

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 10  
с углубленным изучением отдельных предметов» г. Ангарска

Утверждаю:

Директор МБОУ СОШ №10

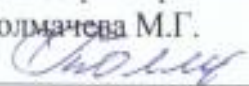
Жигалова Л.М. 

5.09.2024 г.



Согласовано:

Зам. директора по НМР

Толмачева М.Г. 

5.09.2024 г.

Рассмотрено на заседании МО

Протокол № 1 от 4.09.2024 г.

Руководитель МО

Круглова Е.В. 

фамилия, инициалы

подпись

**Рабочая программа**  
**по внеурочной деятельности «Познавательная химия»**  
**(использование школьного кванториума)**  
**для 8 класса**  
**(общеобразовательный уровень, количество часов: 1 часа в неделю, всего 34 часа)**  
**на 2024-2025 учебный год**

Учитель первой квалификационной категории  
Абрамович Е. И.

## Пояснительная записка

На базе «Школьного кванториума» обеспечивается реализация образовательных программ естественно-научной и технологической направленности, разработанных в соответствии с требованиями законодательства в сфере образования и с учётом рекомендаций Федерального оператора учебного предмета «Химия».

Образовательная программа позволяет интегрировать реализуемые подходы, структуру и содержание при организации обучения химии в 8—9 классах, выстроенном на базе любого из доступных учебно-методических комплексов (УМК).

Рабочая программа включает в себя:

- 1) планируемые результаты освоения курса;
- 2) содержание программы курса;
- 3) тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.
- 4) базовый набор оборудования “Кванториум”

Место учебного предмета «Химия» в учебном плане – вариативная часть.

Рабочая программа рассчитана на 34 часа (1 час в неделю)

Уровень подготовки учащихся – базовый.

Программа реализуется в очном и/или дистанционном режиме обучения.

В обучении химии большое значение имеет эксперимент. Анализируя результаты проведённых опытов, учащиеся убеждаются в том, что те или иные теоретические представления соответствуют или противоречат реальности. Только осуществляя химический эксперимент, можно проверить достоверность прогнозов, сделанных на основании теории. В процессе экспериментальной работы учащиеся приобретают опыт познания реальности, являющийся важным этапом формирования у них убеждений, которые, в свою очередь, составляют основу научного мировоззрения. Реализация указанных целей возможна при оснащении школьного кабинета химии современными приборами и оборудованием. В рамках национального проекта «Образование» стало возможным оснащение школ инновационным оборудованием «Школьный кванториум». Внедрение этого оборудования позволит качественно изменить процесс обучения химии. Количественные эксперименты позволят получать достоверную информацию о протекании тех или иных химических процессов, о свойствах веществ. На основе полученных экспериментальных данных учащиеся смогут самостоятельно делать выводы, обобщать результаты, выявлять закономерности, что однозначно будет способствовать повышению мотивации обучения школьников.

Эксперимент является источником знаний и критерием их истинности в науке. Концепция современного образования подразумевает, что в учебном эксперименте ведущую роль должен занять самостоятельный исследовательский ученический эксперимент.

Современные экспериментальные исследования по химии уже трудно представить без использования не только аналоговых, но и цифровых измерительных приборов. В Федеральном Государственном образовательном стандарте (ФГОС) прописано, что одним из универсальных учебных действий, приобретаемых учащимися, должно стать умение «проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов».

Учебный эксперимент по химии, проводимый на традиционном оборудовании без применения цифровых лабораторий, не может позволить в полной мере решить все задачи в современной школе. Это связано с рядом причин:

- традиционное школьное оборудование из-за ограничения технических возможностей не позволяет проводить многие количественные исследования;
- длительность проведения физических исследований не всегда согласуется с длительностью учебных занятий;
- возможность проведения многих исследований ограничивается требованиями техники безопасности и др.

Цифровая лаборатория полностью меняет методику и содержание экспериментальной деятельности и решает вышеперечисленные проблемы. Широкий спектр датчиков позволяют учащимся знакомиться с параметрами физического эксперимента не только на качественном уровне, но и на количественном. Цифровая лаборатория позволяет вести длительный эксперимент даже в отсутствие экспериментатора, а частота измерений неподвластна человеческому восприятию.

