

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение  
основная общеобразовательная школа №8

Рассмотрено на заседании  
методсовета №1  
от 02 сентября 2024 г.

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель Центра  
«Точка роста»  
*Козырецкая* Е.И.Козырецкая  
«02» сентября 2024 г.



Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
дополнительного образования детей  
естественно-научной направленности  
«Лаборатория знаний. Практическая химия»

Уровень программы: от базового к продвинутому  
Возрастная категория: 9-13 лет  
Состав группы: 12-15 человек  
Срок реализации: 1 год  
ID-номер программы в АИС «Навигатор»: 30570

Составитель: Тумашев С.В.,  
педагог дополнительного образования  
Центра «Точка роста»

## Пояснительная записка

Общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей «Лаборатория знаний. Практическая химия» естественнонаучной направленности.

**Уровень освоения** - стартовый

**Объем программы:** 162 часов, 4,5 часа в неделю

**Срок освоения:** 1 год обучения

**Режим занятий:** 1 час (40 минут)

**Адресат программы:** обучающиеся 13-14 лет.

Программа разработана для обучающихся среднего школьного возраста.

Содержание программы опирается на программу школьного курса химии, но не дублирует его, а выводит за рамки учебной программы. Сложность естественнонаучной картины мира требует использования разнообразных методов ее изучения, выбора оптимального осознанного способа решения химических, экологических и технологических задач, продолжительной и кропотливой работы, которую часто не удается реализовать в рамках учебного плана даже профильного обучения.

**Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:**

- ч.5 ст. 12 Федеральный закон №273-ФЗ;
- ч.4 ст. 75 Федерального закона №273-ФЗ;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 №41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 (Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам";
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных программ (Письмо Минобрнауки РФ от 18 ноября 2015 года №09-3242);
- Устав МКОУ ООШ №8

**Актуальность** данной программы заключается в том, что она направлена на углубленное изучение общей, неорганической химии. Знания по программе выходят за рамки школьного учебника. На сегодняшний день, решение важнейших проблем невозможно без понимания свойств различных веществ, окружающих человека в жизни, понимания сути химических реакций в современном мире. Для сохранения окружающей среды и здоровья человека, безопасного и целесообразного использования веществ и материалов в жизни человека, важно пробудить у детей познавательный интерес к приобретению знаний о веществах, их свойствах и превращениях.

Первая и основная проблема в образовательной системе на сегодняшний день – это низкая мотивация обучающихся. В концепции развития дополнительного образования обучающихся определена роль дополнительного образования в развитии познавательной

активности личности, мотивированности к обучению, что позволяет подростку, приобретая навыки практической деятельности, в дальнейшем определиться с выбором профессии.

Данная программа предоставляет обучающимся возможность проводить химические эксперименты и различные исследования с применением современного оборудования, имеющегося в лаборатории центра «Точка роста». А использование в процессе обучения нестандартного подхода к решению химических задач дает возможность обучающимся получить дополнительные знания при подготовке к ОГЭ, олимпиадам по химии.

**Педагогическая целесообразность** заключается в том, что в процессе обучения создаются условия к формированию у обучающихся целостной картины мира, воспитанию людей творческих и конструктивно мыслящих, готовых к решению нестандартных, экспериментальных задач. На занятиях формируются умения безопасного обращения с веществами, навыки пользования лабораторным оборудованием, используемыми в химической лаборатории. Данная программа составлена с учетом подготовки обучающихся к сдаче ОГЭ, систематизации и углублению знаний и умений обучающихся на уровне, предусмотренном новым стандартам образования (ФГОС).

**Отличительной особенностью данного курса** является то, что программа содержит опережающую информацию по неорганической и органической химии, раскрывает перед обучающимися интересные и важные стороны практического использования химических знаний. Лабораторные занятия проводятся с использованием современного оборудования, имеющегося в лаборатории «Точка роста» и цифровой лаборатории по химии. В программу внедрены компьютерные технологии. Обучающиеся имеют возможность обучиться нестандартному подходу к решению экспериментальных задач и задач повышенного уровня сложности, развивают свой творческий потенциал, умения анализировать, сопоставлять, делать выводы, что позволяет выработать «экологические» навыки, расширить кругозор в области химии и правильно определиться с выбором профессии.

**Цель программы** – развитие естественнонаучного мировоззрения обучающихся на основе углубления знаний по химии. Формирование познавательного интереса, химико-экологического мышления обучающихся через знакомство с научным методом познания, организацию исследовательской деятельности в рамках химического практикума, при решении экспериментальных задач.

Для достижения поставленной цели определены следующие **задачи**:

1. Обучающие:

- формирование практических умений и навыков разработки и выполнения химического эксперимента;
- формирование навыков и умений научно-исследовательской деятельности; □ формирование у обучающихся навыков безопасного и грамотного обращения с химическими реактивами и оборудованием;
- обучение навыкам решения нестандартных задач и упражнений;
- формирование умений пользоваться современной номенклатурой по органической и неорганической химии, таблицами, условными записями и главными законами, используемыми в химии.

2. Развивающие:

- Развитие мотивации обучающихся к познанию, пониманию культурной значимости учения для современного человека;
  - Развитие познавательного интереса в процессе химического эксперимента;
  - Развитие умений применять полученные знания на практике;
  - Совершенствование и развитие умений самостоятельно находить информацию и применять её в практической деятельности;
  - Ориентация обучающихся на создание конкретного персонального продукта и его публичную презентацию.
3. Воспитательные:
- Обеспечение духовно-нравственного, гражданско-патриотического, военно-патриотического, трудового воспитания обучающихся;
  - Профессиональная ориентация обучающихся, их социализация и адаптация к жизни в обществе;
  - Создание и обеспечение необходимых условий для личностного развития, профессионального самоопределения и творческого труда обучающихся;
  - создание на занятиях ситуации успеха, преодоления себя, открытой конкуренции, переживания победы и поражения, опыта отношений в команде.

## 1.1 Формы и методы обучения

**Формы занятий:** беседа, лабораторный практикум, химический эксперимент, олимпиады, научные конференции, творческая работа, викторина, проектная работа и теоретические занятия.

Приоритетная роль при изучении данного курса отводится развитию следующих умений и навыков познавательной деятельности:

- Поиск и работа с разнообразными источниками информации;
- Выделение фактов и доказательств;
- Анализ необходимой информации с целью её достоверности; □ Умение находить правильное решение.

