



**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 121 Г. ЧЕЛЯБИНСКА»**

Принята на заседании
МО «Естественнонаучных
дисциплин» № 5 от 26.05.2026

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МБОУ «СОШ № 121 г. Челябинска»
Синицина Н.Г.



**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Мир органических соединений»**
Возраст обучающихся: 15-16 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Маркитан Семен Васильевич,
учитель высшей категории

Челябинск, 2026

ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА ПРОГРАММЫ

Учреждение	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 121 г. Челябинска»
Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Мир органических соединений»
Ф.И.О., должность, категория	Маркитан Семен Васильевич, учитель высшей категории
Сведения о программе	
Нормативная база	- ФЗ «Об образовании в РФ» N 273-ФЗ от 29 декабря 2012 года (в редакции от 17.02.2023); - Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 года N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; - Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 года № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года и плана мероприятий по ее реализации». - СП 2.4.3648-20. Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи; - Устав МБОУ «СОШ № 121 г. Челябинска».
Область применения	Дополнительное образование
Вид программы	Общеразвивающая
Тип программы	Модифицированная
Направленность программы	Естественно-научная
Форма обучения	Очная
Форма организации содержания и процесса педагогической деятельности программы	Комплексная
Уровень реализации программы	Продвинутый
Уровень освоения содержания программы	Общекультурный
Возраст обучающихся	15-16 лет
Продолжительность реализации программы	1 год
Рассмотрена на Методическом Совете	Протокол №5 МО «Естественнонаучных дисциплин» МБОУ «СОШ №121 г. Челябинска»

Содержание

Оглавление

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы	4
1.1 Пояснительная записка	4
1.2. Цель и задачи программы.....	6
1.3. Содержание программы	8
1.4 Планируемые результаты	13
ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.....	13
Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий	18
2.1. Календарный учебный график.....	18
2.2. Учебный план	18
2.3. Условия реализации программы.....	18
Раздел 3. Воспитательная деятельность	22
3.1. Цель, задачи, целевые ориентиры:	22
3.2. Формы и методы воспитания	23
3.4. Календарный план воспитательной работы	24
Раздел 4. Формы текущего контроля, промежуточной аттестации и оценочные материалы ...	26
4.1. Формы аттестации.....	26
4.2. Оценочные материалы	28
Список литературы	32
Приложения	34
ТЕМЫ УЧЕНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ПРОЕКТОВ	34
КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	34

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Мир органических соединений» разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО) и ориентирована на формирование углублённых представлений об органической химии, развитие исследовательской компетентности и функциональной грамотности обучающихся профильных классов. Программа реализует интегративный подход, объединяющий теоретические основы органической химии, методы синтеза и анализа органических веществ, принципы «зелёной» химии и проектно-исследовательскую деятельность в единую практико-ориентированную образовательную траекторию.

Программа основывается на следующих нормативных документах Российской Федерации, Челябинской области, муниципального образования и МБОУ «СОШ №121 г. Челябинска»:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ред. от 17.02.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 28.02.2023).

- Федеральный проект «Успех каждого ребенка», утвержденный президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16;

- Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации».

- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р;

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648- 20 «Санитарно эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03 сентября 2019 года № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 02 февраля 2021 года № 38 «О внесении изменений в Целевую модель развития региональных систем дополнительного образования детей, утвержденную приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 03 сентября 2019 года № 467»;

- Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам»;

– Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы));

– Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 года № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»

– Конвенция о правах ребенка (резолюция 44/25 Генеральной Ассамблеи ООН от 20.11.1989);

– Закон Челябинской области от 29.08.2013 № 515-ЗО «Об образовании в Челябинской области» (с изменениями и дополнениями);

– Приказ Министерства образования и науки Челябинской области от 05.10.2020 № 01/2091 «Об утверждении концепции непрерывного экологического образования в системе общего образования Челябинской области»;

– Устав МБОУ «СОШ №121 г. Челябинска» и другие локальные акты учреждения.

Новизна программы заключается в переходе от демонстрационного изучения органической химии к активной исследовательской практике: обучающиеся самостоятельно проводят синтезы, анализируют структурные свойства, работают с цифровыми моделями молекул и решают прикладные задачи (анализ бытовой химии, оценка экологической безопасности полимеров, расчёт выхода реакций). Программа интегрирует методы смежных дисциплин (биохимия, материаловедение, экология) и завершается защитой индивидуального или группового исследовательского проекта.

Актуальность программы обусловлена объективными вызовами современности:

- Образовательным запросом: необходимостью углублённой подготовки к ЕГЭ/ОГЭ по химии и поступления в вузы химико-технологического, медицинского и биологического профилей.

- Личностным запросом: потребностью старшеклассников в практическом подтверждении теоретических знаний, развитии критического мышления и профессиональном самоопределении.

- Социальным заказом: важностью формирования химической и экологической грамотности, понимания роли органического синтеза в фармацевтике, пищевой промышленности и «зелёных» технологиях..

Педагогическая целесообразность программы определяется её направленностью на создание развивающей исследовательской среды, где обучающийся не пассивно усваивает теоретический материал, а конструирует знания через молекулярное моделирование, лабораторный синтез, качественный анализ и интерпретацию экспериментальных данных. Модульная система позволяет гибко адаптировать содержание под возрастные особенности 10 класса: акцент делается на углубление теоретических основ органической химии, отработку навыков безопасного лабораторного эксперимента, работу с современными цифровыми инструментами (3D-моделирование молекул,

виртуальные лаборатории синтеза, базы химических данных) и формирование устойчивого интереса к химико-технологическим, медико-биологическим и материаловедческим направлениям.

Адресат программы: обучающиеся 10 класса (15–16 лет). Данный возрастной этап характеризуется зрелостью абстрактно-логического мышления, развитием научного мировоззрения, сформированной потребностью в профессиональном самоопределении и углублённой подготовке к профильному обучению. Ведущей деятельностью становится учебно-профессиональная и проектно-исследовательская, в рамках которой старшеклассники стремятся применять полученные знания для анализа реальных химических процессов, решения расчётных и экспериментальных задач, проведения органического синтеза и определения своего будущего образовательного пути.

Уровень программы: углублённый (профильный).

Форма обучения: очная, групповая.

Форма организации образовательного процесса: модульно-блочная с преобладанием лабораторных практикумов, молекулярного моделирования и проектно-исследовательской деятельности.

Объем программы: 72 академических часа (1 учебный год, 2 занятия в неделю по 1 академическому часу).

Программа обеспечивает формирование личностных, метапредметных и предметных результатов в полном соответствии с требованиями современных ФГОС СОО, делая акцент на химической грамотности, естественно-научном мировоззрении, исследовательской компетентности и готовности к непрерывному образованию в сфере органической химии, биохимии, фармацевтики и современных материаловедческих технологий.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: создание условий для формирования у обучающихся 10 класса целостных естественно-научных представлений о строении, свойствах, синтезе и взаимопревращениях органических соединений, а также для развития исследовательских компетенций, функциональной грамотности и химической культуры через модульное сочетание теоретического обучения, лабораторного практикума, молекулярного моделирования и проектно-аналитической деятельности.

Задачи:

Образовательные (предметные):

- Сформировать систему знаний о электронном и пространственном строении органических молекул (гибридизация, изомерия, функциональные группы), принципах международной номенклатуры (ИЮПАК) и зависимости физических и химических свойств от состава и структуры.
- Раскрыть механизмы ключевых органических реакций (замещения, присоединения, отщепления, окисления-восстановления, поликонденсации), сформировать представления о взаимном влиянии атомов в молекуле, генетической связи между классами соединений и

природе биополимеров.

- Обучить базовым методам химического исследования: проведению качественного анализа функциональных групп, простейшему синтезу и очистке органических веществ, работе с лабораторным оборудованием и реактивами, соблюдению протоколов безопасности и утилизации отходов.
- Дать знания о роли органической химии в промышленности, медицине, сельском хозяйстве и повседневной жизни, а также о влиянии антропогенных факторов (синтетические материалы, химическое загрязнение, отходы производства) на экосистемы и здоровье человека.
- Научить применять химические знания для решения прикладных задач: прогнозирования продуктов реакций, расчётов выхода и масс реагентов, анализа составов бытовой химии и пищевых продуктов, 3D-моделирования молекул и проведения безопасных лабораторных экспериментов.

Развивающие:

- Развивать научно-исследовательские умения: формулирование гипотез, планирование многоэтапного эксперимента, безопасную работу в химической лаборатории, сбор, систематизацию и статистическую обработку экспериментальных данных, использование цифровых конструкторов молекул и виртуальных симуляторов синтеза.
- Формировать навыки критического мышления и химической грамотности: умение анализировать научные и научно-популярные источники, верифицировать информацию, отличать доказательные данные от псевдонаучных утверждений о «натуральности vs синтетике», «эко-маркировках» или «безвредности бытовой химии», интерпретировать результаты качественных и количественных анализов.
- Развивать проектно-аналитические компетенции через сквозную исследовательскую деятельность: от постановки проблемы и выбора методологии до оформления результатов, создания научных презентаций и публичной защиты учебных проектов в соответствии со стандартами профильного обучения.
- Совершенствовать коммуникативные навыки и умения работы в команде: ведение научных дискуссий, распределение ролей в лабораторных группах, аргументированное обоснование выводов, ведение лабораторных журналов и подготовка отчётной документации.
- Развивать цифровую грамотность в химической сфере: использование образовательных платформ, открытых баз химических веществ (PubChem, ChemSpider), программ для визуализации пространственного строения молекул и цифровой обработки экспериментальных данных.

