом уровня знаний и умений обучающихся на начальном этапе обучения. С этой целью используются разнообразные **виды контроля**:

- *входной контроль* проводится в начале учебного года для определения уровня знаний и умений обучающихся на начало обучения по Программе;

- *текущий контроль* ведется на каждом занятии в форме педагогического наблюдения за правильностью выполнения практической работы: успешность освоения материала проверяется в конце каждого занятия путем итогового обсуждения, анализа выполненных работ сначала детьми, затем педагогом;

- *итоговый контроль* проводится в конце учебного года в форме защиты проекта, исследовательской работы обучающихся; позволяет выявить изменения образовательного уровня обучающегося, воспитательной и развивающей составляющей обучения.

### Формы проведения аттестации:

- выполнение практической работы;  
- защита проекта, исследовательской работы;  
- кроме того, на занятиях необходимо привлекать ребят выступать с небольшими докладами по темам занятий, которые пересекаются с выбранной ими темой исследовательской работы.

Темы исследовательских работ ребята выбирают по окончании изучения первой темы, для того, чтобы у них было достаточно времени для изучения научной литературы, формулировки цели и задачи исследования, выбора методик определения.

Кроме того, система мониторинга образовательных результатов включает диагностические средства.

Основными критериями определения оценки учащихся являются:

Критерии	Показатели	Диагностические средства
Степень сформированности познавательного потенциала личности обучающегося в области содержания Программы	- обученность, усвоение ЗУНов Программы, - познавательная активность, - качество «продуктов»	педагогическое наблюдение  проверка знаний, умений, навыков на практической работе
Уровень сформированности нравственного потенциала личности обучающегося	- направленность личности на доброжелательную атмосферу в коллективе, дружбу	педагогическое наблюдение
Степень самоактуализированности личности обучающегося	- стремление к проявлению и реализации своих способностей - настроение и позиция детей в деятельности (желание - нежелание)	Защита проекта, исследовательской работы педагогическое наблюдение

Показатели освоения Программы оцениваются по уровням:

*Минимальный уровень* (1 балл) – овладение меньше половины понятийного аппарата и практических приемов работы. Низкое качество работ, интереса к деятельности. Меньше ½ выполнения практических занятий. Неучастие в научных конференциях.

*Средний уровень* (2 балла) – овладение большинством терминов и практических приемов работы. Среднее качество работ, мотивированности к деятельности. ½ выполнения практических занятий. Участие в научных конференциях.

*Максимальный уровень* (3 балла) - свободное владение понятийным аппаратом и практическими приемами работы. Высокое качество работ, интерес к деятельности. Самостоятельные работы, сделанные дома. Выполнены все практические занятия. Участие и победы в научных конференциях.

Личностное развитие обучающихся является важным результатом освоения программы, поэтому одним из аспектов мониторинга по программе является психологическое изучение личностных особенностей детей, а также отслеживание динамики личностного развития.

Основой мониторинга стал показатель психологического климата в коллективе, комфортности существования ребенка в детском объединении. Показатель комфортности существования ребенка в коллективе складывается из двух составляющих: ощущения своей успешности и результативности занятий в объединении и сплоченности детского коллектива, ощущений взаимопомощи, сотрудничества, поддержки.

Вторым основополагающим показателем личностного развития обучающихся было определено развитие интеллектуального потенциала ребенка, динамика и особенности его способностей.

Не менее актуальным показателем мониторинга выступает развитие самооценки ребенка, ее адекватности, гармоничности, показатели уровня притязаний личности. Обладая гармоничной, непротиворечивой самооценкой личность начинает лучше осознавать себя в мире, свои возможности, индивидуальные черты, свои цели и призвание, начинает больше доверять себе, учится ставить перед собой осознанные цели и достигать их.

Рефлексия является механизмом процесса саморегуляции, самоконтроля, а впоследствии и саморазвития. Занимаясь по программе, обучающиеся учатся анализировать происходящее, свою деятельность, адекватно оценивать результативность своей работы и перспективы своего дальнейшего развития.

