

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
«Черкасскопореченская средняя общеобразовательная школа
Суджанского района Курской области»

«Рассмотрено»

на заседании ШМО
учителей естественно-
гуманитарного цикла
Протокол
Руководитель МО
Васильченко
С.В. _____

«Согласованно»

заместитель директора
по УВР Литвинова Е.П..

«Принято»

педагогическим советом
Протокол
«Утверждено»
Приказ №
Директор школы:
Воронецкая М.Н.

**Рабочая программа
внеурочной деятельности
«Юные химики»**

с использованием оборудования центра «Точка роста»
(естественнонаучное направление)

Классы : 8-9

Срок реализации программы 2года

Составитель:
Васильченко Светлана
Викторовна
Учитель биологии и химии
1 квалификационной категории

с.Черкасское Поречное

2022 год

Пояснительная записка

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Юные химики» предназначена для учащихся 8-9 класса и ориентирована на реализацию в центре образования естественнонаучной направленностей «Точка роста», созданного на базе МКОУ «Черкасскопореченская СОШ» с целью развития у обучающихся естественнонаучной, математической, информационной грамотности, формирования критического и креативного мышления, совершенствования навыков естественнонаучной направленности. Программа составлена на основе положений и требований к результатам освоения основной образовательной программы, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 287 от 31.05.2021, на основании Методических рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественнонаучной и технологической направленностей («Точка роста») (утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-6) . — URL: с учетом Примерной программы воспитания, Основной образовательной программы МКОУ «Черкасскопореченская СОШ», Санитарно-эпидемиологические правила и нормы СанПин 2.4.2.2821 – 10; О недопустимости перегрузок обучающихся в основной школе (Письмо МО РФ №220/11 – 13 от 20.02.1999); Плана внеурочной деятельности «МКОУ Черкасскопореченская СОШ

На базе центра «Точка роста» обеспечивается реализация образовательных программ естественнонаучной и технологической направленностей, разработанных в соответствии с требованиями законодательства в сфере образования и с учётом рекомендаций Федерального оператора учебного предмета «Химия». Образовательная программа позволяет интегрировать реализуемые здесь подходы, структуру и содержание при организации обучения химии в 8—9 классах, выстроенном на базе любого из доступных учебно-методических комплексов (УМК). Использование оборудования центра

«Точка роста» позволяет создать условия:

для расширения содержания школьного химического образования;

для повышения познавательной активности обучающихся в естественнонаучной области;

для развития личности ребенка 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.

Применяя цифровые лаборатории на занятиях внеурочной деятельности по химии, учащиеся смогут выполнить множество лабораторных работ и экспериментов выходя за рамки программы основной школы.

Цель курса;

Развитие инновационного мышления, формируя и поддерживая интерес к химии, имеющей огромное прикладное значение, способствовать формированию у учащихся знаний и умений, необходимых в повседневной жизни для безопасного обращения с веществами, используемыми в быту.

Формирование естественнонаучного мировоззрения школьников. Ознакомление с объектами материального мира.

Расширение кругозора школьников: использование методов познания природы наблюдение физических и химических явлений, простейший химический

эксперимент (создание на занятиях ситуаций активного поиска, предоставление возможности сделать собственное «открытие»).

Задачи курса:

познакомить с простыми правилами техники безопасности при работе с веществами; обучение тому, как использовать на практике химическую посуду и оборудование (пробирки, штатив, фарфоровые чашки, пипетки, шпатели, химические стаканы, воронки и др.).

сформировать практические умения и навыки, например, умение разделять смеси, используя методы отстаивания, фильтрования, выпаривания; умения наблюдать и объяснять химические явления, происходящие в природе, быту, демонстрируемые учителем; умение работать с веществами, выполнять несложные химические опыты, соблюдать правила техники безопасности; расширить представление учащихся о важнейших веществах, их свойствах, роли в природе и жизни человека;

дать возможность овладеть элементарными навыками исследовательской деятельности. развивать наблюдательность, умение рассуждать, анализировать, доказывать, решать учебную задачу.

