

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Саввушинская средняя общеобразовательная школа имени
Героя Советского Союза К.Н. Чекаева»
Змеиногорского района Алтайского края

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель МС Горностаева С.Н.
Протокол №1 от «30» августа 2022 г.

«УТВЕРЖДАЮ»



Директор школы _____ Овсяник Т.А.
Приказ №30 от «30» августа 2022г.

Рабочая программа по химии

10 класс

**среднее общее образование
базовый уровень**

на 2022-2023 учебный год

**Рабочая программа составлена на основе авторской программы
«Программа курса химии для 8-11 классов общеобразовательных учреждений» О.С.
Габриелян, М.:Дрофа, 2010**

Составитель:
Горностаева Светлана Николаевна
учитель химии и биологии высшей квалификационной
категории

I. Пояснительная записка

Рабочая программа по химии для учащихся 10 класса, рассчитана на 35 часов, по 1 ч (федеральный компонент) в неделю, в том числе количество часов на проведение практических работ – 2.

1.1. Нормативные документы, на основе которых разработана рабочая программа:

1. Федеральный компонент государственного стандарта общего образования, утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «Об утверждении федерального компонента государственных стандартов основного общего образования» от 05 марта 2004 г. № 1089;
2. Федеральный перечень учебников, утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» от 31 марта 2014 г. N 253 (С изменениями на 26 января 2016 года);
3. Основная образовательная программа среднего общего образования
4. Учебный план
5. Годовой календарный график
6. Положение о структуре, порядке разработки и утверждения рабочих программ учебных предметов, элективных и факультативных курсов в МБОУ «Саввушинская СОШ»

1.2. Методические материалы, на основе которых разработана рабочая программа:

7. Авторская программа О.С. Габриеляна «Программа курса химии для 8-11 классов общеобразовательных учреждений», издательства М.: «Дрофа», 2010 год.
8. Примерная программа среднего общего образования по химии.

1.3. Цель программы

способствовать раскрытию важных мировоззренческих идей, таких, как материальное единство веществ природы, их генетической связи

Задачи, решаемые в ходе реализации программы

- **освоение знаний** о химической составляющей естественно-научной картины мира, важнейших химических понятиях, законах и теориях;
- **овладение умениями** применять полученные знания для объяснения разнообразных химических явлений и свойств веществ, оценки роли химии в развитии современных технологий и получении новых материалов;
- **развитие** познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе самостоятельного приобретения химических знаний с использованием различных источников информации, в том числе компьютерных;
- **воспитание** убежденности в позитивной роли химии в жизни современного общества, необходимости химически грамотного отношения к своему здоровью и окружающей среде;
- **применение полученных знаний и умений** для безопасного использования веществ и материалов в быту, сельском хозяйстве и на производстве, для решения практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде.

1.4. Отличительные особенности программы по сравнению с авторской программой О.С.Габриеляна «Программа курса химии для 8-11 классов общеобразовательных учреждений», издательства М.: «Дрофа», 2010 год

Авторская программа рассчитана на 34 часа, данная программа содержит 35 часов в соответствии с базисным учебным планом, исходя из 35 учебных недель, дополнительный час добавлен на тему «Углеводороды и их природные источники».

1.5. Рабочая программа реализуется с использованием учебно-методического комплекта УМК «Химия 10» в составе:

1. «Программа курса химии для 8-11 классов общеобразовательных учреждений, О.С. Габриелян, М.:«Дрофа», 2010;
2. «Химия. 10 класс. Базовый уровень»: учебник для ОУ. О. С. Габриелян. М.: Дрофа, 2011;

3. Химия. 10 класс: методическое пособие к учебнику О.С. Gabrielyana «Химия. 10 класс. Базовый уровень», О.С. Gabrielyan, С.А. Сладков. М.: Дрофа, 2013;
4. Химия. 10 класс: Настольная книга учителя. /О.С. Gabrielyan, И.Г. Остроумов. – М.: Дрофа, 2004. -480 с.
5. Химия. 10 класс: контрольные и проверочные работы к учебнику О.С. Gabrielyana «Химия. 10 класс. Базовый уровень», О.С. Gabrielyan, П.Н. Берёзкин, А.А. Ушакова и др, М: Дрофа, 2014;
6. Химия. 10 класс: рабочая тетрадь к учебнику О.С. Gabrielyana «Химия. 10 класс. Базовый уровень», О.С. Gabrielyan, С.А. Сладков, М: Дрофа, 2017;
7. Мультимедийное приложение к учебнику «Химия. 10 класс. Базовый уровень» О.С. Gabrielyan, М: Дрофа, 2007.

1.6. Общая характеристика учебного процесса

Формы организации обучения:

- индивидуальная работа,
- работа в парах,
- работа в малых группах,
- фронтальная работа

Методы обучения:

- по источнику получения знаний: словесные, наглядные, практические;
- по уровню познавательной активности: объяснительно иллюстративный, проблемный, частично-поисковый, исследовательский;
- по принципу расчленения или соединения знаний: аналитический, синтетический, сравнительный, обобщающий, классификационный.

Технологии обучения: технология развития критического мышления, личностно-ориентированного обучения, технология разноуровневой дифференциации, ИКТ, проектно-исследовательская технология.

Формы организации контроля:

- индивидуальный *в том случае, если требуется выяснить индивидуальные знания, способности и возможности отдельных учащихся, каждый школьник получает свое задание, которое он должен выполнять без посторонней помощи.*
- групповой *в случае выполнения лабораторных опытов и практических работ, класс делится на несколько групп (от 2 до 4 учащихся) и каждой группе дается практическое задание.*
- фронтальный *в случае изучения правильности восприятия и понимания учебного материала, качества словесного, графического предметного оформления, степени закрепления в памяти, задания предлагаю всему классу.*

Типы контроля

- внешний контроль учителя за деятельностью учащихся,
- взаимоконтроль учащихся,
- самоконтроль учащихся. *Особенно важным для развития учащихся является самоконтроль, потому что в этом случае учеником осознается правильность своих действий, обнаружение совершенных ошибок, анализ их и предупреждение в дальнейшем.*

Виды контроля

Виды контроля	Содержание	Методы
Текущий	Освоение учебного материала по теме, учебной единице.	Диагностические задания: устный опрос, проверочная работа, тестирование, лабораторный опыт
Итоговый	Контроль выполнения поставленных задач.	практическая работа

Средства проверки и оценки результатов обучения: ключ к тестам, разноуровневые задания, практические работы.