В процессе формирования экспериментальных умений ученик обучается представлять информацию об исследовании в четырёх видах:

- в вербальном: описывать эксперимент, создавать словесную модель эксперимента, фиксировать внимание на измеряемых величинах, терминологии;
- в табличном: заполнять таблицы данных, лежащих в основе построения графиков (при этом у учащихся возникает первичное представление о масштабах величин);
- в графическом: строить графики по табличным данным, что даёт возможность перехода к выдвижению гипотез о характере зависимости между величинами (при этом учитель показывает преимущество в визуализации зависимостей между величинами, наглядность и многомерность); в виде математических уравнений: давать математическое описание взаимосвязи величин, математическое обобщение.

Переход от каждого этапа представления информации занимает довольно большой промежуток времени. В 8 классах этот процесс необходим согласно ФГОС на формирование исследовательских умений учащихся, которые выражаются в следующих действиях:

- определение проблемы;
- постановка исследовательской задачи;
- планирование решения задачи;
- построение моделей;
- выдвижение гипотез;
- экспериментальная проверка гипотез;
- анализ данных экспериментов или наблюдений; формулирование выводов.

Последние годы у учащихся наблюдается низкая мотивация изучения естественно-научных дисциплин и, как следствие, падение качества образования.

### **Рабочая программа по химии для 8 классов с использованием оборудования «Школьного кванториума»**

Использование оборудования «Школьного кванториума» при реализации данной ОП позволяет создать условия:

- для расширения содержания школьного химического образования;
- для повышения познавательной активности обучающихся в естественно-научной области;
- для развития личности ребёнка в процессе обучения химии, его способностей, формирования и удовлетворения социально значимых интересов и потребностей;
- для работы с одарёнными школьниками, организации их развития в различных областях образовательной, творческой деятельности.

### **Планируемые результаты**

#### ***Личностные результаты***

*Обучающийся получит возможность для формирования следующих личностных УУД:*

- определение мотивации изучения учебного материала;
- оценивание усваиваемого учебного материала, исходя из социальных и личностных ценностей;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к изучению основных исторических событий, связанных с историей развития химии и общества;
- знание правил поведения в чрезвычайных ситуациях;
- оценивание социальной значимости профессий, связанных с химией;
- владение правилами безопасного обращения с химическими веществами и оборудованием, проявление экологической культуры.

#### ***Метапредметные результаты***

##### *Регулятивные*

*Обучающийся получит возможность для формирования следующих регулятивных УУД:*

- целеполагание, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную, самостоятельный анализ условий достижения цели на основе учёта выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале;
- планирование пути достижения целей;
- установливание целевых приоритетов, выделение альтернативных способов достижения цели и выбор наиболее эффективного способа;
- умение самостоятельно контролировать своё время и управлять им;
- умение принимать решения в проблемной ситуации;
- постановка учебных задач, составление плана и последовательности действий;
- организация рабочего места при выполнении химического эксперимента;
- прогнозирование результатов обучения, оценивание усвоенного материала, оценка качества и уровня полученных знаний, коррекция плана и способа действия при необходимости.

#### Познавательные

*Обучающийся получит возможность для формирования следующих познавательных УУД:*

- поиск и выделение информации;
- анализ условий и требований задачи, выбор, сопоставление и обоснование способа решения задачи;
- выбор наиболее эффективных способов решения задачи в зависимости от конкретных условий;
- выдвижение и обоснование гипотезы, выбор способа её проверки;
- самостоятельное создание алгоритма деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- умения характеризовать вещества по составу, строению и свойствам;
- описывание свойств: твёрдых, жидких, газообразных веществ, выделение их существенных признаков;
- изображение состава простейших веществ с помощью химических формул и сущности химических реакций с помощью химических уравнений;
- проведение наблюдений, описание признаков и условий течения химических реакций, выполнение химического эксперимента, выводы на основе анализа наблюдений за экспериментом, решение задач, получение химической информации из различных источников;
- умение организовывать исследование с целью проверки гипотез;
- умение делать умозаключения (индуктивное и по аналогии) и выводы;
- умение объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах, критически относиться к псевдонаучной информации.