В процессе занятий в объединении «Лаборатория знаний. Практическая химия» ведущими методами и приемами организации и осуществления учебно-познавательной деятельности обучающихся являются:

- метод словесной передачи и слухового восприятия информации; приемы: беседа, рассказ, дискуссия, выступление; □ метод передачи информации с помощью практической деятельности; приемы: составление плана, оценивание выступления, составление схем и таблиц, лабораторные опыты с применением современного оборудования;
- метод стимулирования и мотивации; приемы: создание ситуации успеха, поощрения, выполнение творческих заданий, создание проблемной ситуации, прогнозирование будущей деятельности, заинтересованность результатами работы;
- метод контроля; приемы: наблюдения, анализ выступлений, выступления на занятиях, защита проекта.

## 1.2 Учебный план

№п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов			оборудование
		Теория	Практика	Всего	
<b>1.</b>	<b>Вводная часть.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	
1	Ознакомление с кабинетом химии и изучение правил техники безопасности.  Назначение лабораторной посуды. Приемы работы с лабораторной посудой. Нагревательные приборы и правила пользования ими.	1	1	2	Цифровая лаборатория (робиклаб)
<b>2</b>	<b>Химический эксперимент</b>	<b>2</b>		<b>3</b>	
2.1	Что такое исследование? Методы исследования. Кто такие исследователи? Что можно исследовать? Как выбрать тему исследования? Какими могут быть темы исследования? Этапы исследования	2	1	3	Цифровая лаборатория (робиклаб)
<b>3.</b>	<b>От химического явления к атому.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	
3.1	Вещества в природе и их физические признаки.	1	1	2	Цифровая лаборатория (робиклаб)
3.2	Химическая реакция и ее признаки.	1	1	2	Цифровая лаборатория (робиклаб)
3.3	Микрочастицы вещества – молекулы. Сущность химической реакции.	1		1	
<b>4.</b>	<b>От атома к химическому явлению. Атом. Химический элемент.</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	
4.1	Состав атомов. Вид атома – химический элемент. Изотопы. Ионы. Символы и названия химических элементов.	3	2	5	Цифровая лаборатория (робиклаб)

	Относительная атомная масса				
--	-----------------------------	--	--	--	--

	химических элементов.				
5.	<b>Периодическая таблица.</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	
5.1	Элементы в беспорядке. Приведение элементов в порядок.	1		1	
5.2	Заполнение пробелов. Распределение новых элементов по группам.	1		1	
<b>6.</b>	<b>Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	
6.1	Общая характеристика химических элементов. Периодический закон и Периодическая система химических элементов.	1	1	2	Цифровая лаборатория (робиклаб)
<b>7.</b>	<b>Химическая связь. Строение веществ.</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	Цифровая лаборатория (робиклаб)
7.1	Взаимодействие атомов. Химическая связь. Типы химической связи	4	1	5	Цифровая лаборатория (робиклаб)
<b>8.</b>	<b>Вещество – система взаимосвязанных атомов, ионов и молекул. Соединения Химических элементов.</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	
8.1	Простые вещества–металлы.	1	1	2	Цифровая лаборатория (робиклаб)
8.2	Простые вещества–неметаллы.	1	1	2	Цифровая лаборатория (робиклаб)
8.3	Сложные вещества.	2	1	3	Цифровая лаборатория (робиклаб)

<b>9.</b>	<b>Состав и приготовление растворов.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	Цифровая лаборатория (робиклаб)
9.1	Понятие о растворах. Виды и свойства растворов. Методы их приготовления.	2	2	4	Цифровая лаборатория (робиклаб)

<b>10.</b>	<b>Смеси в жизни человека.</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	
10.1	Чистые вещества и смеси. Разделение смесей	2	1	3	Цифровая лаборатория (робиклаб)
<b>11</b>	<b>Индикаторы. Типы индикаторов. Применение.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	
11.1	Понятие об индикаторах. Применение индикаторов	1	1	2	Цифровая лаборатория (робиклаб)
<b>12.</b>	<b>Физическая химия</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	
12.1	Теплота. Решение типовых задач.	1	1	2	
12.2	Химическая термодинамика. Закон действия масс.	1	1	2	
12.3	Катализ. Катализаторы. Решение задач.	1	1	2	
<b>13</b>	<b>Введение в органическую химию</b>	<b>18</b>	<b>11</b>	<b>29</b>	
13.1	Многообразие органических соединений	1	1	2	Цифровая лаборатория (робиклаб)
13.2	Строение органических соединений. Номенклатура. Изомеры. Типы изомерии.	4	1	5	

13.3	Углеводороды. Классификация и их практическое применение.	2	1	3	Цифровая лаборатория (робиклаб)
13.4	Природные источники углеводов и их переработка. Природный газ, нефть и нефтепродукты.	1	1	2	
13.5	Кислородсодержащие органические соединения. Состав и применение.	4		4	Цифровая лаборатория (робиклаб)
13.6	Эфиры, жиры. Природные источники. Значение для человека.	1	1	2	Цифровая лаборатория (робиклаб)

13.7	Углеводы и их биологическая роль.	1	1	2	Цифровая лаборатория (робиклаб)
13.8	Азотсодержащие соединения. Аминокислоты. Белки. Роль в живых организмах.	1	1	2	Цифровая лаборатория (робиклаб)
13.9	Высокомолекулярные соединения. Полимеры. Пластмассы. Эластомеры.	1	1	2	Цифровая лаборатория (робиклаб)
13.10	Поверхностно-активные вещества. Синтетические моющие средства.	1	1	2	Цифровая лаборатория (робиклаб)
13.11	Основные производства органической химии и профессии с ними связанные.	1		1	
<b>14</b>	<b>Химия вокруг нас</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>17</b>	
14.1	Химия и прогресс человечества. Нанотехнологии в химии.	1		1	Цифровая лаборатория (робиклаб)
14.2	Красители. Виды и свойства.	1	1	2	Цифровая лаборатория (робиклаб)
14.3	Лекарственные средства. Классификация.	2	1	3	Цифровая лаборатория (робиклаб)
14.4	Взрывчатые вещества. Состав и применение.	1		1	Цифровая лаборатория (робиклаб)
14.5	Красный и белый фосфор. Пирофоры. Спички. История изобретения спичек.	1	1	2	Цифровая лаборатория (робиклаб)



