

Муниципальное общеобразовательное учреждение «Центр образования №10»

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по
УВР

Артемьева Екатерина
Владимировна
Приказ №85 от «30» 08.2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МОУ ЦО
№10

Волкова Марина Ивановна
Приказ №85 от «30»
08.2024 г.

Рабочая программа по курсу внеурочной деятельности естественнонаучной и
технологической направленности

**«Химия в задачах и вопросах»
с использованием оборудования ТочкаРоста»**

Возраст детей: 15-17 лет

Количество часов в неделю: 2 часа

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:

педагог- дополнительного образования

Глаголева Элина Валерьевна

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Органическая химия в вопросах и задачах» разработана согласно требованиям следующих нормативно-правовых актов и методических рекомендаций:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;
3. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685- 21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (рзд.VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»);
6. Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка» (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту «Образование» 07 декабря 2018 г., протокол № 3);
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
9. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
10. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам»;
11. Приказ министерства образования и науки Российской Федерации и министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ».
12. Приказ Министерства труда России от 22.09.2021 №652н «Об утверждении профессионального стандарта» Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

13. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015 г.) (Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242);

14. Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей. (Письмо Министерства образования и науки РФ № ВК-641/09 от 26.03.2016);

15. Примерная программа воспитания. Утверждена на заседании Федерального учебно-методического объединения по общему образованию 2.06.2020 г. (<http://form.instrao.ru>);

16. «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года» (утв. Распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 год №678-р);

17. Методические рекомендации по разработке программ воспитания.

18. Методические рекомендации по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (письмо Министерства просвещения РФ от 31 января 2022 года № ДГ-245/06).

19. Устав МБОУ СОШ № 14.

➤ **направленность** (профиль) программы - естественнонаучная;

Актуальность программы выражается в соответствии основным направлениям социально-экономического развития страны, современным достижениям в сфере науки, техники, искусства и культуры; соответствие государственному социальному заказу и запросам родителей и детей.

В настоящее время происходит усиление химизации большинства сфер жизни человека, но успехи органической химии используются без осознания необходимости грамотного применения веществ и материалов. Дополнительная общеразвивающая программа «Органическая химия в вопросах и задачах» (далее – Программа) направлена на развитие представлений о химизме процессов в природе и технике, на изучение количественной стороны химических процессов. Обучение по программе способствует формированию научного мировоззрения, интеллектуальному и творческому развитию обучающихся с целью развития творческого мышления. Программа «Органическая химия в вопросах и задачах» предусматривает сочетание теоретических занятий с индивидуальным выполнением учебных практических работ, мотивирующих обучающихся на изучение химии.

Отличительная особенность данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы заключается в том, что она составлена в соответствии с современными нормативными правовыми актами и государственными программными документами по дополнительному образованию, требованиями новых методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ.

Цель программы: создание условий для укрепления и развития у обучающихся интереса к органической химии, расширение и углубление знаний, их практическое

применение, формирование у обучающихся специальных и универсальных учебных действий.

➤ Задачи программы:

Воспитательные (личностные):

- формировать мотивацию к обучению, нравственно-этических ориентиров в области взаимоотношений человека и окружающей среды, чувства ответственности за экологические последствия своего поведения;
- способствовать воспитанию культуры при обращении с веществами;
- ориентировать на выбор и освоение медицинских и инженерных профессий

Развивающие (метапредметные):

- развивать творческое мышление, необходимое для решения задач в рамках органического синтеза;
- развивать умение логически мыслить, устанавливать связи с другими предметами;
- развивать познавательный интерес, интеллектуальные способности в процессе поиска решений;
- совершенствовать умения при обращении с химическими веществами, химическими приборами и оборудованием при решении экспериментальных и расчетных задач;
- способствовать формированию естественнонаучного мировоззрения.

Обучающие:

- дополнить школьные знания по органической химии;
- обучить приёмам и методам изучения свойств органических веществ;
- ознакомить с алгоритмами решения типовых расчетных задач, закрепить знания и расчетные навыки обучающихся при их решении.

Программа рассчитана на учащихся 10-11 классов (15-17 лет), не имеющих противопоказаний по здоровью.