сформировать логические связи с другими предметами, входящими в курс основного образования. расширить кругозор учащихся с привлечением дополнительных источников информации; воспитание экологической культуры.

Курс внеурочной деятельности «Мир химии» в 8-9 классах изучается из расчета 1 ч в неделю в каждом классе (всего 68 ч).

Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности

8 класс

Учащиеся научатся;

называть признаки и условия протекания химических реакций;

выявлять в процессе эксперимента признаки, свидетельствующие о протекании химической реакции;

решать расчётные задачи, по химической формуле.

приготавливать растворы с определённой массовой долей растворённого вещества и рассчитывать массовую долю растворённого вещества;

проводить лабораторные опыты, подтверждающие химические свойства основных классов органических веществ;

решать расчётные задачи по уравнению химических реакций.

Учащиеся получают возможность научиться:

грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни;

осознавать необходимость соблюдения правил экологически безопасного поведения в окружающей природной среде;

понимать смысл и необходимость соблюдения предписаний, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств, средств бытовой химии и др.;

использовать приобретённые ключевые компетентности при выполнении исследовательских проектов по изучению свойств, способов получения и распознавания веществ;

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;

описывать изученные объекты как системы, применяя логику системного анализа;

выявлять существование генетической взаимосвязи между веществами в ряду: простое вещество — оксид — гидроксид — соль;

организовывать, проводить ученические проекты по исследованию свойств веществ, имеющих важное практическое значение.

9 класс

Выпускник научится:

называть факторы, влияющие на скорость химических реакций;

решать расчётные задачи разных типов сложности

определять характер среды водных растворов кислот и щелочей по изменению окраски индикаторов;

проводить качественные реакции, подтверждающие наличие в водных растворах веществ отдельных катионов и анионов.

Выпускник получит возможность научиться:

грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни;

осознавать необходимость соблюдения правил экологически безопасного поведения в окружающей природной среде;

работать самостоятельно и в группе;

самостоятельно составлять типовые химические задачи и объяснять их решение;

Результаты освоения курса внеурочной деятельности

Личностные результаты

в ценностно-ориентационной сфере - ответственное отношение к учению, готовность и способность самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; чувство гордости за химическую науку, отношение к труду, целеустремленность, самоконтроль и самооценка; осознанное и ответственное отношение к собственным поступкам;

1. в трудовой сфере - готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;
2. в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере - мотивация учения, умение управлять своей познавательной деятельностью, коммуникативная компетентность в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Метапредметные результаты:

Регулятивные

- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- умение определять последовательность действий, определять последовательность выполнения действий, составлять простейшую инструкцию из 2 -3 шагов.
- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, поиска средств её осуществления;

Познавательные

- владение универсальными естественно-научными способами деятельности: наблюдение, измерение, эксперимент, учебное исследование; применение основных методов познания, анализировать объекты с целью выделения признаков;
- использование различных источников для получения химической информации.
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

Коммуникативные

- организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками;
- Умение доказан» свою точку зрения, строить рассуждения в форме простых суждений об объекте, его свойствах, связях.

Предметные результаты:

1. В познавательной сфере:

- давать определения изученных понятий;
- описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, используя для этого естественный (русский) язык и язык химии;

- классифицировать изученные объекты и явления;
- делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных химических закономерностей;
- структурировать изученный материал и химическую информацию, полученную из других источников;

2. В ценностно-ориентационной сфере:

- анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека;
- разъяснять на примерах материальное единство и взаимосвязь компонентов живой и неживой природы;
- строить свое поведение в соответствии с принципами бережного отношения к природе.

3. В трудовой сфере:

- Планировать и проводить химический эксперимент;Использовать вещества в соответствии с их назначением и свойствами, описанными в инструкциях по применению

Содержание курса внеурочной деятельности

8 класс

I. Химия вокруг нас.20 часов

Значение химии в народном хозяйстве, в развитии науки и в познании окружающего мира.
Экскурсия в химическую лабораторию.