II. Требования к уровню подготовки учащихся

Учащиеся на конец 10 класса должны знать, понимать:

• важнейшие химические понятия:

химическая связь, валентность, степень окисления, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология;

• основные законы, химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический

закон;

- **основные теории химии:** строения органических соединений;
- **важнейшие вещества и материалы:** метан, этилен, ацетилен, бензол, этанол, жиры, мыла, глюкоза, сахароза, крахмал, целлюлоза, белки, искусственные и синтетические волокна, каучуки, пластмассы;

Учащиеся должны уметь:

- **называть** изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре;
 - **определять:** валентность и степень окисления химических элементов, принадлежность веществ к различным классам органических соединений;
 - **характеризовать:** общие химические свойства основных классов органических соединений; строение и химические свойства изученных органических соединений;
 - **объяснять:** зависимость свойств веществ от их состава и строения;
 - **выполнять химический эксперимент** по распознаванию важнейших органических веществ;
 - **проводить** самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**
- объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;
 - определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;
 - экологически грамотного поведения в окружающей среде;
 - оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;
 - безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием;
 - критической оценки достоверности химической информации, поступающей из разных источников.

III. Контроль и оценка достижения планируемых результатов

Оценка достижений планируемых результатов осуществляется на основе Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Саввушинская средняя общеобразовательная школа» Змеиногорского района Алтайского края, утвержденного приказом «Об утверждении положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся МБОУ «Саввушинская СОШ» от 31.08.2013. № 53/4.

Тексты проверочных работ и критерии оценивания приведены в пособии Химия. 10 класс: контрольные и проверочные работы к учебнику О.С. Gabrielyana «Химия. 10 класс. Базовый уровень», О.С. Gabrielyan, П.Н. Берёзкин, А.А. Ушакова и др, М: Дрофа, 2014;

Задания для практических работ приведены в учебнике «Химия.10 класс. Базовый уровень»: учебник для ОУ. О. С. Gabrielyan. М.: Дрофа, 2011г.;

IV. Содержание учебного предмета

Введение (1 час)

Предмет органической химии. Сравнение органических соединений с неорганическими. Природные, искусственные синтетические органические соединения.

Тема 1. Теория строения органических соединений (2 часа)

Валентность. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений. Понятие о гомологии и гомологах, изомерии и изомерах. Химические формулы и модели молекул в органической химии

Демонстрации. Модели молекул гомологов и изомеров органических соединений.

Тема 2. Углеводороды и их природные источники (8 часов)

Природный газ. Алканы. Природный газ как топливо. Преимущества природного газа перед другими видами топлива. Состав природного газа.

Алканы: гомологический ряд, изомерия и номенклатура алканов. Химические свойства алканов (на примере метана и этана): горение, замещение, разложение и дегидрирование. Применение алканов на основе свойств.

Алкены. Этилен, его получение (дегидрированием этана и дегидратацией этанола). Химические свойства этилена: горение, качественные реакции (обесцвечивание бромной воды и раствора перманганата калия), гидратация, полимеризация. Полиэтилен, его свойства и применение. Применение этилена на основе свойств.

Алкадиены и каучуки. Понятие об алкадиенах как углеводородах с двумя двойными связями. Химические свойства бутадиена-1,3 и изопрена: обесцвечивание бромной воды и полимеризация в каучуки. Резина.

Алкены. Ацетилен, его получение пиролизом метана и карбидным способом. Химические свойства ацетилена: горение, обесцвечивание бромной воды, присоединение хлороводорода и гидратация. Применение ацетилена на основе свойств. Реакция полимеризации винилхлорида. Поливинилхлорид и его применение.

Бензол. Получение бензола из гексана и ацетилена. Химические свойства бензола: горение, галогенирование, нитрование. Применение бензола на основе свойств.

Нефть. Состав и переработка нефти. Нефтепродукты. Бензин и понятие об октановом числе.

Демонстрации. Отношение этилена, ацетилена к раствору перманганата калия. Получение этилена реакцией деполимеризации полиэтилена, ацетилена карбидным способом. Коллекция образцов нефти и нефтепродуктов.

Лабораторные опыты. 1. Изготовление моделей молекул углеводородов. 2. Ознакомление с коллекцией «Нефть и продукты ее переработки».

Тема 3 Кислородсодержащие органические соединения и их природные источники (10 часов)

Единство химической организации живых организмов. Химический состав живых организмов.

Спирты. Получение этанола брожением глюкозы и гидратацией этилена. Гидроксильная группа как функциональная. Представление о водородной связи. Химические свойства этанола: горение, взаимодействие с натрием, образование простых и сложных эфиров, окисление в альдегид. Применение этанола на основе свойств. Алкоголизм, его последствия и предупреждение.

Понятие о предельных многоатомных спиртах. Глицерин как представитель многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Применение глицерина.

Каменный уголь. Фенол. Коксохимическое производство и его продукция. Получение фенола коксованием каменного угля. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола: взаимодействие с гидроксидом натрия и азотной кислотой. Поликонденсация фенола с формальдегидом в фенолоформальдегидную смолу. Применение фенола на основе свойств.

Альдегиды. Получение альдегидов окислением соответствующих спиртов. Химические свойства альдегидов: окисление в соответствующую кислоту и восстановление в соответствующий спирт. Применение формальдегида и ацетальдегида на основе свойств.

Карбоновые кислоты. Получение карбоновых кислот окислением альдегидов. Химические свойства уксусной кислоты: общие свойства с неорганическими кислотами и реакция этерификации. Применение уксусной кислоты на основе свойств. Высшие жирные кислоты на примере пальмитиновой и стеариновой.

