

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Аромашевская средняя общеобразовательная школа
имени Героя Советского Союза В.Д. Кармацкого»

РАССМОТРЕНО:
Протокол педагогического
совета № 1
от «28» августа 2026г.

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ЦОЕНТН «Точка
роста»
Н.В. Канова

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МАОУ
«Аромашевская СОШ
им. В.Д. Кармацкого»
А.Г. Ковалева
Приказ №403-од
от 31.08.2026г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА «БИОХИМИКУМ»**

Направленность программы: естественно-научная

Возраст обучающихся 12-15 лет

Срок реализации программы 1 год

Уровень: базовый

Количество часов по учебному плану:

68 ч/год, 2ч/неделю

Разработчик:

Плужник Мария Анатольевна,
педагог дополнительного образования
ЦОЕНТН «Точка роста», учитель биологии

с. Аромашево
2026 г.

1. Пояснительная записка

1.1. Нормативно-правовые документы

Программа разработана в соответствии со следующими актуальными нормативно-правовыми документами:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Приказ Министерства просвещения РФ от 22.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 02.06.2026 № 19 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.2.4283-26 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"»;
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р);
5. Устав и локальные акты МАОУ «Аромашевская СОШ им. В.Д. Кармацкого».

1.2. Направленность

Программа имеет естественно-научную направленность. Она ориентирована на формирование у обучающихся устойчивого интереса к биохимии, молекулярной биологии, химии живого, а также на развитие экспериментальных и исследовательских компетенций. Направленность полностью соответствует цели, задачам и содержанию программы, предполагающим знакомство с биомолекулами, проведение качественных реакций, работу с лабораторным оборудованием и выполнение проектных работ.

1.3. Актуальность

Актуальность программы обусловлена комплексом факторов и определена на основе:

анализа социальных проблем — снижение интереса современных подростков к фундаментальным естественным наукам при одновременном росте популярности «псевдонаучных» представлений о химии; недостаток практико-ориентированных занятий в школьном курсе биологии и химии;

материалов научных исследований — данные о важности ранней профориентации в области биотехнологий, медицины и фармации;

анализа педагогического опыта — изучение успешных практик кружковой работы по биохимии в РФ, использование современных цифровых лабораторий;

анализа детского и родительского спроса — результаты анкетирования обучающихся 7–9 классов и их родителей, показавшие высокую заинтересованность в практических занятиях по химии живого;

современных требований модернизации системы образования — реализация концепции развития дополнительного образования, усиление естественно-научной грамотности, формирование исследовательского мышления;

потенциала образовательного учреждения — наличие оборудованного кабинета биологии-химии, цифровой лаборатории, реактивов и посуды для качественного анализа.

Таким образом, программа восполняет дефицит практических и лабораторных форм работы в области биохимии и способствует ранней профессиональной ориентации школьников.

1.4. Отличительные особенности / новизна

Отличительные черты программы:

- сочетание традиционных лабораторных методов и работы с цифровыми лабораториями (датчики pH, температуры);

- акцент на безопасность и точность при работе с реактивами;
- использование кейс-игр и ситуационных задач для развития критического мышления;
- проектная деятельность как итоговый этап обучения;
- элементы электронного обучения (видеообзоры, онлайн-тесты, консультации).

1.5. Уровень освоения

Программа реализуется на базовом уровне освоения. Предполагается формирование устойчивых знаний, умений и навыков в области биохимии, достаточных для выполнения самостоятельных экспериментальных работ и участия в научно-практических конференциях.

1.6. Адресат (целевая аудитория)

Программа адресована обучающимся 12–15 лет (девочки и мальчики) — учащимся 7–9 классов общеобразовательной школы. Характеристика категории обучающихся:

- возраст 12–15 лет, пол — смешанный;
- степень сформированности интересов — наличие познавательного интереса к естественным наукам;
- базовые знания по биологии и химии в объёме школьной программы 7–9 классов;
- специальных способностей не требуется;
- предварительная физическая и практическая подготовка не требуется;
- физическое здоровье — отсутствие медицинских противопоказаний к работе в химической лаборатории (работа с реактивами, нагреванием).

