

**УПРАВЛЕНИЕ ОБЩЕГО И ДОШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА НОРИЛЬСКА**

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ»**

РАССМОТРЕНО

Методическим советом

МБУДО «СЮТ»

Протокол № \_\_\_\_\_  
от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБУДО «СЮТ»

\_\_\_\_\_  
Л.И. Абдраязкова

Приказ от \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ № \_\_\_\_\_

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
«ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В  
ХИМИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ»**

**на 2021-2022 учебный год**

**Группа №1**

Направленность - естественнонаучная

Уровень программы - продвинутый

Возраст обучающихся: 13-18 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель

педагог дополнительного образования,

Окунева Светлана Валериевна

Норильск  
2021

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная рабочая программа разработана на основе дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Исследовательская деятельность в химической лаборатории» разработанной педагогом С.В. Окуновой и утвержденной в 2021 году.

Рабочая программа разработана для учащихся группы №1 в возрасте от 13 до 18 лет, интересующиеся и увлекающиеся химией, биохимией, экологией, желающие повысить базовый уровень знаний по химии, в дальнейшем планирующие выбрать профессию химика-аналитика, биохимика, эколога, медицинских работников.

**Цель программы** - формирование исследовательских навыков в области аналитической химии

**Задачи программы:** обучение учащихся основам исследований в области аналитической химии, коллективному взаимодействию, взаимопомощи.

### **Личностные:**

1. Формирование личностных качеств через систему ценностных отношений к себе, другим людям
2. Формирование проявления осознанного отношения к профессиональной деятельности;
3. Формирование развития навыков самопознания.

### **Метапредметные:**

1. Формирование коммуникативных способностей и навыков эффективного общения;
2. Формирование навыков исследовательской деятельности у детей;
3. Формирование навыка проявления позитивных мотивов межличностных отношений

### **Предметные:**

1. Ознакомление с основными требованиями к работе в химической лаборатории;
2. Ознакомление с методами исследовательской деятельности;
3. Ознакомление с методами исследований в аналитической химии;
4. Ознакомление с отличительными особенностями физических, химических и физико-химических методов исследований;
5. Ознакомление с структурой и правилами оформления исследовательской работы;

**Особенности организации образовательного процесса:** занятия проводятся в группе учащихся в возрасте 13-18 лет. Состав группы учащихся – до 6 человек.

### **Объём и срок освоения программы**

Объём рабочей программы – 144 часа

**Характеристика образовательно-воспитательной деятельности в рамках реализации рабочей программы.**

Рабочая программа предусматривает ознакомление учащихся с видами химических анализов; видами аналитического оборудования, узнают устройство и принцип действия (работы); ознакомятся с физико-механическими, химическими, физико-химическими методами веществ в различных биологических и пищевых объектах; освоением метода градуировочного графика. Учащиеся получают формирование универсальных действий химика-аналитика; расширение кругозора; развитие умения анализировать; обобщать полученные знания; развитие мышления.

По окончании обучения, учащимся предлагается индивидуальное обучение.

### **Форма обучения:** очная.

**Режим занятий** установлен в зависимости от возрастных особенностей, допустимой нагрузки детей согласно С.П. 2.4.3648-20. Продолжительность одного академического часа

- 45 минут. Перерыв между учебными занятиями 10 минут. Общее количество часов в неделю – 4 часа. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа.

### **Планируемые результаты освоения рабочей программы**

#### **Личностные:**

1. Умеет проявлять личностные качества через систему ценностных отношений к себе, другим людям;
2. Умеет проявлять осознанное отношение к профессиональной деятельности;
3. Владеет навыками самопознания.