Результаты каждого учащегося заносятся в сводную таблицу образовательных результатов (Приложение 1).

## Список информационных источников для педагогов

### Нормативно-правовые документы

1. Федеральный закон Российской Федерации № 273-ФЗ от 29 декабря 2012 г. «Об образовании в Российской Федерации».
2. Приказ Минпросвещения России № 196 от 09.11.2018 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
3. СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей». Утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации № 41 от 4 июля 2014 г.
4. Приказ департамента образования Ярославской области № 19-нп от 07.08.2018 «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования в Ярославской области»;
5. Постановление мэрии города Ярославля № 428 от 11.04.2019 «Об утверждении Положения о персонифицированном дополнительном образовании детей в городе Ярославле».
6. Приказ департамента образования Ярославской области № 47-нп от 27.12.2019 «О внесении изменений в приказ департамента образования Ярославской области от 07.08.2018 №19-нп».

### Учебные, методические и дидактические пособия

1. Астафуров В. И. Основы химического анализа., М.: Просвещение, 1982
2. Брэгг П. Вода и соль. Шокирующая правда. М. 2004
3. Габриелян О.С., Ватлина Л.П. Химический эксперимент в школе. 9,10 класс.- М.: Дрофа, 2005
4. Жванко Ю.Н., Панкратова Г.В., Мамедова З.И. Аналитическая химия и техноконтроль в общественном питании. – М.: Высшая школа, 1989
5. Журналы “Химия и жизнь”. №4 1998; №7 2001
6. Исаев Д.С. “Из опыта организации исследований по химии на внеклассных занятиях в общеобразовательной школе. - Тверь: Славянский мир, 2007
7. Макаров К.А. Химия и здоровье. -М.: Просвещение, 1985
8. Понамарёв В.Д. Аналитическая химия для учащихся медицинских училищ. – М.: Просвещение, 1982
9. Программы элективных курсов. Профильное обучение. М.: Дрофа, 2006
10. Скурихин И.М., Нечаев А.П. всё о пище с точки зрения химика. – М.: Высшая школа, 1991
11. Ширшина Н.В. Сборник элективных курсов, – Волгоград: Учитель 2006

### Электронные образовательные ресурсы:

1. Зеленцов В.В. Открытая химия 2.6 (полный интерактивный курс химии), ООО “Физикон” 2005
  2. Сложные химические соединения в повседневной жизни. (Диск из серии “Химия в школе”), ЗАО “Просвещение-Медиа”, 2005
- Образовательный портал. URL: [www.college.ru](http://www.college.ru) (Дата обращения: 20.08.2020).
- Образовательный портал. URL: [www.chemnet.ru](http://www.chemnet.ru) (Дата обращения: 20.08.2020).
- Образовательный портал. URL: [www.alhimik.ru](http://www.alhimik.ru) (Дата обращения: 20.08.2020).
- Образовательный портал. URL: [www.en.edu.ru](http://www.en.edu.ru) (Дата обращения: 20.08.2020).

## Список информационных источников для учащихся

### Учебные пособия

1. Габриелян О.С., Ватлина Л.П. Химический эксперимент в школе. 9,10 класс.- М.:Дрофа,2005

### Электронные образовательные ресурсы:

Образовательный портал. URL: [www.college.ru](http://www.college.ru) (Дата обращения: 20.08.2020).

Образовательный портал. URL: [www.chemnet.ru](http://www.chemnet.ru) (Дата обращения: 20.08.2020).

Образовательный портал. URL: [www.alhimik.ru](http://www.alhimik.ru) (Дата обращения: 20.08.2020).

Образовательный портал. URL: [www.en.edu.ru](http://www.en.edu.ru) (Дата обращения: 20.08.2020).