➤ **Срок реализации** – 1 год (с 1 сентября по 30 мая), 68 часов

➤ **Формы и режим занятий:** групповые и индивидуальные занятия продолжительностью 1 раз в неделю по 2 часа (время занятий включает организационные моменты, динамические паузы, проветривание помещения, короткие перерывы)

➤ **Планируемые результаты:**

После завершения обучения по Программе у обучающихся будут сформированы:

- мотивация к обучению, чувство ответственности за экологические последствия своего поведения, умения соблюдать экологические требования в практической деятельности и повседневной жизни;

- ориентир на выбор и освоение медицинских и инженерных профессий;

- умения безопасного обращения с химическими веществами.

После завершения обучения по Программе у обучающихся будут развиты:

- творческое мышление, необходимое для решения задач в рамках синтеза органических веществ;

- логическое мышление, позволяющее устанавливать взаимосвязи между классами органических соединений, взаимосвязи органической химии с биологией, физикой, математикой;

- способность самостоятельного поиска необходимой информации для решения задач в незнакомой ситуации;
- естественнонаучное мировоззрение;
- умения безопасного обращения с химическими веществами, химическими приборами и оборудованием при решении экспериментальных и расчетных задач.

Обучающиеся будут знать:

- практическое значение наиболее распространенных представителей классов органических веществ, широко используемых в повседневной жизни, их состав, свойства, способы применения;
- методы изучения свойств органических веществ;
- алгоритмы решения типовых расчетных задач.

**Содержание программы
Учебный план**

№п/п	Название раздела	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
	Введение в органическую химию	8	7	1
1	Химия углеводов	14	10	4
2	Кислородосодержащие органические соединения	19	13	6
3	Основы жизни	6	4	2
4	Решение задач по органической химии	21		21
4.1	Задачи на вывод химических формул	11		11
4.2	Вычисления по уравнениям химических реакций с участием органических соединений	10		10
	Итого часов	68	34	34

**Содержание учебного плана
Введение в органическую химию (8 часов)**

Теория. Органическая химия - наука и учебный предмет. Имена ученых, внесших вклад в развитие органической химии. Работа ученых Абу Бакр Мухаммад ар-Рази, Карл Вильгельм Шееле, Антуан Лоран Лавуазье, Антуан Франсуа де Фуркруа. «Неожиданная реакция». Витализм. Фридрих Вёлер - синтез органических веществ из неорганических. Работы ученых-химиков по синтезу органических веществ: Теофиль-Жюль Пелуз, Николай Николаевич Зинин, Адольф Вильгельм Герман Кольбе, Пьер Эжен МарселенБертло, Александр Михайлович Бутлеров.

Строение атома углерода. Электронное облако и орбиталь, δ - и π -орбитали. Электронные и электронно-графические формулы атома углерода в основном и возбужденном состояниях. Ковалентная химическая связь и ее классификация по способу перекрывания орбиталей («сигма» и «пи» - связи). Понятие гибридизации. Различные типы гибридизации и форма атомных орбиталей, взаимное отталкивание гибридных орбиталей и их расположение в пространстве в соответствии с минимумом энергии.

Химическое строение как порядок соединения и взаимного влияния атомов в молекулах. Свойство атомов углерода образовывать прямые, разветвленные и замкнутые цепи, ординарные и кратные связи. Гомология, изомерия, функциональные группы в

органических соединениях. Зависимость свойств веществ от химического строения. Классификация органических соединений.

Классификация и особенности органических реакций. Реакционные центры. Первоначальные понятия о типах и механизмах органических реакций. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле.

Практика. Практическая работа № 1. Моделирование молекул органических соединений.

Раздел 1. Химия углеводов (14 часов)

Теория. Понятие об углеводах. Особенности строения предельных углеводов. Алканы как представители предельных углеводов. Электронное и пространственное строение молекулы метана и других алканов. Гомологический ряд и изомерия парафинов. Нормальное и разветвленное строение углеродной цепи. Номенклатура алканов и алкильных заместителей. Физические свойства алканов. Алканы в природе. Реакции: галогенирование (работы Н.Н. Семенова), нитрование по Коновалову. Механизм реакции хлорирования алканов. Реакции дегидрирования, горения, каталитического окисления алканов. Крекинг алканов, различные виды крекинга, применение в промышленности. Пиролиз и конверсия метана, изомеризация алканов.