1.7. Условия набора и формирования групп

Набор осуществляется на свободной основе по заявлению родителей (законных представителей). Предварительного конкурсного отбора нет. Группы формируются с учётом возраста (допускается разновозрастной состав 12–15 лет). Количество обучающихся в группе — до 10–12 человек, что соответствует санитарным нормам (СП 2.4.3648-20) для проведения лабораторных работ в химическом кабинете и локальным актам организации.

1.8. Количество обучающихся в группе

Оптимальное количество — 10 человек (для индивидуального контроля при работе с реактивами). Максимальное — 12 человек.

1.9. Форма обучения

Очная (в соответствии с уставом и локальными актами образовательной организации).

1.10. Особенности реализации

Программа реализуется в очной форме с элементами дистанционных образовательных технологий:

- видеообзоры безопасного выполнения сложных опытов;
- электронные тесты для самопроверки;
- онлайн-консультации по проектной работе.

Использование электронного обучения предусмотрено для работы с цифровыми лабораториями. Сетевая форма не используется.

1.11. Объём и срок освоения

Общий объём программы — 68 академических часов. Срок освоения — 1 год (34 учебные недели).

1.12. Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа. Продолжительность одного академического часа — 40 минут. Между часами — перерыв 10 минут. Недельная нагрузка — 2 академических часа.

1.13. Язык реализации

Русский язык (соответствует уставу и локальным актам образовательной организации).

1.14. Формы организации и проведения занятий

В программе используются разнообразные формы, выбор которых обоснован необходимостью сочетания теории, эксперимента и проектной деятельности:

- лекции с мультимедийным сопровождением (для передачи теоретических основ);
- лабораторные работы (индивидуальные и в парах) — для отработки практических навыков;
- практикумы с цифровыми датчиками (формирование исследовательских умений);
- кейс-игры и решение ситуационных задач (развитие критического мышления);
- проектные сессии (планирование, выполнение и защита проекта);
- викторины, биологические диктанты (контроль усвоения).

Выбор форм обусловлен возрастными особенностями обучающихся (12–15 лет) и необходимостью поддержания высокой познавательной активности через практико-ориентированную деятельность.

1.15. Цель

Сформировать у обучающихся базовые экспериментальные и аналитические навыки в области биохимии, необходимые для решения прикладных естественнонаучных задач.

1.16. Задачи

Задачи раскрывают путь достижения цели и соответствуют возрасту обучающихся и срокам реализации программы. Выделены три группы задач:

Обучающие (предметные):

- познакомить с основными классами биомолекул: белки, углеводы, липиды, нуклеиновые кислоты;
- научить проводить качественные реакции на органические вещества (биуретовая, кантопротеиновая, реакция с йодом, Троммера);
- сформировать навыки работы с лабораторным оборудованием (пипетки, пробирки, спиртовки, рН-метр, весы);
- обучить методам ферментативного анализа (активность каталазы, амилазы).

Развивающие (метапредметные):

- развить навыки планирования эксперимента и оформления результатов в таблицах и графиках;
- сформировать умение анализировать и интерпретировать данные, делать обоснованные выводы;
- развить критическое мышление при работе с научно-популярными и псевдонаучными источниками.

Воспитательные (личностные):

- сформировать ответственное отношение к соблюдению правил техники безопасности в лаборатории;
- воспитать аккуратность, терпение и внимание при выполнении точных лабораторных операций;
- привить интерес к научному познанию и ценностям доказательной науки;
- развить навыки работы в команде при выполнении групповых проектов.

1.17. Планируемые результаты

Результаты сформулированы с учётом цели, задач и уровня освоения программы (базовый). Логика представления планируемых результатов соответствует логике задач.

Предметные:

- перечисляет не менее 5 классов органических веществ, входящих в состав живых организмов;
- самостоятельно проводит 5 качественных реакций (белок + биуретовый реактив, белок + HNO_3 , крахмал + I_2 , глюкоза + $\text{Cu}(\text{OH})_2$, жир + бумага);
- безопасно работает с лабораторным оборудованием: пипеткой, спиртовкой, рН-метром;
- вычисляет рН растворов бытовых жидкостей с помощью индикаторов и датчика;
- описывает ферментативный катализ на примере каталазы и амилазы.