Воспитательные:

- Формировать естественно-научное мировоззрение и ответственное отношение к химическим веществам и материалам как к компонентам динамичной природно-технологической системы, на основе глубокого понимания закономерностей «состав – строение – свойства –

применение» и принципов «зелёной» химии.

- Воспитывать уважение к научному методу, академической этике и труду учёных-химиков (А.М. Бутлеров, Д.И. Менделеев, Н.Н. Зинин, А.Е. Фаворский, современные российские органики), развивая интерес к отечественной и мировой химической науке и готовность к непрерывному самообразованию.
- Способствовать профессиональному самоопределению обучающихся в сфере химии, химической технологии, фармации, биохимии и материаловедения через погружение в реальную исследовательскую практику и знакомство с современными профессиями (химик-аналитик, технолог, фармацевт, специалист R&D, научный коммуникатор).
- Развивать культуру безопасного и этичного поведения в лаборатории, прививая навыки бережного обращения с реактивами, рационального использования химических материалов, строгого соблюдения санитарно-гигиенических норм, техники безопасности и протоколов утилизации химических отходов.
- Формировать личностную позицию активного гражданина, готового участвовать в научно-популярной просветительской деятельности, экологических инициативах, а также принимать обоснованные решения в области устойчивого развития, рационального потребления и химической безопасности в быту и промышленности.

1.3. Содержание программы

Учебно-тематический план

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов/тем	Всего часов	Теория	Практика	Формы организации занятий	Формы аттестации (контроля)
10 класс						
МОДУЛЬ 1. Код жизни: как устроены органические молекулы						
1	От алхимии к молекулам: как родилась органическая химия	2	1	1	Лекция-диалог, демонстрация	Опрос
2	Углерод — архитектор жизни: тайны гибридизации	3	2	1	Моделирование, 3-визуализация	Практическое задание
3	Лаборатория под контролем: правила безопасности и организация работы	2	1	1	Инструктаж, отработка навыков	Тест по ТБ
4	Изомерия: когда одна формула — много лиц	3	0	3	Семинар, анализ моделей	Самостоятельная работа
МОДУЛЬ 2. Углеводороды: молекулы, которые двигают мир						
1	Алканы: спокойные гиганты органического мира	4	2	2	Комбинированное занятие, л/р	Отчёт по л/р
2	Алкены и алкадиены: когда двойная связь меняет всё	5	2	3	Практикум, моделирование	Тест, защита л/р

3	Алкины: энергия тройной связи	3	1	2	Лабораторный эксперимент	Отчёт
4	Арены: магия бензольного кольца	4	2	2	Комбинированное занятие	Тест
5	Молекулярные превращения: как одно вещество становится другим	2	0	2	Практикум, работа в группах	Защита цепочек
6	Нефть и газ: чёрное золото и его секреты	2	1	1	Лекция-семинар, дискуссия	Эссе
МОДУЛЬ 3. Кислород в органике: спирты, кислоты и не только						
1	Спирты: от этанола до глицерина — многоликая группа	4	2	2	Практикум, качественные реакции	Отчёт по л/р
2	Многоатомные спирты: когда гидроксильных групп больше одной	2	1	1	Практикум, демонстрация	Мини-тест
3	Фенолы: ароматические спирты с характером	2	1	1	Практикум, анализ свойств	Отчёт
4	Альдегиды и кетоны: карбонильная группа в действии	3	1	2	Практикум, качественные реакции	Зачёт
5	Карбоновые кислоты и их производные: от уксуса до мыла	4	0	4	Лабораторный синтез, анализ	Защита л/р
6	Углеводы: сладкая химия жизни	3	1	2	Практикум, биохимический анализ	Отчёт по л/р
МОДУЛЬ 4. Азот в органике и мир полимеров						
1	Амины: азотсодержащие основания и их применение	3	1	2	Практикум, анализ структур	Отчёт
2	Аминокислоты и белки: строительные блоки жизни	3	1	2	Практикум, био-анализ	Защита
3	Полимеры: от синтеза до переработки — материалы будущего	4	1	3	Практикум, кейс, дискуссия	Эссе, тест
МОДУЛЬ 5. Химическая математика: расчёты в органике						
1	Химические расчёты: от теории к практике	3	2	1	Практикум, разбор задач	Самостоятельная работа
2	От идеи к эксперименту: как спланировать исследование	3	0	3	Проектная консультация	План-проспект
3	Научная презентация: как рассказать о своём открытии	4	0	4	Мастерская, репетиция	Черновик презентации

ИТОГОВЫЙ БЛОК. Наука в действии						
1	Лабораторный марафон: воплощаем идеи в жизнь	2	0	2	Исследовательская работа	Лабораторный журнал
2	Научная конференция «Органическая химия: от молекулы до материала»	2	0	2	Конференция, защита проектов	Защита проекта, рефлексия
	ИТОГО	72	23	49		

Содержание учебно-тематического плана

10 класс

МОДУЛЬ 1. Код жизни: как устроены органические молекулы

Теоретический компонент: История становления органической химии как самостоятельной науки. Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова. Электронное и пространственное строение атома углерода. Гибридизация атомных орбиталей (sp^3 , sp^2 , sp), природа σ - и π -связей, кратность и полярность ковалентной связи. Принципы международной номенклатуры ИЮПАК и исторические (тривиальные) названия. Виды изомерии: структурная (углеродного скелета, положения функциональной группы или кратной связи, межклассовая) и пространственная (геометрическая цис-/транс-, оптическая). Взаимное влияние атомов и групп в молекуле. Зависимость физических и химических свойств от состава и строения.

Практический компонент: Сборка шаростержневых моделей молекул с различными типами гибридизации. Составление структурных формул изомеров по заданным молекулярным формулам. Работа с цифровыми 3D-конструкторами молекул для визуализации пространственной геометрии. Решение задач на определение числа возможных изомеров и составление названий по правилам ИЮПАК. Анализ влияния длины углеродной цепи и наличия функциональных групп на температуру кипения и растворимость.

Формы контроля и оценивания: Входной инструктаж и тест по технике безопасности в химической лаборатории. Практическое задание по сборке и идентификации моделей. Карточки-задания по номенклатуре и классификации. Самостоятельная работа по составлению изомеров. Устный опрос по основным положениям теории Бутлерова.

МОДУЛЬ 2. Углеводороды: молекулы, которые двигают мир

Теоретический компонент: Классификация углеводородов по строению углеродного скелета и кратности связей. Алканы и циклоалканы: гомологический ряд, изомерия, физические и химические свойства, реакции замещения, крекинг, изомеризация. Алкены и алкадиены: двойная связь, реакции присоединения (правило Марковникова), полимеризация, получение и применение каучуков и резины. Алкины: тройная связь, ацетилен, реакции присоединения и окисления. Арены: бензольное кольцо, электрофильное

замещение, ориентанты I и II рода, гомологи бензола. Природные источники углеводов: состав и переработка нефти, газа, каменного угля (фракционная перегонка, риформинг, пиролиз). Генетическая связь между классами углеводов. Экологические аспекты использования углеводородного сырья.

Практический компонент: Лабораторные работы: получение и исследование свойств этилена и ацетилена, качественные реакции на непредельные соединения (обесцвечивание бромной воды и раствора KMnO_4). Моделирование процесса термического крекинга. Решение генетических цепочек превращений углеводов. Работа с коллекцией образцов нефтепродуктов и полимерного сырья. Использование виртуальных лабораторных симуляторов для отработки механизмов реакций присоединения и замещения.

Формы контроля и оценивания: Отчёты по лабораторным работам с анализом наблюдаемых признаков реакций. Тестирование по свойствам, реакциям и номенклатуре углеводов. Защита генетических цепочек превращений в группах. Зачётная работа по модулю. Педагогическое наблюдение за навыками безопасной работы с газообразными веществами.

МОДУЛЬ 3. Кислород в органике: спирты, кислоты и не только

Теоретический компонент: Спирты (одно- и многоатомные) и фенолы: особенности электронного строения, водородные связи, физические свойства, реакции с активными металлами, дегидратация, окисление. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Альдегиды и кетоны: карбонильная группа, реакции окисления («серебряное зеркало», взаимодействие с $\text{Cu}(\text{OH})_2$), восстановления, конденсации. Карбоновые кислоты: строение карбоксильной группы, кислотные свойства, гомологический ряд, получение. Сложные эфиры и жиры: реакция этерификации, гидролиз (омыление), биологическая роль липидов, классификация жирных кислот. Углеводы: моносахариды (глюкоза, фруктоза), дисахариды (сахароза, мальтоза), полисахариды (крахмал, целлюлоза); структура, биологические функции, реакции гидролиза и качественные признаки.