Электронное и пространственное строение молекулы этилена и алкенов. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Изомерия этиленовых углеводов: межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи, геометрическая. Особенности номенклатуры этиленовых углеводов, названия важнейших радикалов. Физические свойства алкенов. Электрофильный характер реакций, склонность к реакциям присоединения, окисления, полимеризации. Правило Марковникова и его электронное обоснование. Реакции галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации, гидрирования. Понятие о реакциях полимеризации. Горение алкенов. Реакции окисления в мягких и жестких условиях. Реакция Вагнера и ее значения для обнаружения непредельных углеводов, получения гликолей. Электрофильный характер реакций, склонность к реакциям присоединения, окисления, полимеризации. Правило Марковникова и его электронное обоснование. Реакции галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации, гидрирования. Понятие о реакциях полимеризации. Горение алкенов. Реакции окисления в мягких и жестких условиях. Реакция Вагнера и ее значения для обнаружения непредельных углеводов, получения гликолей. Номенклатура диеновых углеводов. Особенности химических свойств сопряженных диенов, как следствие их электронного строения. Реакции 1,4-присоединения. Полимеризация диенов. Способы получения диеновых углеводов: работы С.В. Лебедева, дегидрирование алканов. Основные понятия химии высокомолекулярных соединений на примере продуктов полимеризации алкенов, алкадиенов и их галогенпроизводных. Мономер, полимер, реакция полимеризации, степень полимеризации, структурное звено. Типы полимерных цепей: линейные, разветвленные, сшитые. Полипропилен, его применение и свойства. Галогенсодержащие полимеры: тефлон, поливинилхлорид. Каучуки натуральный и синтетические. Сополимеры (бутадиенстирольный каучук).

Гомологический ряд алкинов. Электронное и пространственное строение ацетиленовых и других алкинов. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура ацетиленовых углеводов. Изомерия межклассовая, углеродного скелета, положения кратной связи. Химические свойства и применение алкинов.

Особенности реакций присоединения по тройной углерод-углеродной связи. Реакция Кучерова. Правило Марковникова применительно к ацетиленам. Подвижность атома водорода (кислотные свойства алкинов). Окисление алкинов. Применение ацетиленовых углеводородов. Поливинилацетат.

Бензол как представитель аренов. Развитие представлений о строении бензола. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Гомологи бензола, их номенклатура, общая формула. Номенклатура для дизамещенных производных бензола: орто-, мета-, пара-расположение заместителей. Химические свойства аренов. Примеры реакций электрофильного замещения: галогенирование, алкилирование (катализаторы Фриделя-Крафтса), нитрование, сульфирование. Реакции гидрирования и присоединения хлора к бензолу. Особенности химических свойств гомологов бензола. Взаимное влияние атомов на примере гомологов аренов. Ориентация в реакциях электрофильного замещения. Ориентанты I и II рода.

Практика. Практическая работа № 2. Изучение свойств алканов. Решение заданий на цепочки превращений.

Практическая работа № 3. Изучение свойств алкенов и алкадиенов. Решение заданий на цепочки превращений.

Практическая работа № 4. Изучение свойств алкинов. Решение заданий на цепочки превращений.

Практическая работа № 5. Изучение свойств бензола и толуола. Решение заданий на цепочки превращений.

Раздел 2. Кислородсодержащие органические соединения (19 часов)

Теория. Спирты. Классификация, номенклатура и изомерия спиртов. Предельные одноатомные спирты, их строение, получение и химические свойства. Метанол и этанол, их промышленное производство и применение в органическом синтезе. Холестерин. Предельные многоатомные спирты. Глицерин и нитроглицерин. Получение, свойства и применение этиленгликоля и глицерина. Ароматические спирты. Спирты в жизни человека.

Фенол. Строение молекулы фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Физические свойства фенола. Химические свойства (реакции с натрием, гидроксидом натрия, бромом). Получение фенола. Применение фенола.

Альдегиды. Классификация, номенклатура и изомерия альдегидов. Строение, получение и свойства предельных и ароматических альдегидов. Формальдегид, ацетальдегид и бензальдегид, их получение, особые свойства и применение.

Кетоны. номенклатура, изомерия кетонов. способы получения и свойства предельных и ароматических кетонов. Ацетон, его строение, получение, особые свойства и применение.

Карбоновые кислоты. Номенклатура, изомерия, классификация карбоновых кислот. Строение, получение и свойства предельных и ароматических карбоновых кислот. Двухосновные карбоновые кислоты. Применение кислот в органическом синтезе.