Знакомство с приемами лабораторной техники. Правила ТБ. Правила безопасной работы в химической лаборатории: со стеклом, металлом, пробками и т.д. Предметы лабораторного оборудования. Техника демонстрации эксперимента. Практическая работа: резка тонких стеклянных трубок, обработка пробок, монтаж приборов для получения газов на герметичность.

Способы очистки веществ и разделения смесей. Очистка веществ от примесей. Чистые вещества в лаборатории, науке и технике. Практическая работа. Очистка загрязненных веществ фильтрованием, выпариванием, возгонкой, перекристаллизацией, дистилляцией.

Вода. Растворы. Охрана водных ресурсов. Проблема пресной воды. Растворы в природе и технике. Практическая работа. Приготовление растворов заданной концентрации, получение насыщенных и пересыщенных растворов, использование графиков растворимости.

Кристаллы в природе и технике. Методика выращивания единичных кристаллов. Практическая работа. Получение кристаллических друз на металлических каркасах.

Химия в быту. Сообщение учащихся о красителях, СМС, искусственных и синтетических волокнах и тканях и т.д. Практическая работа. Приготовление красящих пигментов, выведение пятен ржавчины, чернил, жира, йода и т.д.

II. Простейшие способы получения веществ.(14 часов)

Пиротехнические опыты. Подготовка и практическое проведение экспериментов с участием легко воспламеняющихся веществ (получение белого фосфора, самовозгорание костра и т.д.).

Занимательные опыты. Практическая работа – отработка методики проведения эксперимента на эффектных опытах (дым без огня, «сиреневый» туман, химическое «золото» и т.д.) под руководством преподавателя, обучение наблюдению, выявлению условий начала и протекания реакций, ведению записей.

Решение экспериментально-расчетных задач. Отработка методики решения экспериментальных и расчетных задач с использованием исследовательской деятельности учащихся, умения идентифицировать вещества по их физическим и химическим свойствам.

9 класс

Вещества вокруг тебя(18 часов)

Вещество, физические свойства веществ.

Отличие чистых веществ от смесей. Способы разделения смесей.

Вода много ли мы о ней знаем? Вода и её свойства. Что необычного в воде? Вода пресная и морская.

Способы очистки воды: отстаивание, фильтрование, обеззараживание.

Столовый уксус и уксусная эссенция. Свойства уксусной кислоты и её физиологическое воздействие.

Питьевая сода. Свойства и применение.

Чай, состав, свойства, физиологическое действие на организм человека.

Мыло или мыла? Отличие хозяйственного мыла от туалетного. Щелочной характер хозяйственного мыла.

Стиральные порошки и другие моющие средства. Какие порошки самые опасные. Надо ли опасаться жидких моющих средств. Лосьоны, духи, кремы и прочая парфюмерия. Могут ли представлять опасность косметические препараты? Можно ли самому изготовить духи? Многообразие лекарственных веществ. Какие лекарства мы обычно можем встретить в своей домашней аптечке?

Аптечный йод и его свойства. Почему йод надо держать в плотно закупоренной склянке. «Зелёнка» или раствор бриллиантового зелёного. Перекись водорода и гидроперит. Свойства перекиси водорода. Аспирин или ацетилсалициловая кислота и его свойства. Опасность при применении аспирина. Крахмал, его свойства и применение. Образование крахмала в листьях растений.

Глюкоза, её свойства и применение. Маргарин, сливочное и растительное масло, сало. Чего мы о них не знаем? Растительные и животные масла.