#### Коммуникативные

*Обучающийся получит возможность для формирования следующих коммуникативных УУД:*

- полное и точное выражение своих мыслей в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- адекватное использование речевых средств для участия в дискуссии и аргументации своей позиции, умение представлять конкретное содержание с сообщением его в письменной и устной форме, определение способов взаимодействия, сотрудничество в поиске и сборе информации;
- участие в диалоге, планирование общих способов работы, проявление уважительного отношения к другим учащимся;
- описание содержания выполняемых действий с целью ориентировки в предметно-практической деятельности;
- умения учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать её с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;
- планировать общие способы работы; осуществлять контроль, коррекцию, оценку действий партнёра, уметь убеждать;
- использовать адекватные языковые средства для отображения своих чувств, мыслей, мотивов и потребностей; отображать в речи (описание, объяснение) содержание совершаемых действий, как в форме громкой социализированной речи, так и в форме внутренней речи;
- развивать коммуникативную компетентность, используя средства устной и письменной коммуникации при работе с текстами учебника и дополнительной литературой, справочными таблицами, проявлять готовность к уважению иной точки зрения при обсуждении результатов выполненной работы.

### ***Предметные результаты***

*Обучающийся научится:*

- применять основные методы познания: наблюдение, измерение, эксперимент;
- описывать свойства твёрдых, жидких, газообразных веществ, выделяя их существенные признаки;
- раскрывать смысл закона сохранения массы веществ, атомно-молекулярной теории;
- различать химические и физические явления, называть признаки и условия протекания химических реакций;
- соблюдать правила безопасной работы при проведении опытов;
- пользоваться лабораторным оборудованием и посудой;
- получать, собирать газообразные вещества и распознавать их;
- характеризовать физические и химические свойства основных классов неорганических соединений, проводить опыты, подтверждающие химические свойства изученных классов неорганических веществ;
- раскрывать смысл понятия «раствор», вычислять массовую долю растворённого вещества в растворе, готовить растворы с определённой массовой долей растворённого вещества;

- характеризовать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решётки, определять вид химической связи в неорганических соединениях;
- раскрывать основные положения теории электролитической диссоциации, составлять уравнения электролитической диссоциации кислот, щелочей, солей и реакций ионного обмена;
- раскрывать сущность окислительно-восстановительных реакций, определять окислитель и восстановитель, составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций .
- называть факторы, влияющие на скорость химической реакции;
- характеризовать взаимосвязь между составом, строением и свойствами неметаллов и металлов;
- проводить опыты по получению и изучению химических свойств различных веществ;
- грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни .

*Обучающийся получит возможность научиться:*

- выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;
- характеризовать вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;
- составлять молекулярные и полные ионные уравнения по сокращённым ионным уравнениям;
- прогнозировать способность вещества проявлять окислительные или восстановительные свойства с учётом степеней окисления элементов, входящих в его состав;
- выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о результатах воздействия различных факторов на изменение скорости химической реакции;
- использовать приобретённые знания для экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- использовать приобретённые ключевые компетенции при выполнении проектов и решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания веществ;
- объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах;
- осознавать значение теоретических знаний по химии для практической деятельности человека;
- создавать модели и схемы для решения учебных и познавательных задач; понимать необходимость соблюдения предписаний, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств, средств бытовой химии и др.

**Тематическое планирование  
(1 час в неделю всего 34 часа)**

№	Тема	Содержание	Целевая установка	часы	Планируемый результат	Использование оборудования
1-2	Ведение	Правила работы в лаборатории. ТБ.	Знакомство с оборудованием. Знакомство с правилами работы (инструктаж)	2	Умение работать в лаборатории	Оборудование. Инструкции к работам.
3	Методы познания в химии. Экспериментальные основы химии.	Практическая работа №1 «Изучение строения пламени»	Знакомства с основными методами науки	1	Умение использовать нагревательный прибор	Датчик температуры (термопарный, спиртовка)
4	Методы познания в химии. Экспериментальные основы химии	Лабораторный опыт №.1. «До какой температуры можно нагреть вещество»	Знакомства с основными методами науки	1	Определять возможность проведения реакций и процессов, требующих нагревания	Датчик температуры (термопарный, спиртовка)
5	Методы познания в химии. Экспериментальные основы химии.	Лабораторный опыт №.2. «Измерение температуры кипения воды с помощью датчика температуры и термометра».	Дать представление о точности измерений цифровых датчиков и аналоговых приборов	1	Умение выбирать приборы для проведения измерений, требующих точности показаний	Датчик температуры (термопарный, спиртовка)
6	Методы познания в химии. Экспериментальные основы химии	Лабораторный опыт №.3. «Определение температуры плавления и кристаллизации олова»	Сформировать представление о температуре плавления, обратимости плавления и кристаллизации.	1	Знать процессы, протекающие при плавлении и кристаллизации	Датчик температуры (термопарный, спиртовка)
7.	Первоначальные химические	Лабораторный опыт №.4.	Экспериментальное определение	1	Уметь отличать водопроводную и	Датчик электропровод