Практический компонент: Качественные реакции на многоатомные спирты (свежеосаждённый $\text{Cu}(\text{OH})_2$), фенолы (хлорид железа(III)), альдегиды (реакция «серебряного зеркала» и с $\text{Cu}(\text{OH})_2$ при нагревании). Лабораторный синтез сложного эфира. Получение мыла щелочным гидролизом жиров. Гидролиз крахмала и качественное определение глюкозы. Сравнительный анализ моющих свойств мыла и синтетических моющих средств в жёсткой воде. Исследование денатурирующего действия этанола на белковые структуры.

Формы контроля и оценивания: Лабораторные отчёты с фиксацией условий проведения реакций и наблюдаемых эффектов. Мини-тесты по качественным реакциям и номенклатуре. Защита мини-проекта «Химия жиров и углеводов в быту и медицине». Зачёт по кислородсодержащим соединениям. Взаимопроверка оформленных уравнений реакций.

МОДУЛЬ 4. Азот в органике и мир полимеров

Теоретический компонент: Амины и нитросоединения: строение, основные свойства, сравнение основности аммиака, алкиламинов и анилина. Применение в фармацевтике и промышленности. Аминокислоты:

бифункциональность, амфотерность, пептидная связь, классификация, роль в метаболизме. Белки: уровни структурной организации (первичная, вторичная, третичная, четвертичная), типы химических связей, денатурация и ренатурация, биологические функции (ферментативная, структурная, транспортная, иммунная). Полимеры: классификация (природные, искусственные, синтетические), реакции полимеризации и поликонденсации, термопласты и реактопласты. Экологические проблемы утилизации полимерных отходов и принципы «зелёной» химии.

Практический компонент: Качественные реакции на белки (биуретовая, ксантопротеиновая, реакция с ацетатом свинца). Исследование денатурации белка под действием температуры, кислот, солей тяжёлых металлов и органических растворителей. Моделирование структуры дипептида и трипептида. Качественное определение аминокислот. Анализ образцов полимеров (пластмассы, синтетические волокна, каучуки), изучение маркировок и обсуждение современных методов переработки.

Формы контроля и оценивания: Отчёты по лабораторным работам с описанием механизмов денатурации и качественных реакций. Тест по азотсодержащим соединениям и полимерам. Защита презентации «Белки и полимеры: от клетки до индустрии». Наблюдение за соблюдением правил работы с едкими щелочами и солями тяжёлых металлов.

МОДУЛЬ 5. Химическая математика: расчёты в органике

Теоретический компонент: Систематизация методов решения расчётных задач по органической химии. Вывод молекулярной формулы вещества по массовым долям элементов и продуктам полного сгорания. Расчёты по уравнениям химических реакций с учётом массовой доли примесей, выхода продукта от теоретического, избытка/недостатка реагентов. Комбинированные задачи на смеси веществ и многоэтапные генетические цепочки. Применение законов сохранения массы и стехиометрии в органическом синтезе. Интерпретация расчётных данных в контексте реальных технологических процессов.

Практический компонент: Решение типовых и усложнённых задач из банка заданий ЕГЭ/ОГЭ. Работа в мини-группах над комбинированными задачами. Использование справочных таблиц и алгоритмизация решений. Самопроверка и взаимопроверка расчётов. Разбор ошибок и типичных ловушек в формулировках задач. Подготовка индивидуальных «карт алгоритмов» для решения задач на вывод формул и расчёт выхода продукта.

Формы контроля и оценивания: Самостоятельные расчётные работы с постепенным повышением сложности. Контрольная работа по комбинированным задачам. Зачёт по решению задач повышенной сложности. Анализ индивидуальных «карт алгоритмов» и точности вычислений.

ИТОГОВЫЙ БЛОК. Наука в действии

Теоретический компонент: Методика оформления научного отчёта и исследовательской работы. Структура и требования к научной презентации. Правила публичной защиты и ведения научной дискуссии. Критерии оценки учебных исследовательских проектов. Рефлексивный анализ образовательного маршрута.

Практический компонент: Оформление результатов мини-исследований и лабораторных циклов. Подготовка тезисов, слайдовых презентаций и раздаточных материалов. Репетиция публичных выступлений с хронометражем. Проведение итоговой научно-практической конференции «Мир органики: от молекулы до материала». Рефлексивный круг «Мой путь в органической химии».

Формы контроля и оценивания: Публичная защита исследовательского проекта по утверждённым критериям (актуальность, методология, анализ данных, оформление, качество презентации, ответы на вопросы). Формирование итогового портфолио обучающегося. Рефлексивная анкета и сертификат об освоении программы.

1.4 Планируемые результаты

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Гражданское и патриотическое воспитание:

- Осознание вклада отечественных учёных (А.М. Бутлеров, Д.И. Менделеев, Н.Н. Зинин, А.Е. Фаворский, современные исследователи в области органического синтеза и «зелёной» химии) в становление мировой химической науки и технологический суверенитет России.
- Готовность к участию в научно-просветительской, волонтёрской и экологической деятельности на школьном и муниципальном уровнях.
- Способность учитывать в своих действиях необходимость конструктивного взаимодействия с людьми, имеющими разные взгляды на использование химических продуктов, и аргументированно отстаивать научно обоснованную позицию.

Духовно-нравственное и экологическое воспитание:

- Формирование ответственного отношения к достижениям химической промышленности, понимание необходимости разумного и этичного использования синтетических материалов в гармонии с природой.
- Осознание связи между химическим составом веществ, условиями их применения и здоровьем человека/состоянием экосистем; неприятие вредных привычек (курение, употребление алкоголя, наркотических веществ) на основе понимания их молекулярного механизма действия.
- Экологически грамотное поведение: понимание принципов рационального природопользования, раздельного сбора отходов, оценки жизненного цикла полимеров и бытовых химикатов; активное неприятие действий, наносящих вред окружающей среде.

Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение:

- Интерес к профессиям химико-технологического, фармацевтического, биотехнологического, экологического и материаловедческого профиля; понимание требований современного рынка труда к специалистам естественно-научного цикла.
- Готовность к непрерывному образованию, самообразованию и построению индивидуальной образовательной траектории на основе

устойчивого познавательного интереса к органической химии и смежным дисциплинам.

Ценности научного познания:

- Убеждённости в познаваемости мира через эксперимент и теоретическое моделирование; понимание специфики химии как экспериментальной науки и её роли в решении глобальных проблем (ресурсных, энергетических, медицинских, экологических).

- Критическое отношение к псевдонаучным утверждениям о «натуральности», «абсолютной безопасности» или «химической угрозе» в бытовой рекламе и медиа; умение верифицировать информацию с опорой на доказательные данные.

- Заинтересованность в исследовательской и проектной деятельности, готовность применять химические знания для анализа реальных жизненных ситуаций и принятия обоснованных решений.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Универсальные учебные познавательные действия:

Базовые логические действия:

- Самостоятельно формулировать проблему, рассматривать её с позиций теории строения органических соединений, экологии и технологии.

- Использовать приёмы логического мышления (анализ, синтез, сравнение, классификация, обобщение) для изучения состава, строения, свойств и способов получения органических веществ.

- Соотносить результаты лабораторных и расчётных задач с поставленными целями и гипотезами; устанавливать причинно-следственные связи между структурой молекулы, типом химической связи, реакционной способностью и практическим применением вещества.

- Применять схемно-модельные средства (структурные формулы, механизмы реакций, генетические цепочки, 3D-модели молекул) для представления существенных связей и прогнозирования продуктов реакций.

Базовые исследовательские действия:

- Владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности: постановка задачи, выдвижение гипотезы, планирование многоэтапного эксперимента, безопасное проведение синтеза или качественного анализа, фиксация и обработка данных.

- Формировать научный тип мышления, владеть химической терминологией, принципами номенклатуры ИЮПАК и алгоритмами решения расчётных задач.

- Выявлять закономерности в гомологических рядах, анализировать влияние заместителей на реакционную способность, критически оценивать достоверность экспериментальных результатов и прогнозировать поведение веществ в новых условиях.

Работа с информацией:

- Ориентироваться в различных источниках информации (учебная и научно-популярная литература, справочники, открытые химические базы данных PubChem/ChemSpider, цифровые образовательные платформы, рецензируемые статьи).

- Формулировать запросы, применять методы поиска и отбора химической информации, необходимой для решения учебных и проектных задач.
- Приобретать опыт использования ИКТ: 3D-конструкторы молекул, виртуальные лаборатории синтеза, программное обеспечение для статистической обработки данных и визуализации результатов.
- Самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации (таблицы свойств, схемы превращений, графики зависимости выхода от условий, презентации) и владеть навыками информационной безопасности.