14.6	Бумага. От пергамента и шелковых книг до наших дней. Виды бумажных изделий. Применение. Целлюлоза.	1	1	2	
14.7	Графит. Состав простых и цветных карандашей. Пигменты.	1	1	2	Цифровая лаборатория (робиклаб)
14.8	Краски акварельные и гуашевые. Получение пигментов. Изготовление акварельных красок	1	1	2	Цифровая лаборатория (робиклаб)
14.9	Стекло. Виды стекла и их получение. История стеклоделия. Обработка стекол.	1	1	2	
<b>15</b>	<b>Химия и экология</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	
15.1	Химия в природе. Проблемы экологии.	1		1	
15.2	Почва. Типы почв.	1	1	2	Цифровая лаборатория (робиклаб)
15.3	Методы анализа свойств Почвы. Анализ свойств почвы.	1	1	2	Цифровая лаборатория (робиклаб)
15.4	Самое удивительное на планете вещество – вода. Физические и химические свойства воды	1	1	2	Цифровая лаборатория (робиклаб)
15.5	Вода чистая и нечистая. Практикум: измерение показателей загрязнения воды, лабораторная работа по очистке воды	1	1	2	Цифровая лаборатория (робиклаб)
15.6	Очистка воды в промышленных масштабах	1		1	Цифровая лаборатория (робиклаб)
15.7	Воздух. Состав и свойства. Загрязнение и очистка воздуха.	1	1	2	Цифровая лаборатория (робиклаб)
<b>16</b>	<b>Итоговая работа</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	
<b>16.1</b>	Подготовка к защите проектов	4		<b>1</b>	Цифровая лаборатория (робиклаб)

16.2	Защита проектов. Показ творческих работ, проектов, презентаций. Защита проектов.	1		1	Итоговая аттестация
	<b>Всего</b>	<b>93</b>	<b>69</b>	<b>162</b>	

## Содержание учебного материала

### Вводная часть - 2 ч

#### Тема 1. Ознакомление с кабинетом химии и изучение правил техники безопасности. СИРС.

##### Теория:

1. Правила безопасной работы в кабинете химии, изучение правил техники безопасности и оказания первой помощи, использование противопожарных средств защиты.
2. Инструктаж по правилам безопасности при работе в химической лаборатории.
3. Правила проведения исследовательской работы, представление ее результатов.

##### Практика:

1. Тестирование по вопросам техники безопасности.
2. Компьютерная программа СИРС: навыки интенсивного обучения. Теория:
  1. Лабораторная посуда общего назначения.
  2. Лабораторная посуда специального назначения. Мерная лабораторная посуда.
  3. Правила обращения и хранения лабораторной посуды и реактивов в химической лаборатории.

##### Практика:

1. Практическое применение посуды в ряде операций:
  - взвешивание, измерение объема раствора, его плотности, температуры.
  - способы разделения смесей - фильтрование, выпаривание.
  - разделение жидкостей разной плотности
  - проведение опыта с использованием посуды специального назначения, работа с лабораторным штативом □ приготовление растворов заданной концентрации.

### Химический эксперимент- 2 ч.

##### Теория:

4. Методы изучения в химии
5. Химический эксперимент, проект, исследовательская работа
6. Темы исследований
7. Этапы исследования
8. Типы проектов
9. Формы представления результатов Практика:

Отработка навыков отмеривания, взвешивания твердых, жидких газообразных веществ

## От химического явления к атому – 6 ч

### Тема 1. Вещества в природе, их физические признаки Теория:

10. Агрегатные состояния вещества
11. Вещества простые и сложные
12. Вещества неорганические и органические.

#### Практика:

Определение физических свойств веществ органолептическим методом

### Тема 2. Химическая реакция и ее признаки

#### Теория:

1. Первоначальные сведения о строении атомов.
1. Молекулярный состав воды.
2. Разложение воды электрическим током.
3. Признаки и условия проведения химических реакций. Практика:

1. Состав атомов. Ядро и электронная оболочка.
2. Составление уравнений химических реакций.

#### Лабораторные опыты:

3. Разделение смеси воды и растительного масла с помощью делительной воронки. 7. Обнаружение раствора щелочи с помощью индикатора.
4. Взаимодействие гидроксида железа (III) с раствором соляной кислоты. Наблюдение за химическими реакциями.

### Тема 3. Микрочастицы вещества – молекулы и атомы. Сущность химической реакции. Теория:

1. Атомно-молекулярное учение.
2. Молекулярные вещества.
3. Немолекулярные вещества. 4. Закон сохранения массы.

## От атома к химическому явлению. Атом. Химический элемент- 5 ч.

### Тема 1. Состав атомов. Вид атома - химический элемент. Изотопы. Ионы.

**Символы и названия химических элементов. Относительная атомная масса химических элементов.**

#### Теория:

1. Химическое явление. Признаки химических реакций.
2. Опыты Резерфорда. Планетарная модель строения атома.
3. Строение электронной оболочки атома. Квантовые числа. Принцип Паули.
4. Последовательность заполнения орбиталей. Электронные слои атомов элементов малых периодов. Практика:

1. Составление электронно-графических конфигураций химических элементов. Описание состава атомов элементов №1-30 в таблице Д.И. Менделеева. Лабораторные опыты:
2. Сравнение скорости испарения воды, одеколona и этилового спирта с фильтровальной бумаги.

3. Пропускание углекислого газа через воду и через раствор гидроксида кальция.
4. Обугливание крахмала при нагревании.
5. Взаимодействие растительного масла с водой и раствора хлорида бария с серной кислотой.

### **Периодическая таблица. – 2ч. Тема**

#### **Тема 2. Элементы в беспорядке. Приведение элементов в порядок.**

##### Теория:

1. Атомные веса (массы).
2. «Закон октав» Ньюлендса.
3. «Винтовой график» Бегуйе де Шанкуртуа.
4. График Мейера (кривая атомных объемов элементов).

#### **Тема 3. Заполнение пробелов. Распределение новых элементов по группам.**

##### Теория:

1. Страница из статьи Менделеева.
2. Схема спектроскопа.
3. Современная периодическая таблица элементов.

### **Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И.Менделеева- 1 ч.**

#### **Тема 1. Общая характеристика химических элементов и химических реакций. Периодический закон и Периодическая система химических элементов. Теория:**

1. Химическая организация живой и неживой природы.
2. Характеристика элемента по его положению в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева. Свойства оксидов, кислот, оснований и солей в свете теории электролитической диссоциации и окисления-восстановления.

##### Практика: Лабораторные опыты:

1. Моделирование построения Периодической системы химических элементов Д. И.Менделеева.

### **Химическая связь. Строение веществ – 8 ч.**

#### **Взаимодействие атомов. Химическая связь. Теория:**

1. Основные типы химической связи.
2. Электроотрицательность химических элементов.
3. Типы кристаллические решеток.
4. Степень окисления.
5. Понятие о валентности как свойстве атомов образовывать ковалентные химические связи. Практика:

1. Выполнение тестовых заданий на определение электроотрицательности, степени окисления химических элементов.
2. Составление схем образования металлической химической связи.
3. Химическая связь и строение вещества.