	понятия. Чистые вещества и смеси.	«Водопроводная и дистиллированная вода».	водопроводной и дистиллированной воды.		дистиллированную воду. Знать. Почему для эксперимента нужно брать дистиллированную воду.	ности, цифровой микроскоп.
8.	Первоначальные химические понятия. Физические и химические явления.	Демонстрационный эксперимент №1 «Выделение и поглощение тепла, признак химической реакции.	Изучение химических явлений.	1	Уметь отличать физические процессы от химических.	Датчик температуры платиновый.
9	Первоначальные химические понятия. Простые и сложные вещества.	Демонстрационный эксперимент №2. «Разложение воды электрическим током»	Изменение явлений при разложении сложных веществ	1	Знать, что при протекании реакции молекулы веществ разрушаются, а атомы сохраняются (для веществ с молекулярным строением).	Прибор для опытов с электрическим током.
10.	Первоначальные химические понятия. Закон сохранения массы веществ.	Демонстрационный эксперимент №3. «Закон сохранения массы веществ».	Экспериментально доказать действие закона.	1	Знать формулировку закона, уметь применять его на практике при решении задач.	Весы электронные
11	Классы неорганических соединений. Состав воздуха.	Демонстрационный эксперимент №4. «определение состава воздуха»	Экспериментально определить содержание кислорода в воздухе.	1	Знать объемную и массовую долю составных частей воздуха.	Прибор для определения состава воздуха.
12-14	Классы неорганических соединений. Свойства кислот	Практическая работа №2-3 «Получение медного купороса». «Получение солей при	Синтез соли из кислоты и оксида металла. Синтез соли из кислоты и гидроксида металла.	3	Уметь проводить простейшие синтезы неорганических веществ использованием	Цифровой микроскоп.

		реакции нейтрализации»			инструкции.	
15	Растворы	Лабораторный опыт №.5 «Изучение растворимости веществ от температуры»	Исследовать зависимость растворимости веществ от температуры	1	Иметь представление о разной зависимости растворимости веществ от температуры	Датчик температуры платиновый
16	Растворы	Лабораторный опыт №.6 «Наблюдение за ростом кристаллов»	Исследовать зависимость растворимости веществ от температуры	1	Уметь использовать цифровой микроскоп для изучения формы кристаллов	Цифровой микроскоп
17	Растворы	Лабораторный опыт №.7 «Перенасыщенный раствор»	Сформировать понятия «разбавленный раствор», «насыщенный раствор», «перенасыщенный раствор»	1	Иметь представления о разной насыщенности растворов.	Датчик температуры платиновый
18-19	Растворы	Практическая работа №3. «Определение концентрации веществ колориметрическим методом»	Сформировать представления о концентрации вещества и количественном анализе	2	Уметь определять концентрацию раствора. Используя инструкцию.	Датчик оптической плотности
20-21	Кристаллогидраты	Лабораторный опыт №.8 «Определение температуры разложения кристаллогидрата»	Сформировать понятие «Кристаллогидрат»	2	Знать способность кристаллогидратов разрушаться при нагревании	Датчик температуры платиновый
22-23	Классы неорганических соединений. Основания	Лабораторный опыт №.9 «Определение рН различных сред»	Сформировать понятие о шкале рН	2	Применять умения по определения. рН в практической деятельности.	Датчик рН
24-27	Классы неорганических соединений. Химические свойства	Лабораторный опыт №.10. «Реакция нейтрализации». Демонстрационный эксперимент №5	Экспериментально доказать химические свойства оснований.	4	Понимать сущность процесса нейтрализации	Датчик рН, дозатор объёма жидкости, бюретка, датчик