Универсальные коммуникативные действия:

Общение:

- Осуществлять коммуникацию в ходе обсуждения гипотез, защиты лабораторных отчётов и проектных работ; задавать вопросы по существу, аргументированно отвечать на замечания.
- Владеть различными способами взаимодействия, проявлять уважение к мнению собеседника, корректно формулировать возражения в научной дискуссии.
- Развёрнуто и логично излагать точку зрения с использованием химической символики, терминологии и наглядных материалов.

Совместная деятельность:

- Понимать преимущества командной и индивидуальной работы при решении комплексных химических задач; обосновывать необходимость группового взаимодействия в лабораторном практикуме.
- Выбирать методы совместных действий с учётом интересов и возможностей участников; распределять роли в исследовательской группе (экспериментатор, аналитик, оформитель, спикер).
- Принимать цели совместной деятельности, координировать действия, обсуждать результаты, оценивать качество вклада каждого участника в общий результат.

Универсальные регулятивные действия:

Самоорганизация:

- Использовать химические знания для выявления проблем и их решения в учебных и жизненных ситуациях; выбирать целевые и смысловые установки в действиях по отношению к веществам, своему здоровью и окружающей среде.
- Самостоятельно составлять план решения задачи с учётом имеющихся ресурсов, временных рамок и требований техники безопасности.
- Делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за результаты эксперимента и оформления работы.

Самоконтроль и рефлексия:

- Давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в методику проведения опыта, оценивать соответствие результатов поставленной цели.
- Владеть навыками познавательной рефлексии: осознание совершаемых действий, их оснований, ошибок и путей их устранения.
- Уметь оценивать риски (лабораторные, экологические, этические) и своевременно принимать решения по их снижению; принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

По окончании освоения программы обучающийся 10 класса:

1. Знает и понимает:

- Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова; природу ковалентной связи, гибридизацию атомных орбиталей углерода, типы изомерии (структурная, пространственная).
- Принципы международной номенклатуры (ИЮПАК), классификацию органических соединений по углеродному скелету и функциональным группам.
- Строение, физические и химические свойства, способы получения и области применения основных классов органических соединений: алканов, циклоалканов, алкенов, алкинов, аренов, спиртов, фенолов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, сложных эфиров, жиров, углеводов, аминов, аминокислот, белков, полимеров.
- Механизмы типичных органических реакций (замещения, присоединения, отщепления, окисления-восстановления, полимеризации, поликонденсации); понятие о генетической связи между классами соединений.
- Основы безопасного обращения с органическими реактивами, принципы «зелёной» химии, экологические последствия использования синтетических материалов и бытовой химии.

2. Умеет:

- Составлять молекулярные, структурные (развёрнутые, сокращённые, скелетные) формулы органических веществ; называть соединения по номенклатуре ИЮПАК и приводить тривиальные названия.
 - Прогнозировать продукты реакций, составлять уравнения химических превращений, строить генетические цепочки между классами органических соединений.
 - Выполнять качественные реакции на распознавание функциональных групп (кратная связь, гидроксильная, карбонильная, карбоксильная, аминогруппа); интерпретировать наблюдаемые эффекты (изменение цвета, выпадение осадка, выделение газа).
 - Решать расчётные задачи: вывод молекулярной формулы по массовым долям элементов или продуктам сгорания; расчёты по уравнениям реакций с учётом выхода продукта, массовой доли примесей, избытка/недостатка реагентов.
 - Безопасно проводить лабораторный эксперимент: готовить реактивы, работать с лабораторной посудой и нагревательными приборами, соблюдать протоколы утилизации химических отходов, вести лабораторный журнал.
 - Использовать цифровые инструменты для визуализации пространственного строения молекул, поиска справочных данных и статистической обработки экспериментальных результатов.
 - Оформлять результаты учебно-исследовательской деятельности в виде отчётов, презентаций, тезисов и публично защищать мини-проект на научно-практической конференции.
- ### 3. Применяет знания в практической деятельности:
- Для объяснения химических процессов, протекающих в быту, медицине, пищевой и фармацевтической промышленности, сельском хозяйстве.

- При оценке безопасности и экологичности потребительских товаров, выборе рациональных способов использования и утилизации химических продуктов.
- В ходе лабораторных практикумов, решения комбинированных задач и выполнения индивидуального или группового исследовательского проекта.
- Для формирования ответственного отношения к собственному здоровью, окружающей среде и осознанного выбора будущей профессиональной траектории в сфере естественных наук и технологий.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

Для обучающихся, зачисленных в объединение в 2026 году

Начало учебных занятий: 01.09.2026.

Окончание учебных занятий: 31.05.2027.

Продолжительность учебного года – 36 недель.

Количество часов в год – 72 часа.

Продолжительность и периодичность занятий: 2 раз в неделю по 1 академическому часу.

Промежуточная аттестация – декабрь 2027 года (по графику, утвержденному приказом руководителя).

Итоговая аттестация: Май 2027 года

Объем программы: 72 часа.

Срок освоения программы: 1 год.

Календарно-тематическое планирование составляется для каждой учебной группы на учебный год и размещается в АИС «Сетевой город. Образование» для заполнения журнала педагогом дополнительного образования.

2.2. Учебный план

Название программы	Количество часов в неделю по программе	Форма аттестации
10 класс	72	Научная конференция, защита проектов
Всего по программе:	72	

2.3. Условия реализации программы

Организация образовательного процесса

Педагогические технологии. Проектно-исследовательская технология (адаптированная для 15–16 лет), технология проблемного обучения, кейс-метод (ситуационные задачи на механизмы органических реакций), технология развития критического мышления через анализ «химических мифов» и рекламных утверждений, ИКТ-технологии (3-моделирование молекул, виртуальные лаборатории синтеза, цифровые датчики для измерения физико-химических параметров), технология портфолио («Дневник юного органика»), игровые и моделирующие технологии, лабораторные практикумы с элементами занимательной и аналитической органической химии.

Методы обучения

1. Метод историко-научной персонализации и профессиональной этики.

Анализ эволюции органической химии, биографий учёных и контекста открытий позволяет сформировать у обучающихся понимание науки как динамичного процесса, требующего интеллектуальной смелости, методологической строгости и этической ответственности. Обсуждение вклада А.М. Бутлерова, Д.И. Менделеева, Н.Н. Зинина, А.Е. Фаворского, а также

современных исследователей в области органического синтеза, фармацевтики и «зелёной» химии формирует уважение к научному наследию, осознание социальной роли химика и готовность к соблюдению принципов академической добросовестности.

2. Метод научного моделирования и многоуровневого анализа.

Переход от эмпирических наблюдений к теоретическому обобщению осуществляется через системное использование триады «макроуровень – микроуровень – символический уровень». Обучающиеся работают с молекулярными моделями, визуализируют пространственное строение органических соединений, строят схемы механизмов реакций, интерпретируют стехиометрические расчёты как количественные модели процессов. Активно применяются цифровые инструменты (MolView, ChemSketch, виртуальные лаборатории), что развивает пространственное мышление, умение переводить качественные наблюдения в формализованные зависимости и готовит к работе с профессиональным программным обеспечением.

3. Метод регламентирования лабораторной деятельности и оценки рисков.

Вместо упрощённых правил поведения внедряется культура лабораторной безопасности, соответствующая современным стандартам (паспорта безопасности, классификация реактивов). Обучающиеся учатся проводить предварительную оценку рисков эксперимента, классифицировать реактивы по классам опасности, правильно маркировать пробы, организовывать сбор и утилизацию химических отходов. Формируется навык ведения лабораторного журнала по стандартам научной отчётности, что воспитывает дисциплину, точность и ответственность за результаты и безопасность команды.

4. Приём научно-критического анализа и верификации информации.

Развитие доказательного мышления через анализ химических утверждений в медиа, рекламе и бытовой практике. Обучающиеся исследуют принцип «доза определяет токсичность», разбирают кейсы псевдонаучных заявлений о «натуральности» веществ, «экологичности» материалов, «чудо-средствах». Формируется умение отличать корреляцию от причинно-следственной связи, проверять экспериментальные данные на воспроизводимость, работать с первоисточниками и рецензируемыми материалами, аргументированно отстаивать позицию на основе фактов, а не интуиции.

5. Приём ценностно-смысловой актуализации через глобальные и прикладные вызовы.

Органическая химия подаётся не как абстрактная дисциплина, а как инструмент решения реальных проблем: разработка биоразлагаемых полимеров, синтез лекарственных субстанций, мониторинг качества воды и воздуха, создание энергоэффективных материалов, рециклинг отходов. Обсуждение этих тем формирует профессиональную идентичность, понимание взаимосвязи фундаментальных знаний и технологического прогресса, а также ответственность за экологические и социальные последствия химического производства.

6. Совместная исследовательская деятельность и академическая коммуникация.

Переход от групповой работы к структурированным исследовательским командам с распределением ролей (экспериментатор, аналитик, оформитель, спикер). Внедряются элементы рецензирования (peer-review) черновиков отчётов, обсуждение методологических ошибок, подготовка тезисов и научных презентаций. Обучающиеся осваивают стандарты академического письма, учатся корректно цитировать источники, отвечать на вопросы экспертной комиссии и вести научную дискуссию, что напрямую готовит к участию в конференциях и олимпиадном движении.