- Лабораторная работа 1. Знакомство с оборудованием для практических и лабораторных работ.
 Лабораторная работа 2. Свойства веществ.
 Лабораторная работа 3. Разделение смеси красителей.
 Лабораторная работа 4. Свойства воды.
 Практическая работа 1. «Очистка воды».
 Лабораторная работа 5. Свойства уксусной кислоты.
 Лабораторная работа 6. Свойства питьевой соды.
 Лабораторная работа 7. Свойства чая.
 Лабораторная работа 8. Сравнение моющих свойств мыла и СМС.
 Лабораторная работа 9. Изготовим духи сами.
 Лабораторная работа 10. Состав домашней аптечки.
 Лабораторная работа 11. Необычные свойства таких обычных зелёнки и йода.
 Лабораторная работа 12. Получение кислорода из перекиси водорода.
 Лабораторная работа 13. Свойства аспирина.
 Лабораторная работа 14. Свойства крахмала.
 Лабораторная работа 15. Свойства глюкозы.
 Лабораторная работа 16. Свойства растительного и сливочного масел.

Увлекательные эксперименты.16 часов

Симпатические чернила: назначение, простейшие рецепты. Состав акварельных красок. Правила обращения с ними.

История мыльных пузырей. Физика мыльных пузырей.

Состав школьного мела.

Индикаторы. Изменение окраски индикаторов в различных средах.

Лабораторная работа 18. «Изготовление химических елок и игрушек».

Лабораторная работа 19. «Секретные чернила».

Лабораторная работа 20. «Получение акварельных красок».

Лабораторная работа 21. «Мыльные опыты».

Лабораторная работа 22. «Как выбрать школьный мел». Лабораторная работа 23.

«Изготовление школьных мелков».

Лабораторная работа 24. «Определение среды раствора с помощью индикаторов».

Лабораторная работа 25. «Приготовление растительных индикаторов и определение с помощью них рН раствора».

Тематическое планирование 8 класс

№ п/п	Наименование раздела	Количество часов
1	Химия вокруг нас	20
2	Простейшие способы получения веществ	14
	Итого	34

Тематическое планирование (9 класс)

№ п/п	Наименование раздела	Количество часов
1	Вещества вокруг тебя	18
2	Увлекательные эксперименты	16
	Итого	34

Календарно-тематическое планирование 8 класс

№ п/п	Наименование раздела программы, тема занятия.	Количество часов по разделам, темам	Дата		Использование оборудования центра «Точка роста»
			по плану	по факту	
	Химия вокруг нас	20			
1	Вводное занятие. Значение химии в народном хозяйстве, в развитии науки и в познании окружающего мира	1			
2	Ознакомление с кабинетом химии, правила техники безопасности. Знакомство с лабораторным оборудованием	1			Цифровая лаборатория
3	Хранение материалов и реактивов в химической лаборатории	1			
4	Нагревательные приборы и пользование ими.	1			Цифровая лаборатория RELEON Цифровой датчик температуры
5	Взвешивание. Фильтрование	1			весы теххимические или электронные; колба плоскодонная 250 мл; воронка, фильтровальная бумага
6	Техника демонстрации эксперимента.	1			Лабораторное оборудование
7	Практическая работа резка тонких стеклянных трубок, обработка пробок, монтаж приборов для получения газов, проверка на герметичность.	1			Штатив, спиртовка, стеклянные трубки, пробки, газоотводные трубки
8	Способы очистки веществ и	1			

	разделения смесей.				
9	Очистка веществ от примесей. Чистые вещества в лаборатории, науке и технике	1			
10	Практическая работа. Очистка загрязненных веществ фильтрованием, выпариванием, возгонкой, перекристаллизацией, дистилляцией	1			Спиртовка , штатив, стаканы, фильтровальная бумага
11	Вода. Растворы. Охрана водных ресурсов.	1			
12	Проблема пресной воды. Растворы в природе и технике.	1			
13	Практическая работа. Приготовление растворов заданной концентрации, получение насыщенных и пересыщенных растворов, использование графиков растворимости.	1			Стаканы , весы
14	Кристаллы в природе и технике.	1			
15	. Методика выращивания единичных кристаллов	1			
16	. Практическая работа. Получение кристаллических друз на металлических каркасах.	1			Кристаллизатор,,мет аллические трубки
17	Химия в быту.	1			
18	Красители, СМС.	1			
19	Искусственные и синтетические волокна и ткани	1			
20	Практическая работа. Приготовление красящих пигментов, выведение пятен ржавчины, чернил, жира, йода	1			Пробирки , химические стаканы, спиртовка, фильтры
	Простейшие способы получения веществ	14			
21	Пиротехнические опыты. Особенности проведения. ТБ.				
22	Подготовка и практическое проведение экспериментов с участием легко воспламеняющихся веществ				Цифровая лаборатория
23	Занимательные опыты. Практическая работа – отработка методики проведения эксперимента на эффектных опытах				Штатив,спиртовка , стеклянные трубки, пробки,газоотводн ые трубки.