#### **Метапредметные:**

1. Владеет выработанными коммуникативными способностями и навыки эффективного общения;
2. Проявляет навыки исследовательской деятельности у детей;
3. Проявляет позитивные мотивы межличностных отношений

#### **Предметные:**

1. Знает основные требования к работе в химической лаборатории;
2. Владеет методами исследовательской деятельности;
3. Владеет методами исследований в аналитической химии;
4. Знает отличительные особенности физических, химических и физико-химических методов исследований;
5. Знает структуру и правила оформления исследовательской работы;

### **Формы текущего контроля и аттестации**

Текущий контроль проводится после каждого раздела программы в следующих формах: устный опрос, практическая работа по разделам программы.

№ п/п	Дата проведения	Наименование раздела	№ п/п	Дата проведения	Наименование раздела
1	26.09.2021	«Изучение химической посуды, оборудования и вспомогательных принадлежностей»	4.	06.03.2022	«Методы исследования в аналитической химии. Химические методы»
2.	06.11.2021	«Химические реактивы и растворы»	5.	15. 05.2022	«Физико - химические методы исследований»
3.	18.12.2021	«Методы исследования в аналитической химии. Классификация»	6.	05.03.2022	

Промежуточная аттестация проводится как оценка результатов обучения, учащихся за первое и второе полугодие (в декабре и в мае), в течение всего периода обучения по дополнительной общеобразовательной программе.

### КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Планируемая дата	Фактически я дата	Тема занятия	Всего часов	Содержание деятельности		Тематический, текущий контроль
					Теоритическая занятия	Практическая часть занятия	
Раздел I. Введение в аналитическую химию							
1.	04.09.2021	04.09.2021	Введение в аналитическую химию. Вводное занятие.	2	Инструктаж по ТБ. План курса. История аналитической химии. Отличительные особенности аналитическая химия.	Просмотр презентации	Опрос
2.	05.09.2021	05.09.2021	Ошибки анализа. Система химических единиц	2	Виды ошибок. Ошибки измерений. Химические ошибки. Математическая обработка результатов анализа.	Просмотр презентации	Наблюдения в ходе выполнения практического задания Опрос
Раздел II. Изучение химической посуды, оборудования и вспомогательных принадлежностей							
3.	11.09.2021	11.09.2021	Химическая посуда	2	Стеклянная посуда: Посуда общего назначения. Посуда специального назначения. Мерная посуда. Фарфоровая и высокоогнеупорная. Металлическое оборудование. Мытьё и сушка посуды. Калибровка и проверка химической посуды. Перемешивание. Типы мешалок.	Просмотр презентации	Опрос
4.	12.09.2021	12.09.2021	Химическая посуда	2	-	Практическая работа: «Техника работы с химической посудой. Проверка	Наблюдения в ходе выполнения практического задания

						вместимости химической посуды».	
5.	18.09.2021	18.09.2021	Нагревательные приборы и приборы контроля температуры	2	Жидкостные нагревательные приборы. Газовые горелки. Электронагревательные приборы.	Просмотр презентации	Опрос
6.	19.09.2021	19.09.2021	Нагревательные приборы и приборы контроля температуры	2	-	«Техника обращения с жидкостными и электронагревательными приборами. Экспресс-метод анализа мёда».	Наблюдения в ходе выполнения практического задания
7.	25.09.2021	25.09.2021	Весы. Техника взвешивания.	2	Весы для грубого взвешивания. Весы для точного взвешивания или теххимические. Аналитические весы. Демпферные весы	Просмотр презентации	Опрос
8.	26.09.2021	26.09.2021	Весы. Техника взвешивания.	1	-	Практическая работа «Техника взвешивания. Взятие точной навески».	Наблюдения в ходе выполнения практического задания
9.	26.09.2021		Текущий контроль по разделу «Изучение химической посуды, оборудования и вспомогательных принадлежностей»	1	Цель: определить степень усвоения учащимися пройденного материала. Задачи: проверка знаний учащимися какие существуют виды химической посуды. Что относится к посуде общего и	Самостоятельная работа	Тестирование