## **Раздел 10. Вещество – система взаимосвязанных атомов, ионов и молекул.**

### **Соединения химических элементов – 7ч. Тема**

#### **1. Простые вещества – металлы.**

##### Теория:

1. Положение металлов в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева. Металлическая кристаллическая решетка и металлическая химическая связь. Общие физические свойства металлов.
2. Сплавы, их свойства и значение. Химические свойства металлов как восстановителей, а также в свете их положения в электрохимическом ряду напряжений металлов.

##### Практика:

##### Лабораторные опыты:

1. Взаимодействие растворов кислот и солей с металлами.
2. Получение растворимых и нерастворимых гидроксидов и изучение их свойств.
3. Реакция нейтрализации щелочи кислотой в присутствии индикатора.
4. Установление причинно-следственных связей между строением атома и химической связью в простых веществах – металлах **Тема 2. Простые вещества - неметаллы.**

##### Теория:

1. Общая характеристика неметаллов: положение в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева, особенности строения атомов, электроотрицательность (ЭО) как мера «неметалличности», ряд ЭО.
2. Кристаллическое строение неметаллов — простых веществ. Аллотропия. Физические свойства неметаллов.

##### Практика:

##### Лабораторные опыты:

1. Знакомство с образцами природных соединений неметаллов (хлоридами, сульфидами, сульфатами, нитратами, карбонатами, силикатами).
2. Качественные реакции на галогенид-ионы.

#### **Тема 3. Молекулярные и ионные сложные вещества.**

Практика: 1. Полные и сокращенные ионные уравнения химических реакций.

## **Раздел 11. Состав и приготовление растворов –**

### **4ч. Тема 1. Понятие о растворах. Теория:**

1. Растворы. Растворение. Растворимость веществ в воде.
2. Факторы, влияющие на растворение веществ. Признак химической реакции – растворение и образование осадка.
3. Электролиты и неэлектролиты.

4. Электролитическая диссоциация. Основные положения теории электролитической диссоциации. Формы записи уравнений реакций ионного обмена. Окислительно-восстановительные реакции.

Практика:

1. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.
2. Реакции ионного обмена и условия их осуществления Лабораторные опыты:
3. Приготовление растворов с определенной массовой долей растворенного вещества.
4. Очистка загрязненной поваренной соли.

Опыты с использованием цифровой лаборатории:

5. Наблюдение за ростом кристаллов.
6. Пересыщенный раствор.
7. Определение концентрации веществ колориметрическим методом по калибровочному графику.
8. Тепловой эффект растворения веществ в воде.
9. Кондуктометрическое титрование.
10. Изменение рН в ходе окислительно-восстановительных реакций.

**Раздел 12. Смеси в жизни человека - 3ч.**

**Тема 1. Чистые вещества и смеси. Теория:**

1. Чистые вещества и смеси.
2. Разновидности смесей, области их использования в повседневной жизни человека.

Практика: Разделение смесей

**Индикаторы. Типы индикаторов. Применение –**

**2ч. Тема 1. Понятие об индикаторах. Теория:**

1. Индикаторы. История открытия. Классификация индикаторов.
2. Фенолфталеин. Лакмус. Метилоранж.
3. Изменение цвета в различных средах.
4. Растительные индикаторы. Практика:

Лабораторные опыты

1. Изменение окраски природных индикаторов в различных средах.
2. Определение характера среды раствора кислот и щелочей с помощью индикаторов.
3. Качественные реакции на ионы в растворе (хлорид-, сульфат-, карбонат- ионы, ион аммония).

**Физическая химия – 6ч.**

**Тема 1. Теплота. Решение типовых задач. Теория:**

1. Виды тепловых эффектов.
2. Понятие о энтропии.
3. Закон Гесса. Практика:
1. Решение типовых задач.

**Тема 2. Химическая термодинамика. Закон действия масс**  
Теория:

1. Концентрация веществ.
2. Закон действия масс.
3. Свободная энергия.

### **Тема 3. Катализ. Решение задач.**

Практика: 1.

Решение задач.

## **Введение в органическую химию- 29 ч.**

### **Тема 1. Многообразие органических соединений**

Теория:

1. Основные классы органических соединений.
2. Рациональная номенклатура.
3. Правила номенклатуры органических соединений IUPAC. Номенклатура соединений, содержащих характеристические группы. Изомерия.

1. Каучуки. Пластмассы. Полимеры.

2. Основные компоненты пищи: белки, жиры, углеводы, витамины, соли.

3. Химические элементы, которые образуют пищу.

4. Белки растительного и животного происхождения.

5. Значение и применение жиров.

6. Витамины, их роль в процессах жизнедеятельности.

7. Пищевые добавки. Практика:

4. Изготовление моделей молекул веществ – представителей различных классов органических соединений. Лабораторные опыты:

5. Обнаружение  $H_2O$ , сажи,  $CO_2$  в продуктах горения свечи.

6. Взаимодействие сахарозы с  $Cu(OH)_2$ .

7. Набухание целлюлозы и крахмала в воде.

8. Обнаружение крахмала с помощью качественной реакции в меде, хлебе, клетчатке, бумаге, клейстере, йогурте, маргарине.

9. Растворение белков в воде и их коагуляция. Обнаружение белка в курином яйце и в молоке.

10. Окрашивание тканей анилиновыми красителями.

### **Тема 2. Строение органических соединений. Номенклатура. Изомеры. Типы изомерии. Теория:**

8. Каучуки. Пластмассы. Полимеры.

9. Основные компоненты пищи: белки, жиры, углеводы, витамины, соли.
10. Химические элементы, которые образуют пищу.
11. Белки растительного и животного происхождения.
12. Значение и применение жиров.
13. Витамины, их роль в процессах жизнедеятельности.
14. Пищевые добавки.

Практика:

11. Основные классы органических соединений.
12. Рациональная номенклатура.
13. Правила номенклатуры органических соединений IUPAC. Номенклатура соединений, содержащих характеристические группы. Изомерия.
14. Изготовление моделей молекул веществ – представителей различных классов органических соединений.

Лабораторные опыты:

15. Изготовление парафинированной бумаги, испытание ее свойств – отношение к воде и жирам.
16. Обнаружение  $H_2O$ , сажи,  $CO_2$  в продуктах горения свечи.
17. Взаимодействие сахарозы с  $Cu(OH)_2$ .
18. Набухание целлюлозы и крахмала в воде.
19. Обнаружение крахмала с помощью качественной реакции в меде, хлебе, клетчатке, бумаге, клейстере, йогурте, маргарине.
20. Растворение белков в воде и их коагуляция. Обнаружение белка в курином яйце и в молоке.
21. Окрашивание тканей анилиновыми красителями.