					вытяжной шкаф
24	Наблюдение за экспериментом. определение времени начала и конца опыта.				
25	Описание химического эксперимента.				
26	Решение экспериментально-расчетных задач. разновидности, способы их выполнения.				
27	Практическая работа Идентификация классов неорганических веществ.				Цифровая лаборатория, датчики рН
28	Практическая работа .Определение состава солей				Цифровая лаборатория, датчики концентрации ионов
29	Практическая работа Экспериментальное выполнение заданной цепочки превращений				Цифровая лаборатория
30	Химические расчеты по уравнению реакции.				
31	Химические расчеты по уравнению реакц				
32	Круглый стол «мое мнение о химии»				
33	Игра «Химическое лото»				
34	Итоговое занятие				

Календарно-тематическое планирование 9 класс

№п/п	Наименование раздела программы, тема занятия.	Количество часов по разделам, темам	Дата		Использование оборудования центра «Точка роста»
			по плану	по факту	
	Вещества вокруг тебя	16			
1	Вводное занятие. Повторяем правила ТБ.	1			
2	Лабораторная работа 1. Оборудованием для практических и лабораторных работ.	1			Цифровая лаборатория
3	Вещество. Физические свойства веществ. Лабораторная работа 2. Свойства веществ	1			Химическая посуда
4	Отличие чистых веществ от смесей. Способы разделения смесей. Лабораторная работа 3. Разделение смеси красителей	1			Цифровая лаборатория, штатив, фильтры
5	Вода много ли мы о ней знаем? Вода и её свойства. Что необычного в воде? Вода пресная и морская.	1			
6	Способы очистки воды: отстаивание, фильтрование, обеззараживание	1			Лабораторная посуда, фильтры
7	Лабораторная работа 4. Свойства воды.	1			
8	Практическая работа 1. «Очистка воды».	1			Цифровая лаборатория, датчики
9	Столовый уксус и уксусная эссенция. Свойства уксусной кислоты и её физиологическое воздействие. Лабораторная работа 5. Свойства уксусной кислоты	1			Стакан химический, пробирки.
10	Питьевая сода. Свойства и применение Лабораторная работа 6. Свойства питьевой соды	1			Набор пробирок спиртовка, лабораторный штатив.
11	Мыло или мыла? Отличие хозяйственного мыла от туалетного. Щелочной	1			Цифровая лаборатория, датчик pH

	характер хозяйственного мыла				
12	Лабораторная работа 8. Сравнение моющих свойств мыла и СМС.	1			Кристаллизатор, стаканы химические.
13	Чай, состав, свойства, физиологическое действие на организм человека Лабораторная работа 7. Свойства чая.	1			Лабораторная посуда
14	Лосьоны, духи, кремы и прочая парфюмерия. Могут ли представлять опасность косметические препараты? Можно ли самому изготовить духи? Лабораторная работа 9. Изготовим духи сами.	1			Лабораторный штатив, химическая посуда
15	Многообразие лекарственных веществ. Какие лекарства мы обычно можем встретить в своей домашней аптечке?	1			
16	Лабораторная работа 10. Состав домашней аптечки. Лабораторная работа 11. Необычные свойства таких обычных зелёнки и йода.	1			Химическая посуда
17	Перекись водорода и гидроперит. Свойства перекиси водорода. Лабораторная работа 12. Получение кислорода из перекиси водорода	1			Прибор для получения газа
18	Аспирин или ацетилсалициловая кислота и его свойств Лабораторная работа 13. Свойства аспирина.	1			
19	Крахмал, его свойства и применение. Образование крахмала в листьях растений. Глюкоза, ее свойства и применение. Лабораторная работа 14. Свойства крахмала. Лабораторная работа 15. Свойства глюкозы.	1			Лабораторная посуда