Метапредметные:

- составляет план эксперимента по заданной цели;
- представляет результаты опыта в виде таблицы или графика;
- формулирует вывод на основе полученных данных и сопоставляет его с гипотезой.

Личностные:

- неукоснительно соблюдает правила техники безопасности;
- проявляет самостоятельность и аккуратность при выполнении индивидуальных лабораторных работ;
- с уважением относится к результатам работы других участников в групповом проекте;
- аргументированно критикует псевдонаучные утверждения о «чудодейственных» свойствах веществ.

2. Учебный план

Учебный план определяет перечень разделов (тем), количество часов по каждой теме с разбивкой на теоретические и практические занятия, формы аттестации и контроля.

№	Название раздела	Всего часов	Теория	Практика	Форма контроля
1	Введение. Техника безопасности	4	2	2	Тест по ТБ
2	Химический состав клетки	6	2	4	Лабораторный отчёт
3	Белки	8	2	6	Выполнение реакций
4	Углеводы	8	2	6	Анализ продуктов
5	Липиды	6	2	4	Отчёт по опыту
6	Ферменты	10	2	8	График активности
7	Пищеварение	10	2	8	Решение кейса
8	Проектная деятельность	12	2	10	Черновик проекта
9	Итоговая аттестация	4	—	4	Защита минипроектов
	Итого	68	16	52	

3. Содержание учебного плана

Раздел 1. Введение. Техника безопасности (4 ч)

Теория (2 ч): правила работы в лаборатории, меры безопасности, знакомство с оборудованием.

Практика (2 ч): знакомство с оборудованием (пробирки, штативы, спиртовки, рН-метр), отработка приёмов безопасной работы.

Форма контроля: тест по технике безопасности.

Раздел 2. Химический состав клетки (6 ч)

Теория (2 ч): вода, минеральные соли, органические вещества клетки.

Практика (4 ч): определение рН растворов, качественная реакция на воду (сульфат меди), определение жёсткости воды.

Форма контроля: лабораторный отчёт.

Раздел 3. Белки (8 ч)

Теория (2 ч): аминокислоты, первичная структура, денатурация и ренатурация.

Практика (6 ч): биуретовая реакция, ксантопротеиновая реакция, осаждение белков, денатурация на примере куриного яйца.

Форма контроля: выполнение всех реакций по инструкции.

Раздел 4. Углеводы (8 ч)

Теория (2 ч): глюкоза, фруктоза, сахароза, крахмал, целлюлоза; моно-, ди- и полисахариды.

Практика (6 ч): реакция с йодом, реакция Троммера, обнаружение крахмала в продуктах, гидролиз сахарозы и крахмала.

Форма контроля: анализ этикеток и продуктов.

Раздел 5. Липиды (6 ч)

Теория (2 ч): жиры, фосфолипиды, строение и функции; насыщенные и ненасыщенные жиры.

Практика (4 ч): растворимость жиров в органических растворителях, пятно на фильтровальной бумаге, обнаружение жиров в продуктах.

Форма контроля: отчёт по опыту.

Раздел 6. Ферменты (10 ч)

Теория (2 ч): активный центр, скорость реакции, ингибиторы, факторы, влияющие на активность.

Практика (8 ч): расщепление перекиси водорода каталазой (картофель, печень), влияние температуры на активность каталазы, амилаза слюны.

Форма контроля: график зависимости активности от температуры.

Раздел 7. Пищеварение (10 ч)

Теория (2 ч): биохимия желудка, поджелудочной железы; роль ферментов в пищеварении.

Практика (8 ч): модель пищеварения (амилаза + крахмал), кейс «Почему нельзя запивать еду колой», определение витамина С в соках, рН газированных напитков.

Форма контроля: решение кейса.

Раздел 8. Проектная деятельность (12 ч)

Теория (2 ч): выбор темы, постановка цели и гипотезы, планирование эксперимента.

Практика (10 ч): сбор информации, подготовка реактивов и оборудования, проведение опытов, фиксация и анализ данных, оформление презентации.

Форма контроля: черновик проекта.