					специального назначения. Какие виды нагревательных приборов существуют. Критерии оценки: количество правильных ответов на вопросы: от 80% до 100% теста – 5 баллов; 65 – 79% - 4 балла; 50 – 64% - 3 балла. Постановка целей и задач самостоятельной работы. Критериев оценки выполненной работы.		
<b>Раздел III Химические реактивы и растворы</b>							
10.	02.10.2021	02.10.2021	Реактивы	2	Классификация реактивов. Работа с реактивами. Хранение химических реактивов	Просмотр презентации	Опрос
11.	03.10.2021	03.10.2021	Реактивы	2	Свойства важнейших лабораторных реактивов растворителей и вспомогательных веществ. Техника безопасности при работе с химическими реактивами	Просмотр презентации	Опрос
12.	09.10.2021		Реактивы	2	-	Практическая работа «Техника работы с реактивами»	Наблюдения в ходе выполнения практического задания
13.	10.10.2021		Растворы	2	Классификация растворов. Растворимость.	Просмотр презентации	Опрос

					Концентрация растворов. Техника приготовления растворов.		
14.	16.10.2021		Растворы	2	-	Практическая работа: «Техника приготовления технических растворов – рассчитать количество граммов для приготовления раствора». «Приготовление технического раствора».	Наблюдения в ходе выполнения практического задания
15.	17.10.2021		Растворы	2	Метод приготовления титрованных растворов и окислителей и восстановителей.	Просмотр презентации	Опрос
16.	23.10.2021		Растворы	2	-	Практическая работа: «Приготовление точных растворов: расчёт навески и приготовление». «Установление титра 1М раствора щёлочи»	Наблюдения в ходе выполнения практического задания
17.	24.10.2021		Растворы	2	Методика проведения разбавления растворов. Хранение и приготовление растворов.	Просмотр презентации	Опрос

18.	30.10.2021		Растворы	2	-	Практическая работа: «Установление титра раствора щёлочи по титрованному раствору кислоты». «Установление титра растворов кислот».	Наблюдения в ходе выполнения практического задания
19.	31.10.2021		Растворы	2	-	Практическая работа: «Установление титра раствора перманганата калия».	Наблюдения в ходе выполнения практического задания
20.	06.11.2021		Текущий контроль по разделу «Химические реактивы и растворы»	2	Цель: определить степень усвоения учащимися пройденного материала по разделу «Химические реактивы и растворы». Задачи: учащиеся должны знать классификацию химических реактивов и растворов; проверка правильного выбора реактивов, для выполнения химического анализа; точность приготовления реактивов; правильность выполнения химического анализа.	Лабораторная работа	Тестирование, наблюдения в ходе выполнения практического задания
<b>IV. Методы исследования в аналитической химии. 1. Классификация.</b>							
21.	06.11.2021		Физические методы	2	Типы, основные характеристики. Физические методы. Характеристика.	Просмотр презентации	Опрос



					Определение физико-механических показателей объектов.		
22.	07.11.2021		Физические методы	2	-	Практическая работа: «Определение физико-механических показателей объектов - механический состав грунта»	Наблюдения в ходе выполнения практического задания
23.	13.11.2021		Физические методы	2	Группа ядерно-физических методов химических анализов, основанных на измерении радиоактивных свойств компонентов (гамма-излучение). Метод капиллярного электрофореза	Просмотр презентации	Опрос
24.	14.11.2021		Физические методы	2	-	Практическая работа: «Определение гамма-излучений объектов».	Наблюдения в ходе выполнения практического задания
25.	20.11.2021		Физические методы	2	Электрохимический метод. Вольтамперометрический метод	Просмотр презентации и методических пособий	Опрос
26.	21.11.2021		Физические методы	2	-	Практическая работа: «Определение pH в биологических объектах»	Наблюдение в ходе выполнения практического задания
27.	27.11.2021		Кристаллизация и высушивание	2	Особенности метода перекристаллизации. Методика проведения кристаллизации и осаждение	Просмотр презентации	Опрос