Сложные эфиры. Номенклатура изомерия, получение и свойства сложных эфиров. Жиры.

Углеводы, 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. Пектин, хитин

Практика. Практическая работа № 6. Изучение химических свойств этанола. Качественные реакции на этиленгликоль и глицерин.

Практическая работа № 7. Решение заданий на цепочки превращений по теме «Спирты и фенолы»

Практическая работа № 8. Решение заданий на цепочки превращений по теме «Альдегиды и кетоны».

Практическая работа №9.Выделение крахмала из муки и его обнаружение. Распознавание сливочного масла и маргарина. Обнаружение глюкозы в ягодах и плодах.

Практическая работа № 10. Схемы превращений, отражающих генетическую связь между углеводородами и кислородсодержащими органическими соединениями: открытые и закрытые.

Практическая работа № 11. Составление схем превращений, отражающих генетические связи между углеводородами и кислородсодержащими органическими соединениями.

Раздел 3. Основы жизни (6 часов)

Теория. 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.

Качественные реакции на различные классы органических соединений.

Практика. Практическая работа №12.Обратимая и необратимая денатурация белка. Растворение и осаждение белков. Цветные реакции белков: ксантопротеиновая и биуретовая.

Раздел 4. Решение задач по органической химии (21 час)

Тема 4.1 Задачи на вывод химических формул

Практика.Решения задач на вывод химических формул органических соединений различных классов. Алгоритмы расчетов по химическим формулам: нахождение массовой доли элемента в веществе. Расчёты на выведение формулы вещества по абсолютной и относительной плотности паров газообразных веществ, по продуктам сгорания органических веществ.

Тема 4.2 Вычисления по уравнениям химических реакций с участием органических соединений

Практика.Расчёт количества вещества, массы, объема продукта реакции или исходного вещества по имеющимся данным; решение задач на примеси, на избыток-недостаток. Расчеты массовой доли выхода продукта реакции. Основные законы химии и химические формулы, применяемые при решении задач. Решение задач на смеси

органических веществ (газообразных, жидких, твердых). Решение задач с производственным, сельскохозяйственным, экологическим содержанием.

Формы контроля и оценочные материалы

Результативность освоения программного материала отслеживается систематически в течение года с учетом уровня знаний и умений учащихся, а также индивидуальных и возрастных особенностей каждого обучающегося. Для мониторинга результативности образовательного процесса по программе «Органическая химия в вопросах и задачах» используются следующие виды контроля:

- предварительный контроль (проверка знаний учащихся на начальном этапе освоения Программы) – входное тестирование;
- текущий контроль (в течение всего срока реализации программы);
- итоговый контроль (заключительная проверка знаний, умений, навыков по итогам реализации Программы).

1. Собеседование по изученной теме (текущий контроль).
2. Тематическое тестирование (текущий контроль).
3. Зачет по пройденному разделу программы (промежуточный контроль).
4. Оценка докладов обучающихся на занятиях.
5. Оценка участия обучающихся в предметных олимпиадах и конкурсах, в подготовке и защите проектов.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Реализация Программы проходит в следующих формах организации образовательной деятельности: аудиторные и внеаудиторные групповые теоретические и практические занятия: учебное занятие, беседа. Методика обучения по Программе «Органическая химия в вопросах и задачах» состоит из сочетания словесного изложения теоретического материала с наглядным показом иллюстрирующего материала и приемов решения практических и расчетных задач. Обучающиеся закрепляют полученные знания путем самостоятельного решения задач, выполнения практических работ. Для развития творческого мышления и навыков аналитической деятельности проводятся тематические дискуссии, мозговые штурмы, интеллектуальные игры.

Программа может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий с использованием систем дистанционного обучения.

В целях качественной подготовки обучающихся к промежуточной аттестации предусмотрено участие в конкурсных мероприятиях.

Использование широкого спектра педагогических технологий дает возможность продуктивно использовать учебное время и добиваться высоких результатов.

Программа реализуется в учебном кабинете с возможностью зонирования пространства как для индивидуальной, так и для групповой работы.

Размещение учебного оборудования должно соответствовать требованиям и нормам СанПиН 2.4.3648-20, правилам техники безопасности и пожарной безопасности.

Требования к мебели: количество стульев должно соответствовать количеству обучающихся; мобильные парты должны обеспечивать возможность как индивидуальной работы, так и работы в микрогруппах и коллективной работе.