7. Интеграция современных аналитических технологий и цифровых инструментов.

Использование портативных датчиков (рН-метры, кондуктометры, спектрофотометры начального уровня), автоматизированных систем титрования, программ для обработки данных (Excel, Origin, бесплатные статистические пакеты). Обучающиеся знакомятся с основами хроматографии, качественными и количественными методами анализа, учатся калибровать оборудование, строить калибровочные графики, оценивать погрешности измерений. Это формирует технические компетенции, востребованные в вузах и на производстве.

Формы обучения: комбинированное занятие, лекция-диалог (с элементами визуализации), семинар-практикум, лабораторная работа, проектная деятельность (исследовательские проекты), научная конференция (в формате «Юный исследователь»), кейс-сессия (ситуационные задачи по механизмам реакций), деловая/ролевая игра («Собери молекулу», «Расшифруй механизм», «Органический совет»).

Материально-техническое обеспечение программы:

Группа оборудования	Перечень (адаптированный для 7 класса)
Учебное помещение	Кабинет химии с лабораторными столами, вытяжными шкафами, раковиной, хорошим освещением, местом для групповой работы и хранения реактивов.
Лабораторное оборудование	Штативы для пробирок, держатели, спиртовки (или электрические нагреватели), фарфоровые чашки, ступки с пестиками, воронки, фильтровальная бумага, стеклянные палочки, пипетки, мерные цилиндры, весы учебные электронные, термометры, секундомеры, наборы индикаторов (универсальная бумага, фенолфталеин, лакмус), цифровые датчики (рН-метр, кондуктометр).
Расходные материалы	Этанол, глицерин, уксусная кислота, лимонная кислота, сода, крахмал, глюкоза, сахароза, растительные масла, мыло, перекись водорода (3%), марганцовка (в минимальных количествах), йод, активированный уголь, пищевые красители, медный купорос (в разбавленном виде, под контролем педагога), хлорид натрия, сульфат меди(II), гидроксид натрия (разбавленный раствор), фенолфталеин, метилоранж.
Цифровые ресурсы	Компьютер/ноутбук с доступом к интернету; проектор или интерактивная доска; доступ к платформам: «Российская электронная школа», виртуальные лаборатории (PhET, Labster – демо-версии), 3-модели молекул (MolView, ChemDoodle), открытые базы данных по свойствам веществ (PubChem, ChemSpider).
Наглядные пособия	Таблицы: «Периодическая система Д.И. Менделеева», «Типы химических реакций в органической химии», «Правила техники

	безопасности», «Строение атома», «Кристаллические решётки», «Механизмы органических реакций»; модели молекул (шаростержневые), коллекции «Пластмассы и волокна», «Природные источники углеводов», «Лекарственные вещества»; образцы бытовой химии с этикетками.
Учебно-методический комплект	Рабочая тетрадь обучающегося с инструкционными картами; методические рекомендации для педагога с пошаговыми описаниями опытов; шаблоны для оформления отчётов, дневников наблюдений, презентаций; чек-листы техники безопасности; памятки «Органическая химия в быту и промышленности».

Кадровое обеспечение:

- Педагог дополнительного образования. Высшее или среднее профессиональное образование по профилю «Химия», «Экология», «Естественно-научное образование»; опыт работы с подростками 15-16 лет; владение методиками проектной и исследовательской деятельности; знание требований ФГОС ООО и нормативов по охране труда.

Учителя химии школы, студенты-старшекурсники химических специальностей, сотрудники школьного музея или технопарка – для проведения мастер-классов, консультаций по проектам, экскурсий.

Информационно-методическое обеспечение:

- Электронные библиотеки: «Единое окно», «Российская электронная школа», ЦОК; образовательные порталы: «Инфоурок», «Знанию», «ПостНаука» (раздел химия); открытые базы: периодическая система в интерактивном формате, базы данных по свойствам веществ (PubChem, ChemSpider).

- Инструкционные карты к лабораторным работам с пошаговыми фото и видео; шаблоны для оформления: лабораторного журнала, дневника наблюдений, презентации проекта, портфолио обучающегося; памятки по технике безопасности в химическом кабинете и при работе с органическими реактивами.

- Диагностические задания для входного/промежуточного/итогового контроля; критерии оценки лабораторных отчётов, исследовательских проектов, устных выступлений; чек-листы для самооценки и взаимной оценки в группах.

- Рекомендации по организации работы с подростками 15–16 лет; приёмы мотивации и удержания внимания; стратегии поддержки обучающихся с разным темпом усвоения материала; руководство по безопасному и этичному проведению органического синтеза в учебном процессе.

Раздел 3. Воспитательная деятельность

3.1. Цель, задачи, целевые ориентиры:

Цель воспитательной деятельности в рамках реализации программы «Мир органических соединений» заключается в развитии личности, самоопределении и социализации обучающихся 10 класса (15–16 лет) на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формировании чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению; взаимного уважения; бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде (Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ст. 2, п. 2).

Задачи воспитания обучающихся конкретизируются разработчиком программы с учётом её предметного содержания, естественно-научной направленности и возрастных особенностей учащихся 15–16 лет и заключаются в усвоении ими знаний норм, духовно-нравственных ценностей, традиций, которые выработало российское общество и отечественная химическая наука (социально значимых знаний о химической грамотности, принципах «зелёной» химии, этических нормах научной деятельности); формировании и развитии личностных отношений к этим нормам, ценностям, традициям (их освоение, принятие); приобретении соответствующего этим нормам социокультурного опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений, применения полученных знаний в ходе лабораторных, исследовательских и проектных практик.

Усвоение знаний о нормах, духовно-нравственных ценностях и научных традициях обеспечивается информированием детей, изучением биографий выдающихся отечественных химиков, организацией содержательного общения и рефлексивных дискуссий. Формирование и развитие личностных отношений к нравственным и научно-этическим нормам реализуется через вовлечение детей в деятельность, организацию их активностей в условиях лабораторного практикума, исследовательского моделирования и проектной работы. Опыт нравственного поведения, практика реализации этических позиций при работе с реактивами и органическими веществами обеспечивают формирование способности к ответственному отношению к собственному поведению и действиям других людей. Для решения задач воспитания при реализации образовательной программы необходимо создавать и поддерживать определённые условия физической безопасности, комфорта, активностей детей и обстоятельств их общения, социализации, признания, самореализации, творчества, что позволяет трансформировать учебный процесс в пространство личностного роста и гражданско-патриотического становления юного исследователя-естественника.

3.2. Формы и методы воспитания

В ходе учебных занятий в соответствии с предметным и метапредметным содержанием программы «Мир органических соединений» обучающиеся усваивают информацию, имеющую воспитательное значение; получают опыт деятельности, в которой формируются, проявляются и утверждаются ценностные, нравственные ориентации, основанные на принципах научной добросовестности, лабораторной этики и ответственного отношения к результатам эксперимента; осознают себя способными к ответственному выбору в ситуациях взаимодействия с химическими веществами; участвуют в освоении и формировании среды своего личностного развития, творческой самореализации и гражданской позиции через доступные исследовательские и проектные формы работы.

Получение информации об открытиях в области органической химии, достижениях российской науки в сфере изучения веществ и их превращений, о традициях бережного отношения к природе в культуре народов России; изучение биографий деятелей отечественной и мировой химической науки (А.М. Бутлеров, Д.И. Менделеев, Н.Н. Зинин, А.Е. Фаворский, М. Склодовская-Кюри) — источник формирования у обучающихся сферы интересов, этических установок, личностных позиций и норм ответственного отношения к научному труду. Важно, чтобы подростки не только получали эти сведения от педагога в формате увлекательных «научных историй», но и самостоятельно осуществляли работу с информацией: поиск в адаптированных образовательных ресурсах, сбор экспериментальных данных, критический анализ источников, обмен результатами наблюдений в рамках учебного сообщества.

Практические занятия (лабораторные работы с органическими веществами, проведение качественных реакций, синтез простых соединений, подготовка исследовательских проектов, дискуссии по темам безопасного обращения с веществами и «зелёной» химии) способствуют усвоению и применению правил безопасного и этичного поведения в лаборатории, формированию позитивного и конструктивного отношения к коллективной исследовательской деятельности, развитию навыков командного взаимодействия и распределения ответственности в группе. Особое внимание уделяется формированию культуры работы с органическими реактивами: бережному отношению к оборудованию, соблюдению принципа «не навреди», осознанному выполнению инструкций по технике безопасности.

Участие в проектах и мини-исследованиях способствует формированию умений в области целеполагания, планирования экспериментов и рефлексии, укрепляет внутреннюю дисциплину и академическую добросовестность, даёт опыт системной деятельности, направленной на решение посильных химических и экологических задач. Исследовательская работа над проектами («Химия в быту: безопасные альтернативы», «Анализ качества пищевых продуктов», «Синтез и свойства сложных эфиров») формирует у обучающихся понимание связи между научным знанием и практическим действием, развивает ответственность за состояние окружающей среды и интерес к естественно-научному познанию.