20	Маргарин, сливочное и растительное масло, сало. Чего мы о них не знаем? Растительные и животные масла. Лабораторная работа 16. Свойства растительного и сливочного масел.	1			Цифровая лаборатория
	Увлекательные эксперименты	14			
21	Лабораторная работа 18. «Изготовление химических елок и игрушек».	1			Химическая посуда
22	Симпатические чернила: назначение, простейшие рецепты Лабораторная работа 19. «Секретные чернила».	1			Набор пробирок
23	. Состав акварельных красок. Правила обращения с ними.	1			
24	Лабораторная работа 20. «Получение акварельных красок».	1			Стаканы, набор пробирок
25	История мыльных пузырей. Физика мыльных пузырей. Лабораторная работа 21. «Мыльные опыты».	1			Стакан, стеклянные трубки
26	Состав школьного мела.	1			
27	Лабораторная работа 22. «Как выбрать школьный мел». Лабораторная работа 23. «Изготовление школьных мелков».	1			Химическая посуда
28	Индикаторы. Изменение окраски индикаторов в различных средах. Лабораторная работа 24. «Определение среды раствора с помощью индикаторов».	1			Цифровая лаборатория , датчик рН
29	Лабораторная работа 25. «Приготовление растительных индикаторов и определение с помощью них рН раствора».	1			Цифровая лаборатория , датчик рН
30	Проведем анализ соков на содержание витаминов.	1			Датчики цифровой

					лаборатории
31	Диагностические задания по итогам года	1			
32	Дискуссия «Химия для человека»	1			
33	Игра «Великие химические открытия»	1			
34	Итоговое занятие	1			

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение курса

1. Учебник для учащихся 8 класса общеобразовательных учреждений/Кузнецова Н.Е. Титова И.М и др. – М: Вентана-Граф, 2011.
2. Н.Е. Кузнецов, А.Н. Лёвкин, Задачник по химии.8- 9 класс – :Вентана-Граф,2011.
3. Учебник для учащихся 9 класса общеобразовательных учреждений/Кузнецова Н.Е. Титова И.М и др. – М: Вентана-Граф, 2011.
4. Н.А. Шириков, О.И. Ширикова. Расчетные задачи по химии/ВГПУ: Русь; 2008
5. Готовимся к олимпиаде по химии: сборник заданий и ответов для 8-11 классов/Н.А. Шириков, О.И . Ширикова, А.Н.Ласточкин. – М: АРКТН, 2008 (школьное образование)
6. Гольдфарб Я.Л., Ходаков Ю.В. Химия. Задачник, 8-11 классы, 2001
7. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. 2000 задач и упражнений по химии для школьников и абитуриентов. М.: 1-я Федеративная книготорговая компания, 1998
8. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. 2400 задач по химии для школьников и поступающих в вузы. М.: Дрофа, 1999
9. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. Сборник задач по химии для поступающих в вузы. – М.: Новая волна, 1996.
10. Химия. Пособие – репетитор для поступающих в ВУЗЫ. – Ростов-на-Дону: Издательство «Феникс», 2004.

Оборудование используемое для проведения работы в школьной химической лаборатории.

1.Приборы и оборудование для практической работы.

Оборудование:

Цифровая химическая лаборатория;

- пробирки стеклянные;
- колбы конические;

- стаканы стеклянные на 50 мл;
- палочки стеклянные;
- трубки соединительные: стеклянные, резиновые;
- пробки резиновые;
- спиртовки;
- держалки для пробирок;
- штатив лабораторный;
- штатив для пробирок;
- воронка стеклянная;
- фильтр;
- спички;
- асбестовая сетка;
- лучинки

ТСО;

- Компьютер
- проектор