Сложные эфиры и жиры. Получение сложных эфиров реакцией этерификации. Сложные эфиры в природе, их значение. Применение сложных эфиров на основе свойств.

Жиры как сложные эфиры. Химические свойства жиров: гидролиз (омыление) и гидрирование жидких жиров. Применение жиров на основе свойств.

Углеводы. Углеводы, их классификация: моносахариды (глюкоза), дисахариды (сахароза) и полисахариды (крахмал и целлюлоза). Значение углеводов в живой природе и в жизни человека.

Глюкоза — вещество с двойственной функцией — альдегидоспирт. Химические свойства глюкозы: окисление в глюконовую кислоту, восстановление в сорбит, брожение (молочнокислое и спиртовое). Применение глюкозы на основе свойств.

Дисахариды и полисахариды. Понятие о реакциях поликонденсации и гидролиза на примере взаимопревращений: глюкоза = полисахарид.

Демонстрации. Окисление спирта в альдегид. Качественная реакция на многоатомные спирты. Коллекция «Каменный уголь и продукты его переработки». Реакция «серебряного зеркала» альдегидов и глюкозы. Окисление альдегидов и глюкозы в кислоты с помощью гидроксида меди (II). Качественная реакция на крахмал.

Лабораторные опыты. 3. Свойства этилового спирта. 4. Свойства глицерина. 5. Свойства уксусной кислоты. 6. Свойства глюкозы. 7. Свойства крахмала.

Тема 4. Азотсодержащие соединения и их нахождение в живой природе (6 часов)

Амины. Понятие об аминах. Получение ароматического амина — анилина — из нитробензола. Анилин как органическое основание. Взаимное влияние атомов в молекуле анилина: ослабление основных свойств и взаимодействие с бромной водой. Применение анилина на основе свойств.

Аминокислоты. Получение аминокислот из карбоновых кислот и гидролизом белков. Химические свойства аминокислот как амфотерных органических соединений: взаимодействие со щелочами, кислотами и друг с другом (реакция поликонденсации). Пептидная связь и полипептиды. Применение аминокислот на основе свойств.

Белки. Получение белков реакцией поликонденсации аминокислот. Первичная, вторичная и третичная структуры белков. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз и цветные реакции. Биохимические функции белков.

Генетическая связь между классами органических соединений.

Нуклеиновые кислоты. Синтез нуклеиновых кислот в клетке из нуклеотидов. Общий план строения нуклеотида. Сравнение строения и функций РНК и ДНК. Роль нуклеиновых кислот в хранении и передаче наследственной информации. Понятие о биотехнологии и генной инженерии.

Демонстрации. Взаимодействие аммиака с соляной кислотой. Доказательство наличия функциональных групп в растворах аминокислот. Растворение и осаждение белков. Цветные реакции белков: ксантопротеиновая и биуретовая. Горение птичьего пера и шерстяной нити. Модель молекулы ДНК. Переход: этанол – этаналь – этановая кислота.

Лабораторные опыты. 8. Свойства белков.

Практическая работа № 1. Идентификация органических соединений.

Тема 5. Биологически активные органические соединения (4 часа)

Ферменты. Ферменты как биологические катализаторы белковой природы. Особенности функционирования ферментов. Роль ферментов в жизнедеятельности живых организмов и народном хозяйстве.

Витамины. Понятие о витаминах. Нарушения, связанные с витаминами: авитаминозы, гиповитаминозы и гипервитаминозы. Витамин С как представитель водорастворимых витаминов и витамин А как представитель жирорастворимых витаминов.

Гормоны. Понятие о гормонах как гуморальных регуляторах жизнедеятельности живых организмов. Инсулин и адреналин как представители гормонов. Профилактика сахарного диабета.

Лекарства. Лекарственная химия: от иатрохимии до химиотерапии. Аспирин. Антибиотики и дисбактериоз. Наркотические вещества. Наркомания, борьба с ней и профилактика.

Демонстрации. Разложение пероксида водорода каталазой сырого мяса и сырого картофеля. Коллекция СМС, содержащих энзимы. Испытание среды раствора СМС индикаторной бумагой. Иллюстрации с фотографиями животных с различными формами авитаминозов. Коллекция витаминных препаратов. Испытание среды раствора аскорбиновой кислоты индикаторной бумагой. Домашняя, лабораторная и автомобильная аптечка.

Тема 6. Искусственные и синтетические полимеры (3 часа)

Искусственные полимеры. Получение искусственных полимеров, как продуктов химической модификации природного полимерного сырья. Искусственные волокна (ацетатный шелк, вискоза), их свойства и применение.

Синтетические полимеры. Получение синтетических полимеров реакциями полимеризации и поликонденсации. Структура полимеров: линейная, разветвленная и пространственная. Представители синтетических пластмасс: полиэтилен низкого и высокого давления, полипропилен и поливинилхлорид. Синтетические волокна: лавсан, нитрон и капрон.

Демонстрации. Коллекция пластмасс и изделий из них. Коллекции искусственных и синтетических волокон и изделий из них. Распознавание волокон по отношению к нагреванию и химическим реактивам.

Лабораторные опыты. 9. Ознакомление с образцами пластмасс, волокон и каучуков.

Практическая работа № 2. Распознавание пластмасс и волокон.