					кристаллов из раствора. Методика приготовления насыщенного горячего раствора в органических растворителях. Удаление примесей и очистка растворов. Высушивание твёрдых веществ. Сушка в вакуум-эксикаторе. Высушивание при нагревании и обычном давлении. Высушивание при помощи ламп инфракрасного излучения. Определение окончания сушки.		
28.	28.11.2021		Кристаллизация и высушивание	2	-	Практическая работа «Приготовление насыщенного раствора натрия хлористого».	Наблюдение в ходе выполнения практического задания
29.	04.12.2021		Фильтрование. Освоение техники фильтрования.	2	В чём заключается метод фильтрования. Осаждение вещества. Фильтрующие материалы. Фильтрующие материалы. Способы фильтрования. Промывание осадка. Центрифугирование.	Просмотр презентации	Опрос
30.	05.12.2021		Фильтрование. Освоение техники фильтрования.	2	-	Практическая работа: «Приготовление фильтрата водной вытяжки».	Наблюдение в ходе выполнения практического задания
31.	11.12.2021		Дистилляция и экстракция.	2	Перегонка. Для чего необходим процесс	Просмотр презентации	Опрос

			Освоение техники перегонки и дистилляции		перегонки. Простая перегонка. Перегонка при обычном давлении. Перегонка с водяным паром. Перегонка при пониженном давлении. Экстракция. Для чего необходим процесс экстрагирования. Экстракция твёрдых веществ водой. Экстракция жидкостей. Непрерывная экстракция.		
32.	12.12.2021		Дистилляция и экстракция. Освоение техники перегонки и дистилляции	2	-	Практическая работа: «Техника сборки дистилляционной установки для перегонки с водяным паром».	Наблюдение в ходе выполнения практического задания
33.	18.12.2021		Дистилляция и экстракция. Освоение техники перегонки и дистилляции	1	-	Практическая работа: «Определение азота по методу Кьельдаля»	Наблюдение в ходе выполнения практического задания
34.	18.12.2021		Текущий контроль по разделу «Методы исследования в аналитической химии. 1. Классификация»	1	Цель: определить степень усвоения учащимися пройденного материала по разделу «Методы исследований в аналитической химии. Классификация». Задачи: учащиеся должны знать принцип работы рН метра; уметь приготовить вытяжку	Лабораторная работа	Наблюдение в ходе выполнения лабораторной работы

					почвы; уметь провести фильтрование; знать и методику определения pH и самостоятельно определить pH почвы. классификацию химических реактивов и растворов;		
35.	19.12.2021		<u>Промежуточная аттестация –</u>	2	Цель: определить степень усвоения учащимися пройденного материала по разделам, изученным в I полугодии. Задачи: учащиеся должны ответить на вопросы теста, включающим в себя проверку теоретических знаний в следующих разделах: химическая посуда (какие бывают виды); классификация химических реактивов. Должны самостоятельно приготовить почвенные вытяжки и определить актуальную кислотность.	Тестирование по разделам. Выполнение практической работы.	тестирование, практическая работа. Наблюдение в ходе выполнения лабораторной работы
<b>III. Методы исследования в аналитической химии. 2. Химические методы</b>							
36.	25.12.2021		Качественные реакции	2	Изучение понятий, особенностей, характеристики методов проведения качественного анализа в различных объектах.	Практическая работа: «Качественная реакция на определение железа в воде»	Наблюдение в ходе выполнения практического задания