**Тема 4. Углеводороды. Классификация и их практическое применение.** Теория:

1. Углеводороды, номенклатура. Классификация и их практическое применение: применение метана, получение полимеров, коксохимия и др. Практика:

1. составление классификационных таблиц, схем.
2. викторина

**Тема 5. Природные источники углеводородов и их переработка. Природный газ, нефть и нефтепродукты.**

Теория:

1. Природные источники углеводородов. Состав природного газа. Типы и состав нефти. Продукты переработки нефти и газа. Практика:

1. проведение процесса фракционной разгонки
2. процесс очистки углеводородов методом простой перегонки
3. рисование схем установок

**Тема 5. Основные производства органической химии и профессии с ними связанные.**

Теория:

1. Классификация основных производств органической химии. Сырье и продукты органического синтеза. Практика:



1. викторина

### **Тема 7. Кислородсодержащие органические соединения, состав и применение**

#### Теория:

1. Кислородсодержащие органические соединения. Спирты, глицерин, фенолы, альдегиды, карбоновые кислоты, состав и применение Практика:

1. лабораторные работы по качественному определению соединений

### **Тема 8. Эфиры, жиры. Природные источники. Значение для человека.**

#### Теория:

1. Структура эфиров, жиров. Природные источники и применение.

#### Практика:

1. лабораторные работы по теме «Азбука парфюмерии, эфирные масла, создание духов»

### **Тема 9. Поверхностно-активные вещества. Синтетические моющие средства.**

#### Теория:

1. Понятие поверхностно-активных веществ, классификация, свойства, применение.

#### Практика:

1. лабораторные работы по исследованию свойств СМС, получение стеарина из мыла.

### **Тема 10. Углеводы и их биологическая роль.**

#### Теория:

1. Углеводы и их биологическая роль. Сахариды, глюкоза, крахмал, целлюлоза.

#### Практика:

1. качественные реакции на углеводы
2. синтез углеводов
3. викторина

### **Тема 11. Азотсодержащие соединения. Роль в живых организмах.**

#### Теория:

1. Азотсодержащие соединения. Аминокислоты. Белки. Нуклеиновые кислоты. Анилин. Роль в живых организмах. Практика:

1. качественное определение белка
2. лабораторные работы

### **Тема 12. Высокомолекулярные соединения. Полимеры. Пластмассы. Эластомеры.**

#### Теория:

1. Понятие высокомолекулярных соединений, свойства, классификация, применение.

#### Практика:

1. составление классификационных таблиц, схем

## **Химия вокруг нас – 17 ч.**

### **Тема 1. Химия и прогресс человечества. Нанотехнологии в химии.**

#### Теория:

1. Глобальные проблемы современности.
2. Химия в военном деле.
3. Новые технологии. Плащи-невидимки.
4. Новые технологии будущего. Спрей-одежда. Искусственные листья, преобразующие углекислый газ и солнечный свет в топливо. Плазменное силовое поле, защищающее автомобили от несчастных случаев и столкновений. Биотопливо и возобновляемые источники энергии. Графен.
5. 15 новых технологий, которые изменят наш мир. **Углеродные нанотрубки.**

6. Фуллерены.
7. Графен.
8. Нанокристаллы.
9. Аэрогель.
10. Наноаккумуляторы.
11. Самоочищающиеся поверхности на основе эффекта лотоса.
12. Применение нанотехнологии в медицине и биологии. **Тема 2. Красители. Виды и свойства.** Теория:

1. Разновидности и свойства красителей.
2. Порошковые средства.
3. Пищевые красители.
4. Пищевые синтетические красители.
5. Органические искусственные красители.

### **Тема 3. Лекарственные средства. Классификация**

#### Теория:

1. Классификация лекарственных средств
2. Лекарственные средства- неорганические вещества
3. Лекарственные средства – органические вещества
4. Лекарства в домашней аптечке
5. Лекарства в природе Практика:

### **Тема 4. Взрывчатые вещества. Состав и применение.**

#### Теория:

1. Явление взрыва.
2. Взрывчатые вещества.
3. Классификация взрывчатых веществ.
4. Нитросоединения.
5. Аммиачная селитра.
6. Смеси аммиачной селитры с горючими и невзрывчатыми компонентами.
7. Нитроглицериновые ВВ.
8. Оксидквнты. 9. Дымный порох.

### **Тема 5. Красный и белый фосфор. Пирофоры.**

#### **Спички. История изобретения спичек.** Теория:

1. Пирофоры. История изобретения спичек.
2. Красный и белый фосфор.
3. Окислительно-восстановительные процессы, протекающие при зажигании спички.

### **Тема 6. Бумага. Виды бумажных изделий. Применение. Тема**

#### **1. От пергамента и шелковых книг до наших дней. Целлюлоза.**

#### Теория:

1. От пергамента и шелковых книг до наших дней.
2. Целлюлоза.

3. Хлопчатобумажные ткани.
4. Виды бумаги и их практическое использование.

Практика:

Химический эксперимент.

1. «Несгораемая бумага».

**Тема 7. В мире красок и карандашей.**

**Графит. Состав цветных карандашей. Пигменты.**

Теория:

1. Графит. Состав цветных карандашей.
2. Пигменты. Виды красок. Процесс изготовления красок.

Практика:

Получение неорганических пигментов.

Химические эксперименты

1. «Рисуем на молоке».
2. «Лимонный вулкан».

**Тема 8. Стекло. Виды стекло и их получение**

**История стеклоделания. Обработки стекол.**

Теория: (1ч)

1. Получение стекол. Изделия из стекла. Виды декоративной обработки стекол.

Практика:

Химический эксперимент 1.

Стекланный «Копир».

**Химия и экология- 12 Тема**

**1. Химия в природе. Проблемы экологии.**

Теория:

1. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.
2. Кислотные дожди.
3. Озоновый слой Земли.
4. Парниковый эффект.
5. Смог.

**6. Тема 2. Почва. Типы почв. Анализ свойств почвы** Теория:

1. Химические свойства почвы.
2. Кислотность и засоленность почвы. Как определить кислотность почвы.
3. Растения индикаторы кислотности почвы.
4. Знакомство с методикой приготовления образца почвы для анализа.
5. Польза и вред полиэтилена. Практика:

Лабораторные опыты:

1. Приготовление почвенной вытяжки.
2. Определение pH почвенной вытяжки и оценка кислотности почвы.

**Тема 2. Свойства воды.**

Теория:

1. Агрегатное состояние воды при обычных условиях.

2. Вода в масштабе планеты. Круговорот воды. Вода – вещество удивительное.
3. Вода в природе и способы ее очистки.
4. Физико-химические свойства воды.
5. Вода в организме человека.
6. Пресная вода и ее запасы. Аномалия свойств воды.
7. Дистиллированная вода, ее получение и применение.
8. Правила отбора проб воды. Жесткость. Процесс появления и устранения жесткости воды.
9. Влияние жесткости воды на деятельность человека.