IV. Тематический план

Номер раздела	Название раздела	Количество часов	Из них
			практических работ

1	Введение	1	-
2	Теория строения органических соединений	2	-
3	Углеводороды и их природные источники	8	-
4	Кислородсодержащие органические соединения и их природные источники	10	-
5	Азотсодержащие соединения и их нахождение в живой природе	6	1
6	Биологически активные органические соединения	4	-
7	Искусственные и синтетические полимеры	3	1
ВСЕГО		34	2

V. Календарно-тематический план

раздел	Номер урока	Тема урока	Виды деятельности обучающихся (лабораторные опыты – Л.О., практические работы – П.Р.) Демонстрации - Д	оборудование	неделя	дата
Введение	1	Предмет органической химии		Компьютер, проектор, экран, мультимедийное приложение к учебнику.	1	04.09
Теория строения органических соединений	2	Валентность. Гомологи. Изомеры		Компьютер, проектор, экран, мультимедийное приложение к учебнику.	2	11.09
	3	Теория строения органических соединений	Д. Модели молекул гомологов и изомеров органических соединений	Шаростержневые модели атомов	3	18.09
Углеводороды и их природные источники	4	Природные источники углеводородов. Природный газ. Алканы.	Л.О. «Определение элементного состава органических соединений»	Компьютер, проектор, экран, мультимедийное приложение к учебнику.	4	25.09
	5	Химические свойства и применение алканов	Д. Горение метана	Коллекции: «Нефть и продукты её переработки», «Шаростержневые модели», «Каучуки»	5	02.10
	6	Алкены	Д. - Получение этилена реакцией дегидратации этанола и деполимеризации полиэтилена Л.О. «Обнаружение непредельных соединений в жидких нефтепродуктах»	Реактивы: CaC ₂ , H ₂ O	6	09.10
	7	Химические свойства и применение алкенов	Д.-Горение этилена		7	16.10
	8	Алкадиены. Каучуки	Д. -Разложение каучука при нагревании, испытание продуктов разложения на непредельность		8	23.10
	9	Алкины. Химические свойства и применение алкинов	Д. -Горение ацетилена -Получение ацетилена карбидным способом Л.О. «Получение и свойства ацетилена»		9	06.11
	10	Арены. Химические свойства и применение бензола	Л.О. «Изготовление моделей молекул углеводородов» Д. Отношение метана, этилена, ацетилена и бензола к раствору перманганата калия		10	13.11
	11	Нефть	Д.-Коллекция		11	20.11

			образцов нефти и нефтепродуктов Л.О. «Ознакомление с коллекцией «Нефть и продукты её переработки»			
Кислородосодержащие органические соединения и их природные источники	12	Спирты		Компьютер, проектор, экран, мультимедийное приложение к учебнику. Коллекции: «Каменный уголь и продукты его переработки» Приборы: спиртовка Реактивы: Na, I ₂ , CuSO ₄ , NaOH, этанол, глицерин, фенол, формальдегид, уксусная кислота, жир, мыло, стиральный порошок, глюкоза, крахмал,	13	27.11
	13	Химические свойства предельных одноатомных спиртов	Д. Окисление спирта в альдегид Л.О «Свойства этилового спирта»		14	04.12
	14	Многоатомные спирты	Д. Качественная реакция на многоатомные спирты Л.О «Свойства глицерина»		15	11.12
	15	Каменный уголь. Фенолы	Д. -Каменный уголь и продукты его переработки, -Растворимость фенола в воде при обычной температуре и при нагревании. -Качественные реакции на фенол		16	18.12
	16	Альдегиды. Химические свойства альдегидов	Д. -Реакция «серебряного зеркала» альдегидов - Окисление альдегидов в кислоты с помощью гидроксида меди (II) Л.О «Свойства формальдегида»		17	25.12
	17	Карбоновые кислоты. Химические свойства карбоновых кислот	Л.О «Свойства уксусной кислоты»		18	15.01
	18	Сложные эфиры	Д. Получение уксусно-этилового и уксусно-изоамилового эфиров		19	22.01
	19	Жиры	Л.О «Свойства жиров» «Сравнение свойств растворов мыла и стирального порошка»		20	29.01
	20	Углеводы. Моносахариды. Глюкоза	Д. -Реакция «серебряного зеркала» глюкозы - Окисление глюкозы в кислоты с помощью гидроксида меди (II) Л.О «Свойства глюкозы»		21	05.02
	21	Дисахариды. Полисахариды	Д. Качественная реакция на крахмал Л.О «Свойства крахмала»		22	12.02
Азотсодержащие соединения и их нахождение в живой природе	22	Амины. Анилин	Д. Взаимодействие аммиака и анилина с соляной кислотой	Компьютер, проектор, экран, мультимедийное приложение к учебнику. Модель молекулы ДНК Реактивы: HCl, NaOH, HNO ₃ , CuSO ₄ , Pb(CH ₃ COO) ₂ , анилин, белок,	23	19.02
	23	Аминокислоты.	Д. Доказательство наличия функциональных групп в растворах аминокислотах		24	26.02
	24	Химические свойства аминокислот			25	04.03
	25	Белки	Д. -Растворение и осаждение белков - Цветные реакции белков: ксантопротеиновая и биуретовая - Горение птичьего пера и шерстяной нити		26	11.03

			Л.О « Свойства белков»			
	26	Нуклеиновые кислоты	Д. Модель молекулы ДНК		27	18.03
	27	Идентификация органических соединений	П.Р.№1		28	01.04
Биологически активные органические соединения	28	Ферменты	Д.- Разложение пероксида водорода каталазой сырого мяса и сырого картофеля -Коллекция СМС, содержащих энзимы -Испытание среды раствора СМС индикаторной бумагой	Компьютер, проектор, экран, мультимедийное приложение к учебнику. Домашняя, лабораторная и автомобильная аптечка Индикаторная бумага Реактивы: H ₂ O ₂ , NaOH, HNO ₃ , CuSO ₄ , Pb(CH ₃ COO) ₂ , инсулин, аскорбиновая кислота, витамины, СМС	29	08.04
	29	Витамины	Д. -Иллюстрации с фотографиями животных с различными формами авитаминозов -Коллекция витаминных препаратов -Испытание среды раствора аскорбиновой кислоты индикаторной бумагой		30	15.04
	30	Гормоны	Д. -Испытание аптечного препарата инсулина на белок		31	22.04
	31	Лекарства	Д. Домашняя, лабораторная и автомобильная аптечка		32	29.04
Искусственные и синтетические полимеры	32	Искусственные полимеры		Компьютер, проектор, экран, мультимедийное приложение к учебнику. Коллекции: «Пластмассы», «Волокна», «Каучуки»	33	06.05
	33	Синтетические полимеры	Д.-Коллекция пластмасс и изделий из них -Коллекции искусственных и синтетических волокон и изделий из них -Распознавание волокон по отношению к нагреванию и химическим реактивам Л.О. «Ознакомление с образцами пластмасс, волокон и каучуков»		34	13.05
	34	Распознавание пластмасс и волокон	П.Р. №2		35	20.05