37.	26.12.2021		Качественные реакции	2	-	Практическая работа: «Качественная реакция на определение хлоридов в воде», «Качественная реакция на определение сульфатов в воде».	Наблюдение в ходе выполнения практического задания
38.	08.01.2022		Качественные реакции	2	-	Практическая работа: «Качественная реакция на определение калия в почве», «Качественная реакция анализа образцов мёда».	Наблюдение в ходе выполнения практического задания
39.	09.01.2022		Визуально-колориметрический метод	2	Изучение особенностей, характеристик методов количественного анализа.	Просмотр презентации	Опрос
40.	15.01.2022		Визуально-колориметрический метод	2	-	Практическая работа: «Определение визуально-колориметрическим методом калия в почве по методу Пейве».	Наблюдение в ходе выполнения практического задания
41.	16.01.2022		Гравиметрические методы анализа	2	Сущность метода. Классификация. Техника общих операций при проведении анализа, на примере определения сульфатов.	Просмотр презентации	Опрос

42.	22.01.2022		Гравиметрические методы анализа	2	-	Практическая работа: «Определение сульфат-ионов в воде».	Наблюдение в ходе выполнения практического задания
43.	23.01.2022		Гравиметрические методы анализа	2	-	Практическая работа: «Определение сульфат-ионов в воде».	Наблюдение в ходе выполнения практического задания
44.	29.01.2022		Основные методы титриметрического анализа	2	Изучение метода кислотно-основного титрования (сущность метода, виды индикаторов).	Просмотр презентации	Опрос
45.	30.01.2022		Основные методы титриметрического анализа	2	-	Практическая работа: «Определение гидролитической кислотности почвы»	Наблюдение в ходе выполнения практического задания
46.	05.02.2022		Основные методы титриметрического анализа	2	-	Практическая работа: «Определение общей щёлочности воды (карбонатов, бикарбонатов)».	Наблюдение в ходе выполнения практического задания
47.	06.02.2022		Методы комплексонометрического титрования.	2	Изучение понятий, сущности метода, знакомство с основными видами индикаторов, используемых для комплексонометрического титрования.	Просмотр презентации	Опрос
48.	12.02.2022		Методы комплексонометрического титрования.	2	-	Практическая работа: «Определение содержания иона	Наблюдение в ходе выполнения практического задания

						кальция в водных объектах».	
49.	13.02.2022		Методы комплексонометрического титрования.	2	-	Практическая работа: «Определение иона магния в водных объектах».	Наблюдение в ходе выполнения практического задания
50.	19.02.2022		Методы окислительно-восстановительного титрования.	2	Изучение особенностей методов окислительно-восстановительного титрования (сущность метода, выбор индикаторов).	Просмотр презентации	Опрос
51.	20.02.2022		Методы окислительно-восстановительного титрования	2	-	Практическая работа: «Определение ионов методом окислительно-восстановительного титрования».	Наблюдение в ходе выполнения практического задания
52.	26.02.2022		Методы кислотно-основного титрования	2	Изучение особенностей методов кислотно-основного титрования (сущность метода, выбор индикаторов).	Просмотр презентации	Опрос
53.	27.02.2022		Методы кислотно-основного титрования	2	-	Практическая работа: «Определение анионов в биологических объектах»	Наблюдение в ходе выполнения практического задания
54.	05.03.2022		Методы кислотно-основного титрования	2	-	Практическая работа: Определение анионов в биологических объектах.	Наблюдение в ходе выполнения практического задания
55	06.03.2021		Текущий контроль по разделу «Методы	2	Цель: определить степень усвоения учащимися	Лабораторная работа	Наблюдение в ходе выполнения

			исследования в аналитической химии. 2. Химические методы»		пройденного материала по разделу «Методы исследований в аналитической химии. Химические методы». Задачи: учащиеся должны знать принцип метода титрования; уметь приготовить вытяжку почвы; уметь провести титрование; Проводить качественные реакции; знать классификацию индикаторов, делать правильный выбор индикаторов реактивов и растворов; знать технику титрования.		лабораторной работы
<b>V Физико - химические методы исследований</b>							
56.	12.03.2022		Физико-химические методы исследований	2	Классификация методов. (Презентация) Фотоколориметрический метод. Оптический метод.	Методика определения наличия примеси в водных объектах	Опрос Наблюдение в ходе выполнения практического задания
57.	13.03.2022		Физико-химические методы исследований	2	-	Практическая работа: «Определение наличие примеси в водных объектах»	Наблюдение в ходе выполнения практического задания
58.	19.03.2022		Физико-химические методы исследований	2	Знакомство с прибором фотоэлектроколориметром КФК – 2МП. Устройство прибора. Принцип	Просмотр презентации	Опрос