## Календарный тематический план

Дата	№ занятия	Раздел/тема ДООП	Содержание занятия	Кол-во часов
		<b>Раздел 1. Введение</b>		<b>4</b>
		Тема 1.1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности в химической лаборатории	Ознакомление с содержанием Программы. Инструктаж по ТБ на практических занятиях. Входной контроль.	1
		Тема 1.2. Научный эксперимент и его роль в познании. Требования к оформлению отчета	Научный эксперимент и его роль в познании. Требования к оформлению отчета	1
		Тема 1.3. Оборудование и реактивы	Оборудование и реактивы	1
		Тема 1.4. Основные правила работы в химической лаборатории. Оказание первой медицинской помощи.	Техника безопасности и основные правила работы в химической лаборатории. Оказание первой медицинской помощи. Распределение тем исследовательской работы/проекта.	1
		<b>Раздел 2. Основы аналитической химии</b>		<b>22</b>
		Тема 2.1. Предмет, задачи и методы аналитической химии. Значение в народном хозяйстве и охране окружающей среды	Предмет, задачи и методы аналитической химии. Значение аналитической химии в НХ и охране окружающей среды	2
		Тема 2.2. Способы выражения концентрации растворов. Молярная и нормальная концентрации	Способы выражения концентрации растворов. Молярная и нормальная концентрации.	2
		Тема 2.3. Решение задач по теме: “Способы выражения концентрации растворов”	<b>Практика.</b> Решение задач	2

	Тема 2.3. Решение задач по теме: “Способы выражения концентрации растворов”	<b>Практика.</b> ПР №1. Приготовление раствора с заданной молярной концентрацией	2
	Тема 2.4. Эквивалент. Закон эквивалентов	Эквивалент. Закон эквивалентов.	2
	Тема 2.5. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье	Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.	2
	Тема 2.6. Понятие о водородном показателе растворов. Индикаторы	Понятие о водородном показателе растворов. Индикаторы. <b>Практика.</b> ПР №2. Определение pH растворов	2
	Тема 2.7. Буферные растворы и их значение	Буферные растворы и их значение	2
	Тема 2.8. Образование и растворение осадков	Образование и растворение осадков	2
	Тема 2.9. Окислительно-восстановительные реакции	Окислительно-восстановительные реакции	2
	Тема 2.9. Окислительно-восстановительные реакции	<b>Практика.</b> ПР №3. Изучение окислительно-восстановительных свойств перманганата калия и перекиси водорода	2
	<b>Раздел 3. Основы качественного анализа</b>		<b>28</b>
	Тема 3.1. Основные принципы качественного анализ. Дробный и системный анализ.	Основные принципы качественного анализ. Дробный и системный анализ	2
	Тема 3.1. Основные принципы качественного анализ. Дробный и системный анализ.	<b>Практика.</b> ПР №4. Обнаружение катионов 1 группы ( $\text{Na}^+$ , $\text{K}^+$ , $\text{Ag}^+$ ).	2
	Тема 3.1. Основные принципы качественного анализ. Дробный и системный анализ.	<b>Практика.</b> ПР №5. Обнаружение катионов 2 группы ( $\text{Ca}^{2+}$ , $\text{Ba}^{2+}$ )	2
	Тема 3.1. Основные принципы качественного анализ. Дробный и системный анализ.	<b>Практика.</b> ПР № 6. Обнаружение катионов 3 группы ( $\text{Al}^{3+}$ , $\text{Cr}^{3+}$ )	2
	Тема 3.1. Основные принципы качественного анализ. Дробный и системный анализ.	<b>Практика.</b> ПР № 7. Обнаружение катионов 4 группы	2