Дополнительные формы и методы воспитательной работы, специфичные для программы «Мир органических соединений», включают:

- Научно-краеведческую деятельность: изучение химического наследия родного края, участие в создании школьной коллекции образцов органических веществ, карты химических предприятий региона — формирует патриотические чувства, бережное отношение к малой родине, понимание ценности природных ресурсов.

- Научно-популярная коммуникация: подготовка и проведение мини-выступлений для одноклассников («Как работает индикатор?», «Почему нельзя смешивать бытовую химию?»), участие в школьных днях науки, создание простых инфографик и презентаций — развивает коммуникативную компетентность, ответственность за распространение научно обоснованной информации, навыки публичного выступления.

- Волонтерские и экологические акции: участие в мероприятиях «Сдай батарейку — сохрани природу», «Чистый двор», мониторинг состояния окружающей среды на школьной территории — формирует практический опыт гражданской активности, понимание механизмов реализации экологических инициатив, навыки проектного управления на доступном уровне.

- Дискуссионные площадки и игровые форматы: обсуждение кейсов по химической этике в адаптированной форме («Можно ли использовать пестициды в саду?», «Почему важно читать состав продуктов?»), ролевые игры («Химик-эксперт», «Эко-аудитор») — развивает критическое мышление, умение аргументированно отстаивать позицию, учитывать различные точки зрения при принятии решений.

- Рефлексивные практики: ведение «Дневника юного химика», портфолио с фотографиями опытов и схемами реакций, мини-круги после лабораторных работ — способствуют осознанию личностного роста, формированию естественно-научной идентичности, развитию навыков самоанализа и целеполагания.

Все формы и методы воспитательной работы реализуются в атмосфере партнёрства, уважения к личности обучающегося и научной добросовестности, что соответствует возрастным особенностям учащихся 10 класса (15–16 лет) и способствует их профессиональному самоопределению в сфере естественных наук, развитию интереса к углублённому изучению химии и смежных дисциплин..

3.4. Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название события, мероприятия	Сроки проведения	Форма проведения	Практические результаты или информационный продукт
1	Вводное занятие «Органическая химия: от алхимии к науке»	Сентябрь	Лекция-диалог, беседа	Эссе «Почему важно изучать органическую химию», анкета познавательных

				интересов
2	Экскурсия в школьную химическую лабораторию / «Точку роста»	Сентябрь	Экскурсия, инструктаж	Карта-схема лаборатории, фотоотчёт, список оборудования
3	Тематическая встреча «Великие химики: Бутлеров, Менделеев, Зинин»	Октябрь	Научно-популярная лекция, дискуссия	Презентация, мини-рефераты о вкладе учёных в органическую химию
4	Мастер-класс «Молекулярное моделирование: от формулы к 3-образу»	Октябрь	Практикум, цифровая лаборатория	3-модели молекул, скриншоты, отчёт
5	Школьная акция «Сдай батарейку — сохрани природу»	Ноябрь-Декабрь	Волонтёрская акция, наблюдение	Дневник наблюдений, фотоотчёт, данные о собранном вторсырье
6	Квест «Органический детектив» (игровое занятие по распознаванию веществ)	Декабрь	Игровая программа, квест	Маршрутные листы, сертификаты участников, рефлексия
7	Тематический классный час «День науки: открытия в органической химии»	Январь	Беседа, просмотр документального фильма	Рефлексивные эссе, викторина
8	Мастер-класс «Синтез сложного эфира: ароматы своими руками»	Февраль	Лабораторный практикум	Фотоотчёт, описание опыта, выводы
9	Школьная конференция «Юный исследователь» (промежуточная защита мини-проектов)	Март	Научная конференция, защита проектов	Сборник тезисов, презентации, рецензии
10	Итоговая научно-практическая конференция «Органическая химия: от молекулы до материала»	Май	Конференция, защита проектов, рефлексия	Сборник тезисов, презентации, дипломы, портфолио

Раздел 4. Формы текущего контроля, промежуточной аттестации и оценочные материалы

4.1. Формы аттестации

Оценка результатов освоения программы «Мир органических соединений» является комплексной, многоуровневой и проводится с целью отслеживания динамики развития личностных, метапредметных и предметных результатов обучающихся. Контроль осуществляется с помощью разнообразных форм диагностики, соответствующих исследовательской и химико-лабораторной направленности программы: тестовых и практических заданий, лабораторных отчётов, расчётных задач, проектных работ, педагогического наблюдения, портфолио и анкетирования.

Виды и сроки проведения аттестации:

Виды и сроки проведения аттестации:

Входной контроль (сентябрь) Проводится при формировании учебной группы в начале обучения. Направлен на выявление:

- начального уровня предметных знаний по химии (строение атома, химическая связь, классификация веществ, основы номенклатуры);
- сформированности базовых исследовательских умений (работа с периодической системой, составление формул, решение простых расчётных задач);
- мотивации к изучению органической химии и готовности к лабораторной деятельности;
- индивидуальных особенностей обучающихся (стиль обучения, коммуникативные предпочтения, уровень самостоятельности).

Формы: диагностическая викторина «Химический старт», анкета «Мой интерес к органической химии», мини-кейс «Определи тип связи», наблюдение за работой в группе при выполнении заданий на классификацию веществ.

Результат: дифференциация заданий, корректировка индивидуального образовательного маршрута, формирование проектных групп.

Текущий контроль (в течение учебного года) Проводится по окончании изучения каждого тематического модуля. Направлен на:

- оперативное выявление достижений и затруднений обучающихся в освоении номенклатуры, свойств и реакций органических соединений;
- оценку качества ведения лабораторных журналов и оформления отчётов;
- формирование навыков безопасной работы с органическими реактивами и лабораторным оборудованием;
- своевременную педагогическую поддержку и коррекцию образовательного процесса.

Формы:

- защита мини-отчётов по лабораторным работам (качественные реакции, синтез простых соединений);
- практические зачёты по навыкам составления уравнений реакций, решения расчётных задач, 3-моделирования молекул;

- тестирование по теоретическому материалу модулей (викторины, кроссворды, онлайн-тесты);
- педагогическое наблюдение за работой в лаборатории;
- взаимная оценка в группах по критериям («Два плюса и одно пожелание»).

Промежуточная аттестация

- 1-й этап (декабрь): комплексная оценка освоения модулей 1–3 (Теория строения, Углеводороды, Кислородсодержащие соединения). Нацелена на проверку сформированности умений составлять формулы, прогнозировать продукты реакций, проводить качественные анализы.
- 2-й этап (май): оценка готовности к итоговому проекту, сформированности метапредметных компетенций (планирование исследования, критический анализ информации, научная коммуникация).

Формы:

- комплексный тест по ключевым понятиям курса (гибридизация, изомерия, функциональные группы, механизмы реакций);
- решение ситуационной химической задачи (кейс-метод: «Определи вещество по свойствам»);
- защита промежуточного исследовательского отчёта или мини-проекта;
- презентация портфолио обучающегося.

Итоговая аттестация (май) Проводится по завершении всего курса обучения.

Направлена на:

- проверку уровня освоения программы в целом;
- оценку сформированности ключевых компетенций юного исследователя-химика;
- демонстрацию способности самостоятельно планировать, проводить и представлять результаты комплексного исследования (синтез, анализ, моделирование).

Форма: публичная защита индивидуального или группового исследовательского проекта на итоговой научно-практической конференции «Органическая химия: от молекулы до материала».

Критерии оценки проекта:

- актуальность и научная обоснованность темы;
- корректность методологии и соблюдение техники безопасности;
- качество сбора и статистической обработки данных;
- глубина анализа результатов и обоснованность выводов;
- оформление работы и качество презентации;
- аргументированность ответов на вопросы экспертной комиссии;
- степень самостоятельности и новизны подхода.

Дополнительные инструменты оценки:

- Портфолио обучающегося: систематизированная коллекция работ, сертификатов, отчётов, рефлексивных записей, фотографий и 3-моделей, демонстрирующая динамику личностного и профессионального роста.
- «Дневник юного химика»: регулярные записи наблюдений, схемы реакций, рефлексия после лабораторных работ, фиксация личных открытий и вопросов.

- Карта формирования исследовательских компетенций: инструмент педагогического мониторинга, позволяющий визуализировать прогресс в освоении ключевых навыков (составление формул, проведение реакций, решение задач, научная коммуникация).

4.2. Оценочные материалы

Оценочные материалы текущего контроля, промежуточной аттестации разрабатываются на учебный год и являются приложением к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе (Приложение 1).

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: портфолио обучающегося; фотоматериалы (мероприятия, экскурсии, оформленные экспозиции); педагогическое наблюдение.