Требования к оборудованию: проектор, экран, колонки; компьютер или ноутбук для педагога.

Требования к оснащению учебного процесса: маркеры, раздаточный материал – канцелярские принадлежности для творческих работ.

Материально-техническая база

Организационные условия, позволяющие реализовать содержание дополнительной образовательной программы «Органическая химия в вопросах и задачах», предполагают наличие:

- учебного кабинета, оборудованного доской;
- химической лаборатории, оборудованной вытяжными шкафами;
- химической посуды общего и специального назначения;
- нагревательных и измерительных приборов;
- оборудования для демонстрации различных физических и химических процессов;
- компьютера с мультимедийным оборудованием;

Дидактическое обеспечение предполагает наличие текстов разноуровневых заданий, тематических тестов по каждому разделу и теме, инструкций для выполнения практических работ, таблицы химических элементов Д.И. Менделеева, таблицы растворимости оснований, кислот, солей.

**Приложение к Программе.
Календарно-тематическое планирование**

№	Дата по плану	Дата по факту	Тема	Примечание
«Введение в органическую химию»				
1			Органическая химия – это увлекательно. Дополнительные штрихи к важнейшим открытиям	
2			«Углеродный атом - он самый главный». Электронное строение органических молекул	
3			Классификация органических соединений	
4			Формулы в органической химии	
5			Эти органические молекулы. Состав один - свойства разные	
6			Практическая работа № 1. Моделирование молекул органических соединений	
7			Общие представления о реакционной способности органических соединений	
8			Особенности и типы реакций в органической химии	
Раздел 1. «Химия углеводов»				
9			Алканы. Строение, способы получения	
10			Алканы. Химические свойства предельных углеводов. Механизм реакций радикального замещения	
11			Практическая работа № 2. Изучение свойств алканов. Решение заданий на цепочки превращений.	
12			Циклоалканы. Строение, получение, свойства	
13			Алкены, алкадиены. Строение, физические свойства, получение.	
14			Алкены, алкадиены. Химические свойства и применение.	
15			Окислительно-восстановительные реакции в органической химии на примере алкенов и алкадиенов.	
16			Практическая работа № 3. Изучение свойств алкенов и алкадиенов. Решение заданий на цепочки превращений.	

17			Алкины. Получение, химические свойства и применение.	
18			Практическая работа № 4. Изучение свойств алкинов. Решение заданий на цепочки превращений	
19			Генетическая связь между классами органических веществ на примере алифатических углеводов	
20			Арены. Теория ароматичности. Бензол.	
21			Бензол и его гомологи.	
22			Практическая работа № 5. Изучение свойств бензола и толуола. Решение заданий на цепочки превращений.	
Раздел 2. «Кислородосодержащие органические соединения»				
23			Спирты. Холестерин – представитель одноатомных спиртов. Глицерин и нитроглицерин, их практическое значение. Спирты в жизни человека. Спирты и здоровье.	
24			Химические свойства спиртов	
25			Практическая работа № 6. Изучение химических свойств этанола. Качественные реакции на этиленгликоль и глицерин	
26			Фенолы	
27			Антиоксиданты для пищевых продуктов, производные фенолов.	
28			Практическая работа № 7. Решение заданий на цепочки превращений по теме «Спирты и фенол»	
29			Альдегиды	
30			Кетоны. Ацетон.	
31			Практическая работа № 8. Решение заданий на цепочки превращений по теме «Альдегиды и кетоны»	
32			Карбоновые кислоты.	
33			Медико-биологическое значение альдегидов, кетонов и карбоновых кислот	
34			В мире запахов. Сложные эфиры.	
35			Жиры в жизни человека и человечества	
36			Сравнительная характеристика химических свойств кислородосодержащих соединений	
37			Пектин. Хитин. Нитраты	