	Тема 3.1. Основные принципы качественного анализ. Дробный и системный анализ.	<b>Практика.</b> ПР№8.Обнаружение катионов 5 группы	2
	Тема 3.1. Основные принципы качественного анализ. Дробный и системный анализ.	<b>Практика.</b> ПР№ 9. Обнаружение катионов 6 группы	2
	Тема 3.1. Основные принципы качественного анализ. Дробный и системный анализ.	<b>Практика.</b> ПР№ 10. Анализ смеси катионов всех аналитических групп	2
	Тема 3.1. Основные принципы качественного анализ. Дробный и системный анализ.	<b>Практика.</b> ПР№ 10. Анализ смеси катионов всех аналитических групп (продолжение)	2
	Тема 3.2. Классификация анионов.	Классификация анионов. Качественные реакции анионов разных аналитических групп (3 группы). <b>Практика.</b> ПР№ 11.Классификация анионов.	2
	Тема 3.2. Классификация анионов.	<b>Практика.</b> ПР№ 12“Обнаружение анионов 1 группы (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ,SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> ,S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2-</sup> ,CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> ,PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	2
	Тема 3.2. Классификация анионов.	<b>Практика.</b> ПР№ 13.Обнаружение анионов 2 группы (Cl <sup>-</sup> ,Br <sup>-</sup> ,I <sup>-</sup> ,S <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	2
	Тема 3.2. Классификация анионов.	<b>Практика.</b> ПР№ 14. Обнаружение анионов 3 аналитической группы (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ,MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup> ,CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup> )	2
	Тема 3.2. Классификация анионов.	<b>Практика.</b> ПР№ 15.Анализ смеси анионов всех аналитических групп	2
	<b>Раздел 4. Основы количественного анализа</b>		<b>12</b>
	Тема 4.1. Задачи и методы количественного анализа. Основные операции количественного анализа	Задачи и методы количественного анализа. Основные операции количественного анализа	2
	Тема 4.1. Задачи и методы количественного анализа. Основные операции количественного анализа	<b>Практика.</b> Решение задач	2
	Тема 4.2. Титрование. Установление точки титрования. Индикаторы	Титрование. Установление точки титрования. Индикаторы	2

	Тема 4.2. Титрование. Установление точки титрования. Индикаторы	<b>Практика.</b> ПР№ 16. Приготовление и стандартизация 0,1 н. раствора соляной кислоты	2
	Тема 4.3. Жесткость воды. Способы устранения жесткости.	Жесткость воды. Способы устранения жесткости.	2
	Тема 4.3. Жесткость воды. Способы устранения жесткости.	<b>Практика.</b> ПР№17. Определение временной жесткости воды кислотным титрованием	2
	<b>Раздел 5. Профорентация</b>		<b>4</b>
	Тема 5.1. Профессия лаборант химического анализа	Профессия лаборант химического анализа. Составление профессиограммы.	2
	Тема 5.1. Профессия лаборант химического анализа	<b>Практика.</b> Экскурсия в учебное заведение	2
	<b>Раздел 6. Итоговая аттестация</b>		<b>2</b>
	Защита проектов	Подведение итогов работы за год. Защита проектов, исследовательских работ	2

## Контрольно-измерительные материалы

### Входной контроль

Входной контроль проводится в начале учебного года для определения уровня знаний и умений обучающихся на начало обучения по Программе в форме опроса.

Целью входного контроля является: изучение мотивации ребенка к занятиям, оценка уровня первичной теоретической и практической подготовки в выбранной области деятельности, а также социально-психологических и личностных качеств (коммуникативности, уровня самооценки, аккуратности, усидчивости и др.)

1. Следишь ли ты за новостями из области химии?
2. Как ты оцениваешь свои знания в области химии?
3. Считаешь ли ты, что у тебя аналитический склад ума?
4. Почему ты выбрал эту программу обучения?
5. Что ты ожидаешь от занятий?

*Минимальный уровень* (1 балл) – учащийся не имел раньше интереса к области деятельности, не обладает аналитическим складом ума, не любит математику/химию, не может сформулировать свою конечную цель от занятий.

*Средний уровень* (2 балла) – имеет общее представление о химии как отрасли экономики. Средний уровень мотивированности к деятельности. Может сформулировать конечную цель занятий.