Согласно ВСОКО МБОУ «СОШ № 121 г. Челябинска» результаты освоения программы оформляются протоколами и вносятся в карту мониторинга деятельности детского объединения. На основании критериев оценки образовательных результатов и планируемых оцениваемых параметров предметных, метапредметных и личностных результатов программы определяется оптимальный, допустимый и критический уровень обучающегося.

Критерии оценки образовательных результатов по разделам (темам) и планируемых оцениваемых параметров метапредметных и личностных результатов программы в рамках текущего контроля, промежуточной аттестации обучающихся приведены в таблице.

Показатели (оцениваемые параметры)	Степень выраженности оцениваемого качества	Баллы	Методы диагностики
Образовательные результаты			
Теоретические знания по разделам/темам учебно-тематического плана программы	овладел менее чем половиной объема знаний, предусмотренных программой	1	Наблюдение, практическая/творческая работа и др.
	объем усвоенных знаний составляет более половины	5	
	освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период	10	
Практические умения и навыки, предусмотренные программой	овладел менее чем половиной предусмотренных умений и навыков	1	Наблюдение, практическая/творческая работа и др.
	объем усвоенных умений и навыков составляет более половины	5	
	овладел умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период	10	
Личностные результаты			

Активность, организаторские способности	мало активен, наблюдает за деятельностью других, забывает выполнить задание, результативность невысокая	1	Наблюдение, беседа
	активен, проявляет стойкий познавательный интерес, трудолюбив, добивается хороших результатов	2	
	активен, проявляет стойкий познавательный интерес, добивается выдающихся результатов, инициативен, организует деятельность других	3	
Коммуникативные навыки, коллективизм	Поддерживает контакты избирательно, чаще работает индивидуально, публично не выступает	1	Наблюдение, беседа
	вступает и поддерживает контакты, не вступает в конфликты, дружелюбен со всеми, по инициативе руководителя или группы выступает перед аудиторией	2	
	легко вступает и поддерживает контакты, разрешает конфликты, дружелюбен со всеми, инициативен, по собственному желанию успешно выступает перед аудиторией	3	
Ответственность, самостоятельность, дисциплинированность	неохотно выполняет поручения, начинает работу, но часто не доводит ее до конца	1	Наблюдение, беседа
	справляется с поручениями и соблюдает правила поведения только при наличии контроля и требовательности преподавателя; выполняет поручения охотно, ответственно; хорошо ведет себя независимо от наличия или отсутствия контроля, но не требует этого от других	2	
	выполняет поручения охотно, ответственно, часто по собственному желанию, может привлечь других; всегда дисциплинирован, везде соблюдает правила поведения,	3	

Креативность, склонность к самостоятельному творчеству, исследовательско-проектной деятельности	требует того же от других		Наблюдение, беседа
	может работать в проектно-исследовательской группе при постоянной поддержке и контроле; способен принимать творческие решения, но в основном использует традиционные способы	1	
	может разработать свой творческий проект с помощью педагога; способен на творческие решения, нов основном использует традиционные способы	2	
	высокий творческий потенциал; самостоятельно выполняет работ; является разработчиком творческих проектов; находит нестандартные решения, новые способы выполнения заданий	3	
Метапредметные результаты			
Понимать и принимать учебнуюзадачу, сформулированну ю педагогом	овладел менее чем половиной объема задач, предусмотренных программой	1	Наблюдение, беседа
	объем усвоенных задач составляет более половины	2	
	демонстрирует полное понимание, предусмотренных программой задач за конкретный период	3	
	проявляет только бытовые навыки для решения задач	1	
	сочетает специальные навыки с бытовыми	2	
	проявляет творческие способности осознанно и в полном соответствии с содержанием задания	3	
Планировать свои действия на отдельных этапах работы над выполнением творческого задания	овладел менее чем половиной объема знаний, предусмотренных программой	1	Наблюдение, беседа
	демонстрирует неполное освоение планируемых действий, но более половины	2	
	освоил план действий в заданных условиях	3	
Осуществлять контроль, коррекциюи оценку	знает, но избегает использовать знания в практической деятельности	1	
	демонстрирует неполное освоение заданных параметров, но более	2	

результатов своей деятельности; понимать и применять полученную информацию при выполнении заданий	половины		
	освоил план действий в заданных условиях	3	

Список литературы

Для педагога

Классические и фундаментальные труды:

1. Бутлеров А.М. Введение к полному изучению органической химии [Текст] / А.М. Бутлеров. – М. : Академия наук СССР, 1951. – 280 с.
2. Менделеев Д.И. Основы химии [Текст] / Д.И. Менделеев. – М. : Наука, 1991. – 544 с.
3. Зинин Н.Н. Избранные труды [Текст] / Н.Н. Зинин. – М. : Изд-во АН СССР, 1954. – 312 с.
4. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера [Текст] / В.И. Вернадский. – М. : АСТ, 2020. – 576 с.
5. Кнорре Д.Г. Основы биохимии Левенгука [Текст] / Д.Г. Кнорре, С.Д. Мызина. – М. : Высшая школа, 2000. – 400 с.

Учебники и учебные пособия (ФГОС СОО):

1. Габриелян О.С. Химия. 10 класс. Базовый уровень : учебник для общеобразовательных организаций [Текст] / О.С. Габриелян. – М. : Просвещение, 2023. – 224 с.
2. Габриелян О.С. Химия. 10 класс. Углублённый уровень : учебник [Текст] / О.С. Габриелян. – М. : Просвещение, 2023. – 320 с.
3. Рудзитис Г.Е. Химия. Органическая химия. 10 класс : учебник [Текст] / Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман. – М. : Просвещение, 2022. – 208 с.
4. Еремин В.В. Химия. 10 класс. Углублённый уровень : учебник [Текст] / В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко. – М. : Дрофа, 2023. – 288 с.

Методические пособия и электронные ресурсы:

1. Федеральный институт развития образования. Методические материалы по химии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://firo.ranepa.ru>.
2. Российская электронная школа. Методические рекомендации по организации проектной деятельности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://resh.edu.ru/methods>.
3. Портал «Открытый урок». Раздел «Химия» [Электронный ресурс] / Издательский дом «Первое сентября». – Режим доступа: <https://urok.1sept.ru/subjects/20>.

Нормативно-правовые документы:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями).
2. ФГОС среднего общего образования: приказ Минпросвещения России от 31.05.2021 № 286.
3. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2035 года.

Для обучающихся

Учебная литература:

1. Габриелян О.С. Химия. 10 класс. Базовый уровень : учебник [Текст] / О.С. Габриелян. – М. : Просвещение, 2023. – 224 с.
2. Габриелян О.С. Химия. 10 класс. Углублённый уровень : учебник [Текст] / О.С. Габриелян. – М. : Просвещение, 2023. – 320 с.

3. Рудзитис Г.Е. Химия. Органическая химия. 10 класс : учебник [Текст] / Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман. – М. : Просвещение, 2022. – 208 с.

Практикумы и рабочие тетради:

1. Габриелян О.С. Химия. 10 класс : рабочая тетрадь [Текст] / О.С. Габриелян, С.А. Сладков. – М. : Просвещение, 2023. – 144 с.

2. Боровских Т.А. Химия. 10 класс : рабочая тетрадь [Текст] / Т.А. Боровских. – М. : Экзамен, 2022. – 176 с.

3. Штремплер Г.И. Химия на досуге: задачи, игры, ребусы [Текст] / Г.И. Штремплер. – М. : Просвещение, 2021. – 176 с.

Научно-популярная литература:

1. Артеменко А.И. Удивительный мир органической химии [Текст] / А.И. Артеменко. – М. : Дрофа, 2016. – 240 с.

2. Энциклопедия для детей. Т. 17. Химия [Текст]. – М. : Аванта+, 2021. – 640 с.

3. Аликберова Л.Ю. Полезная химия: задачи и истории [Текст] / Л.Ю. Аликберова. – М. : Дрофа, 2008. – 224 с.

Электронные образовательные ресурсы:

1. Российская электронная школа (РЭШ). Интерактивные уроки по химии (раздел «Органическая химия») [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://resh.edu.ru/subject/lesson/>.

2. PubChem : открытая база данных химических соединений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov>.

3. ChemSpider : база данных химических структур [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.chemspider.com>.

4. Элементы.ру : научно-популярный портал. Раздел «Химия» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elementy.ru/chemistry>.

5. ПостНаука : лекции и статьи по химии и материаловедению [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://postnauka.ru/subject/chemistry>.

6. MolView : интерактивный 3-конструктор молекул [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://molview.org>.

7. Химия.ру : образовательный портал для школьников и учителей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://chemistry.ru>.