Практика:

Лабораторные опыты:

1. Органолептические показатели воды.
2. Приготовление модельных загрязнений воды.
3. Определение водородного показателя (рН) воды.
4. Количественное определение хлоридов, сульфатов в воде.
5. Растворимость как сложный физико-химический процесс, тепловые явления при растворении, растворимость твёрдых веществ в воде.
6. Приготовление растворов различной процентной концентрации.
7. Очистка воды

**Тема 3. Воздух. Состав и свойства**

7. Состав воздуха.
8. Свойства воздуха.
9. Кислород, его свойства.
10. Загрязнение и очистка воздуха
- 11.

Практика: Изготовление модели воздушного фильтра

**Тема 3. Воздух.**

Теория:

7. Состав воздуха.
8. Свойства воздуха.
9. Кислород, его свойства.
10. Загрязнение и очистка воздуха
1. Изучение углекислого газа как компонента воздушной среды и показателя дыхания человека.

Практика:

Лабораторные опыты:

1. Определение содержания углекислого газа в выдыхаемом воздухе
2. Определение запыленности воздуха в помещении.

**Итоговая работа- 2 ч.**

## **Тема 1. Защита проектов. Показ творческих работ, проектов, презентаций. Защита проектов..**

### Практика: (2ч)

1. Создание проекта. Оформление выставочного уголка. Показ творческих работ, проектов, презентаций.
2. Защита проектов.

### **1.1 Планируемые результаты освоения программы**

Планируемые результаты освоения программы «Лаборатория знаний. Практическая химия» включают:

#### **Личностные результаты:**

- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, отношение к химии как элементу общечеловеческой культуры;
- умение обосновывать собственную позицию и представить аргументы в ее защиту;
- умение оформлять результаты своей деятельности;
- умение самостоятельно, или при консультационной поддержке педагога, извлекать и структурировать информацию из различных источников;
- умение ориентироваться в содержании теоретических понятий предметной области и использовать их при выполнении исследовательских, поисковых, творческих заданий.

#### **Метапредметные результаты:**

- умение участвовать в обсуждении учебных, творческих проблем;
- владение разнообразными средствами творческой (поисковой, экспериментальной, исследовательской) работы;
- умение контролировать и оценивать свои действия, вносить коррективы в их выполнение на основе оценки и учёта характера ошибок;
- умение объяснять химические явления, происходящих в природе, быту и на производстве;
- умение представлять продукты творческой деятельности на выставке, олимпиаде, научных конференциях;
- развитие умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- использовать полученные знания, умения, навыки для выполнения самостоятельной творческой работы (проекты, презентации, исследовательские работы).

#### **Предметные результаты:**

После завершения работы по программе обучающиеся должны будут:

- показать знания основных теоретических положений химии;
- уметь применять их при рассмотрении классов веществ и конкретных соединений;
- решать нестандартные и экспериментальные задачи;

- знать свойства важнейших веществ;
- объяснять и приводить примеры влияния некоторых факторов (природа реагирующих веществ, концентрация веществ, давление, температура, катализатор, поверхность соприкосновения реагирующих веществ) на скорость химических реакций;
- уметь обращаться с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами в соответствии с правилами техники безопасности;
- готовить образцы почвы, воды для химического анализа;
- владеть первоначальными навыками выполнения аналитических работ различными методами;
- описывать химический эксперимент и делать выводы по результатам проведенного эксперимента; □ проводить публичные выступления перед различными аудиториями.

### **Условия реализации программы**

Для обеспечения реализации программы предполагается использование базы лаборатории химико-технического творчества МКОУ ООШ №8 . В лаборатории химикотехнического творчества имеется достаточная коллекция мультимедийного обеспечения и других электронных образовательных ресурсов, компьютер.

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

- Раздаточный материал: наборы для проведения исследований, иллюстрации, модульный план конспекта занятия, интерактивные учебные пособия;
- Презентации, видеоматериалы, видеофильмы, мультимедийная демонстрация экспериментов;
- Комплект цветных диапозитивов с методическими комментариями;
- Набор моделей атомов для составления моделей молекул;
- Комплект моделей кристаллических решеток со стержнями (медь, хлорид натрия, алмаз, графит, железо);
- Аппарат для дистилляции воды;
- Штатив лабораторный ПЭ-2700 (основание, лапки, кольцо, держатель);
- Прибор для демонстрации опытов по химии с электрическим током; □ Прибор для демонстрации определения состава воздуха; □ Цифровая лаборатория с комплектующими:
  - датчик оптической плотности, для измерения коэффициентов пропускания и оптической плотности окрашенных растворов;
  - термпарный датчик температуры, используется при изучении строения пламени, определении знака тепловых эффектов реакций, температуры фазовых переходов и начала протекания реакции;
  - датчик рН, применяется для измерения водородного показателя. Используется в темах «Кислоты и основания», «гидролиз», «концентрация растворов»;

- редокс-электрод, предназначен для измерения окислительного-восстановительного потенциала раствора.
- Лабораторные нагревательные приборы;
- Лабораторная посуда;
- Весы лабораторные;
- Мешалки магнитные;
- Шкаф вытяжной лабораторный;
- Фотоэлектроколориметр;
- Рефрактометр;
- Реактивы и вспомогательные материалы
- Цифровая лаборатория «Робиклаб» по химии

**Критериями оценки результативности обучения обучающихся также являются:**

- критерии оценки уровня теоретической подготовки обучающихся: соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям; свобода восприятия теоретической информации; развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии;
- критерии оценки уровня практической подготовки обучающихся: соответствие уровня развития практических умений и навыков программным требованиям; навыки владения лабораторным оборудованием и посудой; качество выполнения практического задания; технологичность практической деятельности;
- критерии оценки уровня развития и воспитанности обучающихся: культура организации практической деятельности; культура поведения; творческое отношение к выполнению практического задания; аккуратность и ответственность при работе; развитость специальных способностей.

### **Методическое обеспечение программы**

Для реализации программы имеется следующее методическое обеспечение:

- Методические рекомендации по проведению практических работ;
- Лекционный материал;
- Методики по проектной и исследовательской работе;
- Тематика исследовательских работ;
- Презентации по каждому разделу программы;
- Экскурсии; □ Дидактический материал.

### **Методы и приемы работы**

- сенсорного восприятия (просмотр презентаций, просмотр видеофильмов);
- практикум (лабораторные работы, химические эксперименты);
- коммуникативный (дискуссии, беседы, ролевые игры);
- комбинированный (самостоятельная работа обучающихся, инсценировки);
- проблемный (создание на занятиях проблемной ситуации).