*Максимальный уровень* (3 балла) - продемонстрировал глубокое понимание химии как отрасли экономики, взаимосвязь между химией и математикой, свободно владеет практическими навыками расчетов. Демонстрирует высокий интерес к деятельности. Имел опыт участия и побед в конкурсах по тематике программы.

### Текущий контроль

Текущий контроль ведется на каждом занятии.

#### Текущий контроль по результатам теоретического обучения

На основании учебно-тематического плана предусмотрено 30 часов теоретического обучения по овладению содержанием Программы. Оценка теоретического освоения содержания Программы осуществляется методом педагогического наблюдения.

#### Критерии оценки

Максимальное количество баллов – 3 балла

3 балла (высокий уровень);

2 балла (средний уровень);

1 балл (низкий уровень).

#### Оценка по результатам практической работы обучающегося (текущий контроль)

На основании учебно-тематического плана предусмотрено 42 часов практических занятий по овладению содержанием Программы.

Решение задач с экономическим содержанием из банка ЕГЭ является критерием усвоения обучающей составляющей программы

Промежуточный контроль на практических занятиях осуществляется по итогу каждого такого занятия по критериям:

1. Объем выполнения работы: (отсутствует, частично выполнена, полностью выполнена)
2. Освоены приемы работы: (не освоены, частично освоены, полностью освоены)
3. Качество исполнения работы: (низкое, среднее, высокое)
4. Вовлеченность в работу на занятии: (низкая, средняя, высокая)
5. Наличие творческих решений: (отсутствуют, с некоторыми элементами творчества, прослеживается креативный подход к работе)
6. Дополнительная самостоятельная работа (домашняя работа): (отсутствует, имеется)

№	Ф.И.О.	Критерии оценки						Итог (баллы)	Уровень освоения
		Объем выполнения работы:	Освоены приемы, технологии работы	Качество исполнения работы	Вовлеченность в работу на занятии	Наличие творческих решений	Домашняя работа		
1.									

Уровень освоения части Программы определяется на основании баллов, полученных по итогам каждого практического занятия, по следующей шкале:

- 16-18 балл - на высоком уровне
- 12-15 баллов – на среднем уровне
- До 12 баллов – на низком уровне

**Основной формой подведения итогов реализации Программы является защита проекта, исследовательской работы (итоговый контроль)**

Оценка по результатам защиты проекта, исследовательской работы обучающихся

1 балл – отсутствует самостоятельность при выполнении проекта, работа выполнена на низком уровне (большое количество ошибок, проверка количества заимствований от 80 до 100%), защита проекта на низком уровне (при обсуждении проекта защищающейся демонстрирует непонимание основных терминов и принципов химического анализа).

2 балла – присутствует самостоятельность, заинтересованность при выполнении проекта, работа выполнена на среднем уровне (имеются ошибки, количество заимствований от 60 до 79%), защита проекта на среднем уровне (при обсуждении проекта защищающейся демонстрирует понимание терминов и принципов химического анализа).

3 балла – присутствует полная самостоятельность обучающегося при работе над проектом, заинтересованность при выполнении проекта, работа выполнена на высоком уровне (отсутствуют или имеются незначительные ошибки, количество заимствований до 59%), защита проекта на высоком уровне (при обсуждении проекта защищающейся демонстрирует свободное владение терминами и глубокое понимание принципов химического анализа).



**Памятка проведения исследовательской работы**

1. Определите объект и предмет исследования.
2. Сформулируйте тему, проблему и обоснуйте их актуальность.
3. Изучите научную литературу (книги, справочники, энциклопедии, интерактивные и мультимедийные диски, сайты сети Интернет).
4. Уточните тему после изучения литературы.
5. Сформулируйте гипотезы.
6. Сформулируйте цели и задачи исследования.
7. Составьте план исследования.
8. Определите и освоите методики экспериментальных работ.
9. Проведите все необходимые эксперименты.
10. Проанализируйте полученные данные, обобщите и сделайте выводы.
11. Оформите результаты исследования.
12. Подготовьте выступление для защиты работы.