VI. Перечень учебно-методического обеспечения учебного процесса

6.1. Оборудование и приборы:

Штативы с кольцом и лапкой, спиртовки, держатели для пробирок, штативы для пробирок, спички, фильтровальная бумага, прибор для получения газов

6.2. Химическая посуда:

Стеклянные пробирки, стаканы, колбы, палочки, трубочки, чашки Петри; фарфоровые чашки, пестики, ступки; пластмассовые воронки, лучинки, шаростержневые модели

6.3. Реактивы:

металлы: Na,

Неметаллы: раствор I₂

Основания: NaOH

Кислоты: HCl, HNO₃, H₂SO₄

Соли: CuSO₄, AgNO₃, KMnO₄

Индикаторы: фенолфталеин, метиловый оранжевый, лакмус

Органические вещества: этиловый спирт, глицерин, уксусная кислота, аскорбиновая кислота, глюкоза, крахмал, белок

Коллекции: «Нефть и продукты её переработки», «Каменный уголь и продукты его переработки», «Шаростержневые модели», «Пластмассы», «Волокна», «Каучуки»

Модель молекулы ДНК

**муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Саввушинская средняя общеобразовательная школа имени
Героя Советского Союза К.Н. Чекаева»
Змеиногорского района Алтайского края**

«ПРИНЯТО»

«СОГЛАСОВАНО»

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель ШМО

Руководитель МС

Директор школы

_____ Овсяник Т.А.

Протокол № _____ от
«__» _____ 2017 г.

Протокол № _____ от
«__» _____ 2017 г.

Приказ № _____ от
«__» _____ 2017 г.

Рабочая программа по химии 11 класс

**среднее общее образование
базовый уровень**

на 2017-2018 учебный год

Рабочая программа составлена на основе авторской программы «Программа курса химии для 8-11 классов общеобразовательных учреждений» О.С. Габриелян, М.:Дрофа, 2010

Составитель:
Горностаева Светлана Николаевна
учитель химии и биологии высшей
квалификационной категории

Саввушка, 2017

I. Пояснительная записка

Рабочая программа по химии для учащихся 11 класса, рассчитана на 34 часа, по 1 ч (федеральный компонент) в неделю, в том числе количество часов на проведение практических работ – 2.

1.1. Нормативные документы, на основе которых разработана рабочая программа:

1. Федеральный компонент государственного стандарта общего образования, утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «Об утверждении федерального компонента государственных стандартов основного общего образования» от 05 марта 2004 г. № 1089;
2. Федеральный перечень учебников, утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» от 31 марта 2014 г. N 253 (С изменениями на 26 января 2016 года);
3. Основная образовательная программа среднего общего образования
4. Учебный план
5. Годовой календарный график
6. Положение о структуре, порядке разработки и утверждения рабочих программ учебных предметов, элективных и факультативных курсов в МБОУ «Саввушинская СОШ»

1.2. Методические материалы, на основе которых разработана рабочая программа:

7. Авторская программа О.С. Габриеляна «Программа курса химии для 8-11 классов общеобразовательных учреждений», издательства М.: «Дрофа», 2010 год.
8. Примерная программа среднего общего образования по химии.

1.3. Цель программы

способствовать раскрытию важных мировоззренческих идей, таких, как материальное единство веществ природы, их генетической связи

Задачи, решаемые в ходе реализации программы

- **освоение знаний** о химической составляющей естественно-научной картины мира, важнейших химических понятиях, законах и теориях;
- **овладение умениями** применять полученные знания для объяснения разнообразных химических явлений и свойств веществ, оценки роли химии в развитии современных технологий и получении новых материалов;
- **развитие** познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе самостоятельного приобретения химических знаний с использованием различных источников информации, в том числе компьютерных;
- **воспитание** убежденности в позитивной роли химии в жизни современного общества, необходимости химически грамотного отношения к своему здоровью и окружающей среде;
- **применение полученных знаний и умений** для безопасного использования веществ и материалов в быту, сельском хозяйстве и на производстве, для решения практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и

окружающей среде.

1.4. Рабочая программа составлена в полном соответствии с авторской программой

О.С.Габриеляна «Программа курса химии для 8-11 классов общеобразовательных учреждений», издательства М.: «Дрофа», 2010 год

1.5. Рабочая программа реализуется с использованием учебно-методического комплекта УМК «Химия 11» в составе:

1. «Программа курса химии для 8-11 классов общеобразовательных учреждений, О.С. Габриелян, М.:«Дрофа», 2010;
2. «Химия. 11 класс. Базовый уровень»: учебник для ОУ. О. С. Габриелян. М.: Дрофа, 2011;
3. Химия. 11 класс: Настольная книга учителя. В 2 ч. Ч.1. /О.С.Габриелян, Г.Г. Лысова, А.Г. Введенская. – М.: Дрофа, 2003. -320 с.: ил.
4. Химия. 11 класс: контрольные и проверочные работы к учебнику О.С. Габриеляна «Химия. 11 класс. Базовый уровень», О.С. Габриелян, П.Н. Берёзкин, А.А.Ушакова и др, М: Дрофа, 2014;
5. Химия. 11 класс: рабочая тетрадь к учебнику О.С. Габриеляна «Химия. Базовый уровень. 11 класс», О.С.Габриелян, С.А. Сладков, М: Дрофа, 2014;
6. Мультимедийное приложение к учебнику «Химия. 11 класс. Базовый уровень» О.С. Габриелян, М: Дрофа, 2007.