- ✓ Теоретический этап обучения включает в себя такие формы работы с обучающимися как лекции и семинары, дискуссия, беседа, интеллектуальная игра, просмотр и обсуждение видеофильмов, презентаций, дисков по химии.
- ✓ Практический этап – один из основных видов деятельности. Данное направление является прикладной деятельностью, которая для обучающихся наиболее интересна. Включает в себя проведение исследований, экспериментов и лабораторных работ на современном оборудовании.

### **Методическое сопровождение программы**

Для реализации программы имеется следующее методическое обеспечение:

- 1) методические рекомендации по проведению практических и лабораторных работ; 2) Агрономов А., Шабаров Ю.С. Лабораторные работы в органическом практикуме. Изд. 2-е, пер. и доп. М., «Химия», 2000 г.
- 3) Г. Беккер, В. Бергер. Сборник представляет собой руководство к практическим занятиям по органической химии. Предназначена для преподавателей и студентов химических вузов. Высокий теоретический уровень и богатый экспериментальный материал, приведенный в сборнике, позволяет рекомендовать ее также как настольное руководство для промышленных и научно-исследовательских химических лабораторий.

### **Список литературы**

#### **Литература для преподавателя**

1. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества: СанПиН 2.1.4.1074-01. утв. Гл. Сан. врачом РФ 26.09.01: введ в действие с 01.01.02. - М.: Минздрав России, 2002. - 103 с.
2. ГОСТ 31954-2012. Вода питьевая. Методы определения жесткости (с Поправкой). – Введ. 2014-01-01. - М.: Стандартиформ, 2013. – 16с.
3. ПНД Ф 14.1:2:4.50-56. Количественный химический анализ вод. Методика измерений массовой концентрации общего железа в питьевых, поверхностных и сточных водах фотометрическим методом с сульфосалициловой кислотой. – М: ФБУ ФСАО, 2011.- 16с.
4. ГОСТ 25555.0-82. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой кислотности (с изм.1,2). – Введ. 1983-01-01. – М.: Стандартиформ, - 2010. – 4с.
5. ГОСТ 2184-2013. Кислота серная техническая. Технические условия. – Введ. 2015-01-01. – М.: Стандартиформ. 2014. – 34с.
6. ГОСТ Р 54669-2011 Молоко и продукты переработки молока. Методы определения кислотности. – Введ .2013-01-01. – М.: Стандартиформ. 2011. – 10с.
7. ГОСТ 25794.1-83 Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования (с Изменением N 1). - Введ. 1984-07-01. – М.: Стандартиформ. 2008. – 12с.
8. ГОСТ 15113.6-77 Концентраты пищевые. Методы определения сахарозы (с Изменениями N 1, 2) Введ. 1979-01-01. – М.: Стандартиформ. 2008. – 12с.



9. ГОСТ 31868-2012 Вода. Методы определения цветности
10. Агрономов, А.Е. Лабораторные работы в органическом практикуме / А.Е. Агрономов, Ю.С. Шабаров. - 2-е изд., пер. и доп. - М.: Химия, 2000. – 376с.
11. Артамонова И.Г., Практические работы с исследованием лекарственных препаратов и средств бытовой химии// Химия в школе / И.Г. Артамонова, В.В. Сагайдачная. – 2002 - № 9. с. 73-80
12. Воскресенский, П. И. Основы химического анализа /П.И.Воскресенский, А.М. Неймарк. – М.: Просвещение, 1972.
13. Воскресенский, П.И. Техника лабораторных работ / П.И.Воскресенский. - М.: Химия, 1969. – 720с.
14. Макаров, К.А. Химия и здоровье (серия «Мир знаний») / К.А. Макаров. – М.: Просвещение, 1985.
15. Макаров, К.А. Химия и медицина / К.А. Макаров. – М.: Просвещение, 2010.
16. Савинкина, Е.В. Химия. Для школ и классов гуманитарного профиля: Практикум. 11 класс /Е.В. Савинкина, Г.П. Логинова. – М.: АСТ-ПРЕСС ШКОЛА, 2002. – 128с.
17. Степин, Б.Д. Техника лабораторного эксперимента в химии: Учеб. пособие для вузов / Б.Д. Степин. - М.: Химия,1999. - 600с.: ил.
18. Юдин, А.М. Химия в быту /А.М. Юдин, В.Н.Сучков. - 5-е изд., стереотипн. - М.: Химия, 1981, 208 с.
19. Фигуровский, Н.А. История химии / Н.А. Фигуровский. - М.: Просвещение, 1979
20. Урок окончен - занятия продолжают: Внеклас. работа по химии / [Э. Г. Злотников и др.]; Под ред. Э. Г. Злотникова. - М.: Просвещение, 1992. - 158, [1] с.
21. Программно – методические материалы. Химия 8-11 классы. – М.: Дрофа, 2005

## Литература для обучающихся

1. Алексинский, В. Н. Занимательные опыты по химии / В.Н. Алексинский. – М.: Просвещение, 1978
2. Артамонова, И.Г. Практические работы с исследованием лекарственных препаратов и средств бытовой химии / И.Г. Артамонова, В.В. Сайгачная // Химия в школе. – 2002. - № 9. - с. 73-80
3. Кукушкин, Ю. Н. Рассказы о химии и веществах / Ю. Н. Кукушкин. - СПб. : Синтез, 1995. - 160 с.
4. Кукушкин, Ю. Н. Химия вокруг нас / Ю. Н. Кукушкин. — М.: Высшая школа, 1992. - 192 с.
5. Новошинский, И.И. Типы химических задач и способы их решения. 8-11 класс / И.И. Новошинский, Н.С.Новошинская. - М.: Оникс 21 век, 2005. — 178 с
6. Опаловский, А. А. Планета Земля глазами химика [Текст] / А.А. Опаловский ; отв. ред. И.В. Тананаев ; АН СССР. - М. : Наука, 1990. - 224 с. 7. Олейников, Н.Н. Химия: Алгоритмы решения задач. Тесты Учебное пособие / Н.Н. Олейников, Г.П. Муравьева. — Под ред. Ю.Д. Третьякова. — Изд. стереотип. — М.: ЛИБРОКОМ, 2014. — 248 с.
8. Пичугина, Г.В. Повторяем химию на примерах из повседневной жизни: Сборник заданий для старшеклассников и абитуриентов с решениями и ответами / Г.В. Пичугина. - М.: АРКТИ, 2000.
9. Энциклопедия для детей. Химия. - М.: Аванта +, 2003. 10. Электронное издание. Виртуальная химическая лаборатория.