			целлюлозы. Краткие сведения о некоторых моно- и олигосахаридах.	
38			Практическая работа №9. Выделение крахмала из муки и его обнаружение. Распознавание сливочного масла и маргарина. Обнаружение глюкозы в ягодах и плодах.	
39			Генетическая связь между классами органических веществ.	
40			Практическая работа № 10. Схемы превращений, отражающих генетическую связь между углеводородами и кислородсодержащими органическими соединениями: открытые, закрытые	
41			Практическая работа № 11. Составление схем превращений, отражающих генетические связи между углеводородами и кислородсодержащими органическими веществами	
Раздел 3. «Основа жизни»				
42			Амины	
43			Аминокислоты	
44			Белки. Практическая работа № 12. Обратимая и необратимая денатурация белка. Растворение и осаждение белков. Цветные реакции белков: ксантопротеиновая и биуретовая	
45			Генетическая связь между классами азотсодержащих органических соединений	
46			Практическая работа № 13. Решение заданий на цепочки превращений «Взаимосвязь между различными классами органических соединений»	
47			Качественные реакции на различные классы органических веществ.	
Раздел 4. «Решение задач по органической химии»				
Тема 4.1 Задачи на вывод химических формул				
48			Базовые расчетные задачи на количество вещества	
49			Нахождение молекулярной формулы предельных углеводородов по известному элементарному составу	

50			Нахождение молекулярной формулы непредельных углеводородов по известному элементарному составу	
51			Нахождение молекулярной формулы кислородосодержащих органических веществ по известному элементарному составу	
52			Нахождение молекулярной формулы азотсодержащих органических веществ по известному элементарному составу	
53			Нахождение молекулярной формулы предельных углеводородов по продуктам сгорания	
54			Нахождение молекулярной формулы непредельных углеводородов по продуктам сгорания	
55			Нахождение молекулярной формулы кислородосодержащих органических веществ по продуктам сгорания	
56			Нахождение молекулярной формулы азотсодержащих органических веществ по продуктам сгорания	
57			Нахождение молекулярной формулы вещества по известной общей формуле	
58			Нахождение молекулярной формулы вещества по его реакционной способности	
Тема 4.2 Вычисления по уравнениям химических реакций с участием органических веществ				
59			Вычисления массы (количества, объема) вещества по известному количеству (массе, объему) одного из вступивших в реакцию или получившихся веществ	
60			Вычисления массы (количества, объема) вещества по известному количеству (массе, объему) одного из вступивших в реакцию или получившихся веществ	
61			Вычисление массы (объема) продукта реакции по известной массе (объему) исходного вещества, содержащего примеси	
62			Вычисление массы (объема) продукта реакции по известной массе (объему) исходного вещества,	

			содержащего примеси	
63			Вычисление массы (объема или количества) продукта реакции, если одно из реагирующих веществ дано в избытке	
64			Вычисление массы (объема или количества) продукта реакции, если одно из реагирующих веществ дано в избытке	
65			Вычисление массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного	
66			Вычисление состава смеси веществ (%) вступившей в реакцию.	
67			Вычисление состава смеси веществ (%) вступившей в реакцию.	
68			Химия и жизнь (задачи из повседневной жизни)	

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белавин И.Ю. «Решение задач по химии». Учебное пособие для поступающих в вузы, - М.: ООО «Мистерикс-М», 2006.
2. Врублевский А.И. «1000 задач по химии с цепочками превращений и контрольными тестами для школьников и абитуриентов». - Мн.: ЧУП «Изд-во Юнипресс», 2006.
3. Габриелян О.С. Органическая химия в тестах, задачах, упражнениях. - М.: Дрофа, 2003.
4. Габриелян О. С., Остроумов И. Г., Дорофеева Н. М. Практикум по общей, неорганической и органической химии; Академия - Москва, 2011. - 256 с.
5. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии: Учеб. пособие для вузов. - Л.: Химия, 1985.
6. Дерябина Н.Е. Органическая химия. Углеводороды: Учебник-тетрадь. – М.: ИПО «У Никитских ворот», 2010, - 92 с.
7. Дерябина Н.Е. Органическая химия. Монофункциональные производные углеводов: Учебник-тетрадь. – М.: ИПО «У Никитских ворот», 2010, - 88 с.
8. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. 2400 задач по химии для школьников и поступающих в вузы. М.: Дрофа, 1999, 560 с.
9. Пузаков С.А. Химия. Сборник задач для медицинских классов. 10-11 кл.: учебное пособие для общеобразовательных организаций. Часть 1. М.: Просвещение, 2021. – 192 с.
10. Пузаков С.А., Попков В.А., Барышова И.В. Химия. Сборник задач для медицинских классов. 10-11 кл.: учебное пособие для общеобразовательных организаций: углубленный уровень; под редакцией С.А. Пузакова. - М.: Просвещение, 2018. – 159 с.
11. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. Сборник задач по химии для поступающих в вузы. -М.: Новая волна, 1996.