1.6. Общая характеристика учебного процесса

Формы организации обучения:

- индивидуальная работа,
- работа в парах,
- работа в малых группах,
- фронтальная работа

Методы обучения:

- по источнику получения знаний: словесные, наглядные, практические;
- по уровню познавательной активности: объяснительно иллюстративный, проблемный, частично-поисковый, исследовательский;
- по принципу расчленения или соединения знаний: аналитический, синтетический, сравнительный, обобщающий, классификационный.

Технологии обучения: технология развития критического мышления, личностно-ориентированного обучения, технология разноуровневой дифференциации, ИКТ, проектно-исследовательская технология.

Формы организации контроля:

- индивидуальный *в том случае, если требуется выяснять индивидуальные знания, способности и возможности отдельных учащихся, каждый школьник получает свое задание, которое он должен выполнять без посторонней помощи.*
- групповой *в случае выполнения лабораторных опытов и практических работ, класс делится на несколько групп (от 2 до 4 учащихся) и каждой группе дается практическое задание.*
- фронтальный *в случае изучения правильности восприятия и понимания учебного материала, качества словесного, графического предметного оформления, степени закрепления в памяти, задания предлагаю всему классу.*

Типы контроля

- внешний контроль учителя за деятельностью учащихся,
- взаимоконтроль учащихся,
- самоконтроль учащихся. *Особенно важным для развития учащихся является самоконтроль, потому что в этом случае учеником осознается правильность своих действий, обнаружение совершенных ошибок, анализ их и предупреждение в дальнейшем.*

Виды контроля

Виды контроля	Содержание	Методы
Текущий	Освоение учебного материала по теме, учебной единице.	Диагностические задания: устный опрос, проверочная работа, тестирование, лабораторный опыт
Итоговый	Контроль выполнения поставленных задач.	практическая работа

Средства проверки и оценки результатов обучения: ключ к тестам, разноуровневые задания, практические работы.

II. Требования к уровню подготовки учащихся

Учащиеся на конец 11 класса должны знать, понимать:

• важнейшие химические понятия:

вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, аллотропия, изотопы, атомные орбитали, типы химических связей, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, молярная концентрация раствора, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролит и неэлектролит, сильные и слабые электролиты, электролитическая диссоциация, гидролиз, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология;

• основные законы, химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон;

• основные теории химии: строения атома, химической связи, электролитической диссоциации, структурного строения органических соединений;

• важнейшие вещества и материалы: основные металлы и сплавы; серная, соляная, азотная и уксусная кислоты; щелочи, аммиак, минеральные удобрения, стекло, цемент, метан, этилен, ацетилен, бензол, этанол, жиры, мыла, глюкоза, сахароза, крахмал, целлюлоза, белки, бензин, искусственные и синтетические волокна, каучуки, пластмассы;

учащиеся должны уметь:

• называть изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре;

• определять: валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах неорганических соединений, окислитель и восстановитель, изомеры и гомологи различных классов органических соединений, принадлежность веществ к различным классам органических соединений;

• характеризовать: s- и p-элементы по их положению в периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических и органических соединений; строение и химические свойства изученных органических соединений;

• объяснять: зависимость свойств веществ от их состава и строения; природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической), зависимость скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов;

• выполнять химический эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических веществ;

• проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

• объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве; глобальных проблем, стоящих перед человечеством (сохранение озонового слоя, парниковый эффект, энергетические и сырьевые проблемы); для понимания роли химии в народном хозяйстве страны;

• определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;

• экологически грамотного поведения в окружающей среде;

• оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;

• безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием;

• выполнение расчётов, необходимых при приготовлении растворов заданной концентрации в быту и на производстве;

• критической оценки достоверности химической информации, поступающей из разных источников.

III. Контроль и оценка достижения планируемых результатов

Оценка достижений планируемых результатов осуществляется на основе Положения о

текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Саввушинская средняя общеобразовательная школа» Змеиногорского района Алтайского края, утвержденного приказом «Об утверждении положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся МБОУ «Саввушинская СОШ» от 31.08.2013. № 53/4.

Тексты проверочных работ и критерии оценивания приведены в пособии Химия. 11 класс: контрольные и проверочные работы к учебнику О.С. Габриеляна «Химия. 11 класс. Базовый уровень», О.С. Габриелян, П.Н. Берёзкин, А.А. Ушакова и др, М: Дрофа, 2014;

Задания для практических работ приведены в учебнике «Химия. 11 класс. Базовый уровень»: учебник для ОУ. О. С. Габриелян. М.: Дрофа, 2011

IV. Тематический план

Номер раздела	Название раздела	Количество часов	Из них
			практических работ
1	Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева	3	-
2	Строение вещества	14	1
3	Химические реакции	8	-
4	Вещества и их свойства	9	1
ВСЕГО		34	2

V. Календарно-тематический план

раздел	Номер урока	Тема урока	Виды деятельности обучающихся (лабораторные опыты – Л.О., практические работы – П.Р.) Демонстрации - Д	оборудование	Вид контроля (текущий – Т, итоговый - И)	Учебная неделя/ дата
Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева	1	Атом - сложная частица		Компьютер, проектор, экран, мультимедийное приложение к учебнику.	Т	1
	2	Электронные конфигурации атомов химических элементов			Т	2
	3	Периодическая система химических элементов в свете учения о строении атомов	Д. Различные формы периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева Л.О. «Конструирование периодической таблицы элементов с использованием карточек»	Различные формы периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева Карточки химических элементов	Т	3
Строение вещества	4	Химическая связь. Ионная связь	Д. Модель кристаллической решетки NaCl. Образцы минералов с ионной кристаллической решеткой: кальцита, галита.	Компьютер, проектор, экран, мультимедийное приложение к учебнику.	Т	4
	5	Ковалентная связь: полярная и неполярная.	Д. Модели кристаллических решеток «сухого льда» (или йода), алмаза, графита (или кварца).		Т	5
	6	Металлическая связь		решеток NaCl, «сухого льда» (или йода), алмаза,	Т	6
	7	Водородная связь	Д. Модель молекулы ДНК.	графита (или кварца).	Т	7
	8	Полимеры. Реакции полимеризации	Д. Образцы пластмасс (фенолформальдегидные, полиуретан, полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид) и изделия из них. Образцы неорганических полимеров (сера пластическая, кварц, оксид алюминия, природные алюмосиликаты) Л.О. «Ознакомление с коллекцией полимеров: пластмасс и волокон и изделия из них»	Коллекции: «Металлы», «Горные породы и минералы», «Пластмассы», «Волокна» Минеральные воды, дисперсные системы: раствор силикатного клея, раствор белка, клейстер, суспензии, эмульсии.	Т	8
9	Волокна. Реакции поликонденсации	Д. Образцы волокон (шерсть, шелк, ацетатное волокно, капрон, лавсан, нейлон) и изделия из них.		Т	9	