	оснований	«Тепловой эффект реакции гидроксида натрия с углекислым газом»				температуры платиновый, датчик давления, магнитная мешалка.
28-31	Классы неорганических соединений. Химические свойства кислот	Лабораторный опыт №.11. «Взаимодействие кислот с металлами разной активности» Лабораторный опыт №.12. «Взаимодействие кислот с солями металлов»	Экспериментально доказать химические свойства кислот	4	Понимать сущность процесса нейтрализации. Обмена. Различать типы химических реакций	Датчик рН, дозатор объёма жидкости, бюретка, датчик температуры платиновый, датчик давления, магнитная мешалка.
32-34	Химическая связь	Демонстрационный опыт №6 «Температура плавления веществ с различными типами кристаллических решеток»	Показать зависимость физических свойств веществ от типа химической связи.	3	Уметь определять тип кристаллической решетки по температуре плавления.	Датчик температуры платиновый, датчик температуры терморпарный.

### **Базовый набор оборудования детского технопарка «Кванториум»**

#### **1. Демонстрационное оборудование**

- 1.1. Столик подъемный
- 1.2. Штатив демонстрационный химический
- 1.3. Аппарат для проведения химических реакций
- 1.4. Набор для электролиза демонстрационный
- 1.5. Комплект мерных колб малого объема
- 1.6. Набор флаконов (250 – 300 мл для хранения растворов реактивов)

- 1.7. Прибор для опытов по химии с электрическим током (лабораторный)
- 1.8. Прибор для иллюстрации закона сохранения массы веществ
- 1.9. Делительная воронка
- 1.10. Установка для перегонки веществ
- 1.11. Прибор для получения газов
- 1.12. Баня комбинированная лабораторная
- 1.13. Фарфоровая ступка с пестиком
- 1.14. Комплект термометров (0 – 100<sup>0</sup> С; 0 – 360<sup>0</sup> С)
- 1.15. Комплект "Натуральные элементы таблицы Менделеева"
- 1.16. Комплект "Набор моделей кристаллических решеток" (алмаза, графита, углекислого газа, железа, магния, меди, поваренной соли, йода, льда или конструктор для составления молекул)
- 1.17. **Дополнительное оборудование**
  - 1.17.1. Штатив для демонстрационных пробирок ПХ-21
  - 1.17.2. Аппарат Киппа
  - 1.17.3. Прибор для определения состава воздуха
  - 1.17.4. Прибор для окисления спирта над медным катализатором
  - 1.17.5. Бюретка
  - 1.17.6. Прибор для иллюстрации зависимости скорости химической реакции от условий
  - 1.17.7. Весы для сыпучих материалов
  - 1.17.8. Тигель
  - 1.17.9. Щипцы тигельные
  - 1.17.10. Колбонагреватель
- 2 Комплект посуды и принадлежностей для ученических опытов**
  - 2.1 Набор банок для хранения твердых реактивов (30 – 50 мл)
  - 2.2 Набор склянок (флаконов) для хранения растворов реактивов
  - 2.3 Набор приборок (ПХ-14, ПХ-16)
  - 2.4 Прибор для получения газов
  - 2.5 Спиртовка
  - 2.6 Фильтровальная бумага (50 шт.)
  - 2.7 Штатив лабораторный химический ШЛХ
  - 2.8 Палочка стеклянная (с резиновым наконечником)
  - 2.9 Чашечка для выпаривания (выпарительная чашечка)
  - 2.10 Мерный цилиндр (пластиковый)
  - 2.11 Воронка стеклянная (малая)
  - 2.12 стакан стеклянный (100 мл)
  - 2.13 Газоотводная трубка
- 3 Комплект химических реактивов**
  - 3.1 Набор «Кислоты» (азотная, серная, соляная, ортофосфорная)