## Дополнительная литература

- Аликберова, Л. Ю. Занимательная химия Книга для учащихся, учителей и родителей / Л. Ю. Аликберова - М.: АСТ- ПРЕСС, -2002. -560 с. ил. Леенсон, И. А..
1. Книга для чтения по химии. Часть 1 / Сост. К.Я. Парменов и Л.М. Сморгонский, изд. 6. – М.: Просвещение, 2000.
  2. Коллекция «Естественнонаучные эксперименты»: химия [Электронный ресурс]. - ФГАУ ГНИИ ИТТ "Информика", 2005-2019. – Режим доступа: <http://experiment.edu.ru>
  3. Что мы знаем о химии? Вопросы и ответы [Текст]: монография / Ю.Н. Кукушкин, В.Ф. Буданова, Р.А. Власова [и др.]; под ред. Ю.Н. Кукушкина. - М.: Высш. шк., 1993. - 303 с.

Календарно-тематический план курса  
«Лаборатория знаний. Практическая химия»

№ занятия	Тема (теоретическая часть)	Часы	Тема практического занятия с применением оборудования центра «Точка Роста»	Часы
1	Ознакомление с кабинетом химии, изучение ТБ. Оборудование.	2		
2	Химический эксперимент.	2		
3	Что такое исследование?	2		
4			ПР №1 «Типы химических реакций» ПР №2. «Оксиды»	2
5	Вещества в природе	1	ПР №3 «Гидроксиды»	1
6	Химические реакции и ее признаки	1	ПР №4 «Кислоты»	1
7	Сущность химической реакции	1	ПР №5 «Соли»	1
8	Состав атомов. Химический элемент. Относительная атомная масса.	2		
9	Ионы.	1	ПР №6 «Реакции ионного обмена»	1
10	Периодическая таблица элементов.	2		
11	Периодический закон и периодическая система химических элементов.	2		
12	Типы химической связи. Ковалентная связь	2		
13	Ионный тип связи	1	ПР №7 «Гидролиз солей»	1
14	Простые вещества металлы	1	ПР №8 «Качественные реакции на металлы» (ч1)	1
15	Простые вещества неметаллы	1	ПР №8 «Качественные реакции на неметаллы» (ч2) (кислород, водород)	1
16	Сложные вещества	1	ПР №9 «Измерение физико-	1

			химических характеристик воды»	
17			ПР № 10 «Среды растворов»	2
18	Методы приготовления растворов.	1	ПР № 11 «Среды растворов»	1
19	Чистые вещества и смеси	1	ПР «Способы разделения смесей»	1
20	Понятие об индикаторах	1	ПР № 12 «Кислотно-основное титрование»	1
21	Теплота. Решение типовых задач.	1	ПР № 16 «Термохимия»	1
22			ПР № 14 «Окислительно-восстановительные реакции»	2
23	Катализ. Катализаторы.	1	ПР «Каталитическое разложение пероксида водорода»	1
24	Многообразие органических соединений.	1	ПР № 15 «Спектральные методы анализа»	1
25	Строение органических соединений.	2		
26	Углеводороды	1	ПР № 18 «Изучение пользы и вреда полиэтилена»	1
27	Природные источники углеводов и их переработка	2		
28	Кислородосодержащие органические соединения	2		
29	Эфиры. Жиры.	1	ПР № 19 «Исследование влияния моющих средств на зеленые водные растения» (ч1)	1
30	Углеводы и их биологическая роль.	1	ПР « Качественные реакции на глюкозу и крахмал»	1
31	Аминокислоты. Белки.	1	ПР «Качественная реакция на аминокислоты»	1
32	Полимеры. Пластмассы.	1	ПР «Изучение свойств полиэтилена»	1
33	Синтетические моющие средства.	1	ПР №19 «Исследование влияния моющих средств на зеленые водные растения» (ч2)	1

34	Основные производства органической химии и профессии, связанные с ними.	2		
35	Нанотехнологии. Красители. Виды и свойства.	2		
36	Лекарственные средства. Классификация.	2		
37	Взрывчатые вещества. Красный и белый фосфор. История изобретения спичек.	2		
38	Бумага. Целлюлоза. Графит. Пигменты.	2		
39	Краски. Изготовление красок.	2		
40	Стекло. Получение стекла. Виды стекол.	2		
41	Химия в природе.	1	ПР № 23 «Воздействие искусственных экосистем на зеленые растения»	1
42	Почва. Засоленность почв.	1	ПР № 20 «Оценка засоленности почвы»	1
43	Почва. Кислотность почвы.	1	ПР № 21 «Оценка кислотности почвы»	1
44	Почва. Органические вещества почвы.	1	ПР № 24 «Определение органических веществ почвы»	1
45	Почва. Растения – индикаторы кислотности почвы.	1	ПР № 29 «Определение кислотности почвы»	1
46.	Типы почв. Химический состав.	2		
47	Методы анализа почвы.	1	ПР № 40 «Определение обменного марганца в почве»	1
48	Вода. Физические свойства.	1	ПР № 33 «Исследование температуры воды как экологического фактора водной среды»	2

49	Вода. Свойства природных вод. Качества воды.	2		
50	Вода. Качество воды реки Терновка (проект)	1	ПР «Исследование качества воды реки Терновка»	2
51	Вода. Минерализация воды.	1	ПР № 37 «Исследование минерализации воды»	2
52	Вода. Примеси в природной воде.	1	ПР № 39 «Определение концентрации меди в воде»	2
53	Вода как раствор.	1	ПР № 30 «Среда растворов. Водородный показатель. Гидроксильный показатель. Практическое применение.	2
54	Поглощение света растворами на основе воды.	1	ПР № 25 «Исследование интенсивности поглощения света растворами»	2
55	Вода. Растворимость газов в воде.	1	ПР № 26 «Определение содержания растворенного кислорода в воде»	2
56	pH растворов	1	ПР № 27 «Измерение pH с помощью прибора и индикаторной бумаги»	2
57	Вода чистая и нечистая.	1	ПР № 12 «Исследование дождевой воды и почвы»	2
58	Очистка воды в промышленных масштабах	2		
59	Воздух. Состав воздуха.	1	ПР № 31 «Исследование температуры воздуха и воды»	2
60	Загрязнение и очистка воздуха.	2		
61.	Растворы. Использование растворов в деятельности человека.	2		
62	Электропроводимость растворов электролитов	1	ПР № 36 «Измерение электропроводимости растворов электролитов»	2
63			ПР № 38 «Исследование электропроводности растворов»	2
64	Тепловые эффекты	1	ПР № 32 «Тепловые эффекты	2

	химических процессов		химических реакций»	
65	Проектная деятельность	2		
66	Экскурсия, забор проб воды на водных источниках	2		
67	Экскурсия. Забор проб почвы, горных пород.	2		
68	Проектная деятельность	2		
69	Проектная деятельность	2		
70	Защита проектов	2		
70		93		69