	10	Газообразное состояние вещества. Воздух. Проблемы загрязнения атмосферы	Д. Модель молярного объёма газов	Реактивы: Металлы: Zn Кислоты: HCl Основания: NaOH Соли: Na ₂ CO ₃ , KMnO ₄ , NH ₄ Cl, CaCO ₃ Индикаторы: фенолфталеин	T	10
	11	«Получение, соби́рание и распознавание газов»	П.Р. №1 «Получение, соби́рание и распознавание газов»		I	11
	12	Жидкое состояние вещества	Д. Три агрегатных состояния воды. Приборы на жидких кристаллах		T	12
	13	Жёсткость воды и способы её устранения	Д. Образцы накипи в чайнике и трубах центрального отопления. Жёсткость воды и способы её устранения. Л.О. «Испытание воды на жёсткость. Устранение жесткости воды», «Ознакомление с минеральными водами»		T	13
	14	Твёрдое состояние вещества	Л.О. «Определение типа кристаллической решётки вещества и описание его свойств»		T	14
	15	Дисперсные системы	Д. Образцы различных дисперсных систем: эмульсий, суспензий, аэрозолей, гелей и зелей. Коагуляция. Синерезис. Эффект Тиндаля. Л.О. «Ознакомление с дисперсными системами»		T	15
	16	Состав вещества и смесей. Понятие «доля» и её разновидности.			T	16
	17	Доля выхода продукта		T	17	
Химические реакции	18	Реакции, идущие без изменения состава веществ. Аллотропия. Изомерия	Д. –Превращение красного фосфора в белый. Озонатор. Модели молекул н-бутана и изобутана.	Компьютер, проектор, экран, мультимедийное приложение к учебнику. Реактивы: металлы: Na, Zn, Al, Неметаллы: I ₂ Оксиды: CaO, CuO, MnO ₂ Пероксиды: H ₂ O ₂ Основания: NaOH, Ca(OH) ₂ – известковая вода Кислоты: HCl, HNO ₃ , H ₂ SO ₄ , Соли: Na ₂ SO ₄ , NaCl, Na ₂ CO ₃ , Na ₂ S ₂ O ₃ , NaCH ₃ COO, Na ₃ PO ₄ , Na ₂ S, Na ₂ SO ₃ , KCl, K ₂ SO ₄ , K ₂ CO ₃ , K ₃ PO ₄ , KI, KMnO ₄ , K ₄ (Fe(CN) ₆), K ₃ (Fe(CN) ₆), KSCN, NH ₄ Cl, BaCl ₂ , Ba(NO ₃) ₂ , MgSO ₄ , MgCl ₂ , Mg CO ₃ , CaCO ₃ , Ca Cl ₂ , Pb(NO ₃) ₂ , CuSO ₄ , CuCl ₂ , Zn(NO ₃) ₂ , Zn Cl ₂ , Al ₂ (SO ₄) ₃ , AlCl ₃ , AgNO ₃ , Fe ₂ (SO ₄) ₃ , FeSO ₄ , FeCl ₃ , Pb(NO ₃) ₂ Индикаторы: фенолфталеин, метиловый оранжевый, лакмус Органические вещества: уксусная кислота	T	18
	19	Реакции, идущие с изменением состава веществ в неорганической и органической химии	Л.О. «Получение кислорода разложением пероксида водорода с помощью оксида марганца (IV) и каталазы сырого картофеля» «Получение водорода взаимодействием кислоты с цинком» «Реакция замещения меди железом в растворе медного купороса»		T	19
	20	Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химических реакций	Д. Зависимость скорости реакции от природы веществ на примере взаимодействия различных кислот одинаковой концентрации с одинаковыми гранулами Zn и взаимодействия одинаковых кусочков разных металлов (Mg, Zn, Fe) с HCl. Взаимодействие растворов H ₂ SO ₄ с растворами Na ₂ S ₂ O ₃ различной концентрации и температуры. Модель кипящего слоя. Разложение H ₂ O ₂ с помощью катализатора (MnO ₂ и каталазы сырого мяса и сырого картофеля).		T	20
	21	Обратимость химических реакций. Химическое равновесие	Д. Примеры необратимых реакций, идущих с образованием осадка, газа и воды» Л.О. «Реакции, идущие с образованием осадка, газа и воды»		T	21
	22	Роль воды в химических реакциях. Электролитическая	Д. Образцы кристаллогидратов. Испытание растворов электролитов и		T	22