					построения градуировочных графиков.		
59.	20.03.2022		Физико-химические методы исследований	2	-	Принцип построения градуировочных графиков	Наблюдение в ходе выполнения практического задания
60.	26.03.2022		Физико-химические методы исследований	2	Методика определения фосфора в почве	Приготовление реактивов	Опрос Наблюдение в ходе выполнения практического задания
61.	27.03.2022		Физико-химические методы исследований	2	-	Практическая работа: «Определение фосфора в почве»	Наблюдение в ходе выполнения практического задания
62.	02.04.2022		Физико-химические методы исследований	2	Методика определения фосфатов в воде	Приготовление реактивов	Опрос Наблюдение в ходе выполнения практического задания
63.	03.04.2022		Физико-химические методы исследований	2	-	Практическая работа: «Определение фосфатов в воде»	Наблюдение в ходе выполнения практического задания
64.	09.04.2022		Физико-химические методы исследований	2	Методика определение железа в воде, в почве	Приготовление реактивов	Опрос Наблюдение в ходе выполнения практического задания
65.	10.04.2022		Физико-химические методы исследований	2	-	Практическая работа: «Определение железа в воде»	Наблюдение в ходе выполнения

							практического задания
66.	16.04.2022		Физико-химические методы исследований	2	-	Практическая работа: «Определение железа в воде»	Наблюдение в ходе выполнения практического задания
67.	17.04.2022		Физико-химические методы исследований	2	Методика определения алюминия в почве	Приготовление реактивов	Опрос Наблюдение в ходе выполнения практического задания
68.	23.04.2022		Физико-химические методы исследований	2	-	Практическая работа: «Определение алюминия в почве»	Наблюдение в ходе выполнения практического задания
69.	24.04.2022		Физико-химические методы исследований	2	Изучение методики «Определение гумуса»	Приготовление реактивов	Опрос Наблюдение в ходе выполнения практического задания
70.	30.04.2022		Физико-химические методы исследований	2	-	Практическая работа: «Определение гумуса»	
71.	07.05.2022		<u>Промежуточная аттестация</u>	2	Цель: определить степень усвоения учащимися пройденного материала по разделам, изученным в II полугодии. Задачи: учащиеся должны ответить на вопросы теста, включающим в себя	<u>тестирование, практическая работа</u>	<u>Опрос, тестирование, Наблюдение в ходе выполнения практического задания</u>

					проверку теоретических знаний в следующих разделах: химические методы (какие бывают виды титрования); в чём отличие качественных методов от количественных; знать классификацию индикаторов. Учащиеся должны самостоятельно работать на фотоэлектроколориметре, строить градуировочный график.		
69.	08.05.2022		Физико-химические методы исследований	2	Изучение методики определения белка	Приготовление реактивов	<u><b>Опрос</b></u>
70.	14.05.2022		Физико-химические методы исследований	2	-	Практическая работа: «Определение белка»	Наблюдение в ходе выполнения практического задания
71.	15.05.2022		Текущий контроль по разделу «Физико - химические методы исследований»	2	Цель: определить степень усвоения учащимися пройденного материала по разделу «Физико-химические методы исследований». Задачи: учащиеся должны знать принцип фотоколориметрического метода; уметь работать на фотоэлектроколориметре; строить калибровочный		

					график; Владеть методиками фотоколориметрического определения биологических объектов .		
71.	21.05.2022		<u>Подготовка к защите проектов</u>	2			
72.	22.05.2022		<u>Итоговое занятие</u>				<u>Защита проектов</u>