- 3.2 Набор «Гидроксиды» (гидроксид бария, гидроксид калия, гидроксид кальция, гидроксид натрия)
- 3.3 Набор «Оксиды металлов» (алюминия оксид, бария оксид, железа (III) оксид, кальция оксид, магния оксид, меди (II) оксид, цинка оксид)
- 3.4 Набор «Щелочные и щелочноземельные металлы» (литий, натрий, кальций)
- 3.5 Набор «Металлы» (алюминий, железо, магний, медь, цинк, олово)
- 3.6 Набор «Щелочные и щелочноземельные металлы» (литий, натрий, кальций)
- 3.7 Набор «Огнеопасные вещества» (сера, фосфор (красный), оксид фосфора(V))
- 3.8 Набор «Галогены» (йод, бром)
- 3.9 Набор «Галогениды» (алюминия хлорид, аммония хлорид, бария хлорид, железа (III) хлорид, калия йодид, калия хлорид, кальция хлорид, лития хлорид, магния хлорид, меди (II) хлорид, натрия бромид, натрия фторид, натрия хлорид, цинка хлорид )
- 3.10 Набор "Сульфаты, сульфиды, сульфиты" (алюминия сульфат, аммония сульфат, железа (II) сульфид, железа (II) сульфат, 7-ми водный, калия сульфат, кобальта (II) сульфат, магния сульфат, меди (II) сульфат безводный, меди (II) сульфат 5-ти водный, натрия сульфид, натрия сульфит, натрия сульфат, натрия гидросульфат , никеля сульфат
- 3.11 Набор "Карбонаты" (аммония карбонат, калия карбонат, меди (II) карбонат основной, натрия карбонат, натрия гидрокарбонат)
- 3.12 Набор "Фосфаты. Силикаты" (калия моногидроортофосфат, натрия силикат 9-ти водный, натрия ортофосфат трехзамещенный, натрия дигидрофосфат)
- 3.13 Набор "Ацетаты. Роданиды. Соединения железа" (калия ацетат, калия ферро(II) гексацианид, калия ферро (III) гексационид, калия роданид, натрия ацетат, свинца ацетат)
- 3.14 Набор "Соединения марганца" (калия перманганат, марганца (IV) оксид, марганца (II) сульфат, марганца хлорид )
- 3.15 Набор "Соединения хрома" (аммония дихромат, калия дихромат, калия хромат, хрома (III) хлорид 6-ти водный)
- 3.16 Набор "Нитраты" (алюминия нитрат, аммония нитрат, калия нитрат, кальция нитрат, меди (II) нитрат, натрия нитрат, серебра нитрат)
- 3.17 Набор "Индикаторы" (лакмоид, метиловый оранжевый, фенолфталеин)
- 3.18 Набор "Кислородсодержащие органические вещества" (ацетон, глицерин, диэтиловый эфир, спирт н-бутиловый, спирт изоамиловый, спирт изобутиловый, спирт этиловый, фенол, формалин, этиленгликоль, уксусно-этиловый эфир)
- 3.19 Набор "Углеводороды" (бензин, гексан, нефть, толуол, циклогексан)
- 3.20 Набор "Кислоты органические" (кислота аминокислотная, кислота бензойная, кислота масляная, кислота муравьиная, кислота олеиновая, кислота пальмитиновая, кислота стеариновая, кислота уксусная, кислота щавелевая)
- 3.21 Набор "Углеводы. Амины" (анилин, анилин серноокислый , Д-глюкоза, метиламин гидрохлорид , сахараза)
- 3.22 Дополнительное оборудование**
- 3.22.1 Набор "Минеральные удобрения" (аммофос, карбамид, натриевая селитра, кальциевая селитра, калийная селитра, сульфат аммония, суперфосфат гранулированный, суперфосфат двойной, фосфоритная мука)
- 3.22.2 Набор "Образцы органических веществ" (гексахлорбензол, метилен хлористый, углерод четыреххлористый, хлороформ)
- 3.23.3 Набор "Материалы (активированный уголь, вазелин, кальция карбид, кальция карбонат (мрамор), парафин)

#### **4. Коллекции**

**5. Цифровая лаборатория «Химия»** обеспечивает выполнение лабораторных работ по химии на уроках в основной школе и проектно-исследовательской деятельности учащихся. *Комплектация:* Беспроводной мультидатчик по химии с 3-мя встроенными датчиками: Датчик pH с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 pH. Датчик электропроводимости с диапазонами измерения не уже чем от 0 до

200 мкСм; от 0 до 2000 мк См; от 0 до 20000 мк См Датчик температуры с диапазоном измерения не ниже чем от -20 до +14<sup>0</sup> С.  
Отдельные датчики: Датчик оптической плотности 525 нм. Аксессуары: Кабель USB соединительный. Зарядное устройство с кабелем mini USBUSB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy. Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории. Набор лабораторной оснастки Программное обеспечение Методические рекомендации не менее 40 работ. Наличие русскоязычного сайта поддержки.  
Наличие видеороликов