		диссоциация	неэлектролитов на предмет диссоциации. Зависимость степени электролитической диссоциации уксусной кислоты от разбавления раствора			
	23	Гидролиз органических и неорганических соединений	Д. Гидролиз карбида кальция Гидролиз карбонатов щелочных металлов и $Zn(NO_3)_2$ или $Pb(NO_3)_2$ Л.О. «Разные случаи гидролиза солей»		Т	23
	24	Окислительно-восстановительные реакции	Д. Простейшие ОВР: взаимодействие Zn с HCl и Fe с раствором $CuSO_4$		Т	24
	25	Электролиз расплавов солей. Электролиз растворов солей	Д. Модель электролизера. Модель электролизной ванны для получения алюминия		Т	25
Вещества и их свойства	26	Классификация неорганических веществ	Л.О. «Ознакомление с коллекциями а) металлов; б) неметаллов; в) кислот; г) оснований; д) минералов, содержащих соли»	Компьютер, проектор, экран, мультимедийное приложение к учебнику. Коллекции: «Металлы», «Горные породы и минералы»	Т	26
	27	Металлы	Д. Коллекция образцов металлов. Взаимодействие Fe с S . Горение Mg и Al в O_2 . Взаимодействие Na с H_2O , этанолом, Zn с CH_3COOH . Алюминотермия. Взаимодействие Cu с HNO_3 (конец)	Реактивы: металлы: Na , Zn , Al , Неметаллы: I_2 Оксиды: CaO , CuO Основания: $NaOH$, $Ca(OH)_2$ –	Т	27
	28	Коррозия металлов	Д. Результаты коррозии металлов в зависимости от условий её протекания	известковая вода Кислоты: HCl , HNO_3 , H_2SO_4 ,	Т	28
	29	Неметаллы	Д. Коллекция образцов неметаллов	Соли: Na_2SO_4 , $NaCl$, Na_2CO_3 , $NaHCO_3$,	Т	29
	30	Кислоты неорганические и органические	Д. Коллекция природных органических кислот Разбавление H_2SO_4 (конец). Взаимодействие H_2SO_4 (конец) с сахаром, целлюлозой и Cu . Л.О. «Взаимодействие соляной кислоты и раствора уксусной кислоты с металлами, с основаниями, с солями» «Испытание растворов кислот, оснований индикаторами»	$NaCH_3COO$, Na_3PO_4 , Na_2S , Na_2SO_3 , KCl , K_2SO_4 , K_2CO_3 , K_3PO_4 , KI , $KMnO_4$, $K_4(Fe(CN)_6)$, $K_3(Fe(CN)_6)$, $KSCN$, NH_4Cl , NH_4HCO_3 , $BaCl_2$, $Ba(NO_3)_2$, $MgSO_4$, $MgCl_2$, $MgCO_3$, $CaCO_3$, $Ca_3(PO_4)_2$, $CaCl_2$, $Pb(NO_3)_2$, $CuSO_4$, $(CuOH)_2CO_3$, $CuCl_2$, $Zn(NO_3)_2$, $ZnCl_2$, $Al_2(SO_4)_3$, $AlCl_3$, $AgNO_3$, $Fe_2(SO_4)_3$, $FeSO_4$, $FeCl_3$,	Т	30
	31	Основания неорганические и органические	Л.О. «Получение и свойства нерастворимых оснований»	$(CuOH)_2CO_3$, $CuCl_2$, $Zn(NO_3)_2$, $ZnCl_2$, $Al_2(SO_4)_3$, $AlCl_3$, $AgNO_3$, $Fe_2(SO_4)_3$, $FeSO_4$, $FeCl_3$,	Т	31
	32	Соли	Д. Образцы природных минералов, содержащих $NaCl$, $CaCO_3$, $Ca_3(PO_4)_2$, $(CuOH)_2CO_3$. Образцы пищевых продуктов, содержащих $NaHCO_3$ и NH_4HCO_3 , их способность к разложению при нагревании. Гашение соды уксусом Качественные реакции на катионы и анионы Л.О. «Гидролиз хлоридов и ацетатов щелочных металлов»	Индикаторы: фенолфталеин, метиловый оранжевый, лакмус Органические вещества: этиловый спирт, уксусная кислота, глицерин, глюкоза, крахмал, белок	Т	32
	33	Генетическая связь между неорганическими и органическими соединениями			Т	33
	34	«Решение экспериментальных задач на идентификацию органических и неорганических соединений»	П.Р. №2 «Решение экспериментальных задач на идентификацию органических и неорганических соединений»		И	34

VI. Перечень учебно-методического обеспечения учебного процесса

6.1. Список литературы для учителя:

1. Тесты по химии: 11 класс: к учебнику О.С.Габриеляна и др.«Химия. 11 класс»/ М.А.Рябов, Е.Ю. Невская, Р.В. Линко. – М.: Издательство «Экзамен», 2006. – 159, [1] с. (серия «Учебно-методический комплект»)

6.2. Оборудование и приборы:

Штативы с кольцом и лапкой, спиртовки, держатели для пробирок, штативы для пробирок, спички, фильтровальная бумага, прибор для получения газов

6.3. Химическая посуда:

Стеклянные пробирки, стаканы, колбы, палочки, трубочки, чашки Петри; фарфоровые чашки, пестики, ступки; пластмассовые воронки, лучинки

6.4. Реактивы:

металлы: Na, Zn, Al,

Неметаллы: I₂

Оксиды: CaO, CuO

Основания: NaOH, Ca(OH)₂– известковая вода

Кислоты: HCl, HNO₃, H₂SO₄,

Соли: Na₂SO₄, NaCl, Na₂CO₃, NaCH₃COO, Na₃PO₄, Na₂S, Na₂SO₃, KCl, K₂SO₄, K₂CO₃, K₃PO₄, KI, KMnO₄, K₄(Fe(CN)₆), K₃(Fe(CN)₆), KSCN, NH₄Cl, BaCl₂, Ba(NO₃)₃, MgSO₄, MgCl₂, Mg CO₃, CaCO₃, Ca Cl₂, Pb(NO₃)₂, CuSO₄, CuCl₂, Zn(NO₃)₂, Zn Cl₂, Al₂(SO₄)₃, Al Cl₃, AgNO₃, Fe₂(SO₄)₃, FeSO₄, FeCl₃,

Индикаторы: фенолфталеин, метиловый оранжевый, лакмус

Органические вещества: этиловый спирт, уксусная кислота, глицерин, глюкоза, крахмал, белок

Коллекции: «Металлы», «Горные породы и минералы», «Пластмассы», «Волокна»

Минеральные воды, дисперсные системы: раствор силикатного клея, раствор белка, клейстер, суспензии, эмульсии.