ТЕМЫ УЧЕНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ПРОЕКТОВ

1. «Химический паспорт пищевого продукта»: анализ состава и свойств органических соединений в продуктах питания
2. «Эфиры ароматов»: синтез сложных эфиров и изучение их запаха
3. «Мыло своими руками»: исследование процесса омыления жиров и свойств полученных продуктов
4. «Витамины в нашем рационе»: качественные реакции на определение витаминов в продуктах
5. «Полимеры вокруг нас»: сравнительное исследование свойств различных пластмасс
6. «Спирты: друзья или враги?»: изучение свойств одно- и многоатомных спиртов
7. «Природные красители»: выделение и изучение свойств органических пигментов из растений
8. «Углеводы: сладкая химия жизни»: исследование свойств глюкозы, сахарозы, крахмала
9. «Белки в нашей пище»: качественные реакции на определение белков в продуктах питания
10. «Органическая химия в быту»: анализ состава и безопасности средств бытовой химии

Приложение 2

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Входная диагностика (сентябрь)

Викторина «Органический старт»

1. Назовите трёх учёных, внесших значительный вклад в развитие органической химии, и кратко опишите их открытия.
2. Что такое органическое вещество? Приведите примеры трёх органических соединений.
3. Чем отличается органическая химия от неорганической? В чём специфика органических соединений?
4. Какие признаки свидетельствуют о протекании химической реакции? Приведите примеры из органической химии.
5. Что такое функциональная группа? Приведите примеры функциональных групп и соответствующих классов соединений.
6. Как классифицируются углеводороды? Приведите примеры алканов, алкенов, алкинов и аренов.
7. Что такое изомерия? Приведите пример структурных изомеров.
8. Назовите основные правила техники безопасности при работе с органическими реактивами.
9. Что такое гибридизация атомных орбиталей? Какие типы гибридизации атома углерода вы знаете?

10. Почему углерод способен образовывать огромное количество соединений?

Ключ для проверки и критерии оценки предоставляются педагогу отдельно.

Промежуточная диагностика (декабрь)

Тест «Безопасность и основы органического эксперимента»

Вопрос 1. Что необходимо сделать ПЕРВЫМ делом, если вы пролили органический растворитель на стол?

- а) Быстро вытереть тряпкой
- б) Сообщить педагогу
- в) Смыть водой
- г) Закрыть ёмкость крышкой

Вопрос 2. Какие из перечисленных действий строго запрещены при работе с органическими веществами? (выберите несколько)

- а) Пробовать вещества на вкус
- б) Нагревать пробирку с органической жидкостью, направляя отверстие на себя
- в) Работать с веществами, запах которых неизвестен
- г) Аккуратно мыть посуду после работы

Вопрос 3. Для чего при нагревании органической жидкости в пробирке её держат в наклонном положении отверстием в сторону от себя?

- а) Чтобы жидкость не вылилась
- б) Чтобы лучше был виден опыт
- в) Чтобы пары жидкости в случае вскипания не причинили вред
- г) Так удобнее

Вопрос 4. Вам необходимо определить, является ли неизвестное вещество спиртом или альдегидом. Какой самый безопасный способ?

- а) Понюхать
- б) Попробовать на вкус
- в) Использовать качественную реакцию (например, с оксидом меди(II) или «серебряное зеркало»)
- г) Опустить в вещество медную проволоку

Вопрос 5. Вы проводите опыт и чувствуете резкий, неприятный запах органического вещества. Ваши действия? (укажите последовательность)

- а) Понюхать поближе, чтобы понять, что это за вещество
- б) Отодвинуть от себя источник запаха
- в) Накрыть опыт стеклом или колпаком
- г) Сообщить педагогу
- д) Продолжить работу, не обращая внимания

Вопрос 6. Какое оборудование необходимо использовать для проведения качественной реакции на альдегиды («серебряное зеркало»)?

- а) Штатив, спиртовка, пробирка
- б) Пробирка, водяная баня, раствор аммиачного оксида серебра
- в) Мерный цилиндр, стеклянная палочка
- г) Чашка для выпаривания, держатель

Вопрос 7. При составлении структурной формулы органического соединения что необходимо учитывать в первую очередь?

- а) Цвет вещества
- б) Валентность атомов и тип гибридизации
- в) Запах вещества
- г) Температуру кипения

Вопрос 8. Какой признак НЕ является достоверным свидетельством протекания реакции присоединения у алкенов?

- а) Обесцвечивание бромной воды
- б) Выделение газа
- в) Изменение агрегатного состояния без изменения состава
- г) Образование нового вещества

Ключ: 1-б; 2-а,б,в; 3-в; 4-в; 5-б,в,г; 6-б; 7-б; 8-в.

Итоговая диагностика

Кейс-задача «Химический детектив: определи вещество»

Ситуация: В школьной лаборатории обнаружена непромаркированная склянка с бесцветной жидкостью, имеющей характерный запах. Необходимо определить её природу и предложить безопасный способ утилизации. Известно, что вещество может быть: этанолом (C_2H_5OH), уксусной кислотой (CH_3COOH), ацетоном (CH_3COCH_3) или смесью этих веществ.

Задания:

1. Анализ ситуации: Выдвините 2–3 гипотезы о возможном составе вещества. Обоснуйте каждую с опорой на известные физические и химические свойства предложенных соединений.

2. План исследования: Составьте алгоритм безопасного анализа вещества, включая:

- визуальное описание (цвет, запах, вязкость);
- простые качественные реакции для идентификации (реакция с индикатором, с оксидом меди(II), реакция «серебряного зеркала»);
- меры предосторожности при работе с неизвестным органическим веществом.

3. Методы работы: Какие безопасные и доступные методы вы предложите для:

- определения кислотности/щёлочности водного раствора вещества;
- выявления карбонильной группы (если есть);
- подтверждения наличия гидроксильной группы (если есть)?

4. Интерпретация данных: Предположим, вы обнаружили, что:

- вещество хорошо растворяется в воде;
- при добавлении индикатора раствор окрашивается в красный цвет;
- при нагревании с оксидом меди(II) наблюдается изменение цвета. Какой вывод можно сделать о составе вещества?

5. Рекомендации: Предложите 3–4 правила безопасного хранения и маркировки органических реактивов в школьной лаборатории, обосновав их с точки зрения химической безопасности и организации учебного процесса.

Критерии оценки кейс-задачи (макс. 20 баллов):

Критерий	Баллы
Логичность и обоснованность гипотез (с опорой на базовые понятия генетики)	0–4
Полнота и реалистичность плана наблюдения	0–4
Корректность выбора простых и этичных методов работы с животными	0–4
Научная обоснованность выводов (связь «генотип → фенотип», «наследование»)	0–4
Оформление, грамотность, использование терминов (ген, аллель, доминантный, рецессивный, фенотип)	0–4

Шкала: 16–20 — оптимальный уровень; 12–15 — допустимый; 8–11 — критический; <8 — требуется доработка.

Итоговая аттестация

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ МИНИ-ПРОЕКТА «ЮНЫЙ ЗООГЕНЕТИК»

Защита мини-проекта оценивается по следующим критериям по 5-балльной шкале:

- 0–2 балла — низкий уровень (работа выполнена формально, выводы отсутствуют)
- 3–4 балла — средний уровень (работа выполнена, есть простые выводы)
- 5 баллов — высокий уровень (работа творческая, выводы обоснованы, презентация яркая)

Критерий	Оцениваемые параметры	Макс. балл
Актуальность и формулировка проблемы	Чёткость формулировки темы, цели, задач и гипотезы исследования. Научная и практическая значимость проблемы.	5
Теоретическая проработанность	Глубина изучения литературы, корректность цитирования, понимание теоретической базы исследования (строение, свойства, механизмы реакций органических соединений).	5
Методология и план исследования	Обоснованность выбранных методов (синтез, анализ, моделирование), логичность и полнота плана, соблюдение техники безопасности.	5
Практическая реализация и техника эксперимента	Качество проведения опытов, точность измерений, ведение лабораторного журнала, соблюдение ТБ, аккуратность в работе с органическими реактивами.	5
Анализ результатов и выводы	Глубина анализа полученных данных, корректность статистической обработки (если применимо), обоснованность выводов, их соответствие цели и гипотезе.	5
Оформление работы и презентация	Соответствие работы стандартам оформления (титульный лист, оглавление, список литературы), грамотность, качество	5

	визуализации (таблицы, графики, схемы, 3-модели, фото).	
Качество доклада и ответы на вопросы	Логичность, ясность и лаконичность доклада (5–7 минут), использование наглядности, культура речи, глубина и аргументированность ответов на вопросы.	5
Творческий подход и самостоятельность	Наличие элементов новизны, нестандартный подход к решению задач, степень самостоятельности выполнения работы, практическая значимость для школы или сообщества.	5
Итого:		40

Шкала итоговой оценки за мини-проект:

- «Отлично» (оптимальный уровень): 32–40 баллов — работа демонстрирует глубокий интерес, самостоятельность, творческий подход и понимание связи теории с практикой в области генетики и зоологии.
- «Хорошо» (допустимый уровень): 24–31 балл — работа выполнена в полном объёме, выводы есть, но требуются небольшие уточнения или дополнения.
- «Удовлетворительно» (критический уровень): 16–23 балла — работа выполнена формально, выводы поверхностные, нужна помощь в оформлении, анализе или соблюдении методики.
- «Неудовлетворительно»: менее 16 баллов — работа не завершена, выводы отсутствуют, нарушены правила безопасности или биоэтики.