Раздел 9. Итоговая аттестация (4 ч)

Практика (4 ч): защита мини-проектов (например: «Сравнение витамина С в соках», «Кислотность газированных напитков»).

Форма контроля: защита минипроектов по критериям.

4. Календарный учебный график

Календарный учебный график определяет количество учебных недель, даты начала и окончания реализации программы, последовательность реализации содержания учебного плана.

Наименование группы	Срок учебного года	Кол-во занятий в неделю / продолжительность	Всего ак. часов	Кол-во учебных недель
«Биохимикум»	01.09.2026 – 28.05.2027	1 занятие × 2 ак. ч (по 40 мин)	68	34

Занятия проводятся в соответствии с календарно-тематическим планом. Учитываются каникулы: осенние, зимние, весенние. Итоговая аттестация проводится в мае.

5. Рабочая программа (на 1 год обучения)

5.1. Задачи года обучения

Обучающие: познакомить с основными классами биомолекул; научить проводить качественные реакции; сформировать навыки работы с лабораторным оборудованием; обучить методам ферментативного анализа.

Развивающие: развить навыки планирования эксперимента и оформления результатов; сформировать умение анализировать данные; развить критическое мышление.

Воспитательные: сформировать ответственное отношение к ТБ; воспитать аккуратность и терпение; привить интерес к научному познанию; развить навыки работы в команде.

5.2. Планируемые результаты года обучения

Предметные: обучающийся перечисляет классы биомолекул; проводит качественные реакции; безопасно работает с оборудованием; описывает ферментативный катализ.

Метапредметные: составляет план эксперимента; представляет результаты в таблице/графике; формулирует обоснованный вывод.

Личностные: соблюдает ТБ; проявляет аккуратность; уважает результаты других; критически оценивает псевдонаучные утверждения.

5.3. Особенности организации образовательного процесса

Занятия проводятся в кабинете биологии-химии. Преобладают практические формы (лабораторные работы, практикумы). Используется индивидуальная, парная и групповая работа. Элементы электронного обучения применяются для самопроверки и консультаций по проектам.

5.4. Содержание года обучения

Содержание соответствует разделам учебного плана (разделы 1–9) и реализуется в последовательности, заданной календарно-тематическим планом.

5.5. Календарно-тематический план

Календарно-тематический план конкретизирует содержание по занятиям (34 занятия × 2 часа = 68 часов).

№	Тема занятия	Часы	Форма контроля
1	Вводное занятие. Техника безопасности. Знакомство с оборудованием	2	Инструктаж, подпись в журнале
2	Вода — растворитель. Роль воды в живых организмах. Качественная реакция на воду. Определение pH	2	Лабораторный отчёт
3	Минеральные соли. Определение жёсткости воды. Органические вещества клетки	2	Практическая работа
4	Белки: аминокислоты, первичная структура. Биуретовая реакция	2	Лабораторный отчёт
5	Ксантопротеиновая реакция. Осаждение белков. Денатурация и ренатурация	2	Выполнение по инструкции
6	Углеводы: моносахариды. Реакция Троммера на глюкозу	2	Лабораторный отчёт
7	Дисахариды. Гидролиз сахарозы. Полисахариды: крахмал, целлюлоза	2	Сравнительная таблица
8	Реакция крахмала с йодом. Обнаружение крахмала в продуктах. Гидролиз крахмала	2	Лабораторный отчёт
9	Липиды: строение и функции. Растворимость жиров. Пятно на бумаге	2	Практическая работа
10	Обнаружение жиров в продуктах. Ферменты: понятие, активный центр	2	Отчёт / тест
11	Факторы, влияющие на активность ферментов. Кatalаза (лабораторная работа)	2	Лабораторная работа
12	Активность кatalазы в разных тканях. Влияние температуры. Построение графика	2	График зависимости
13	Амилаза слюны. Расщепление крахмала. Моделирование пищеварения	2	Моделирование
14	Промежуточная аттестация (теория + практика). Выбор темы проекта	2	Комплексный тест + опыт
15	Планирование эксперимента по проекту (гипотеза, методика). Подготовка реактивов	2	План-проспект
16	Выполнение проекта: проведение опытов, фиксация данных	2	Черновик отчёта
17	Анализ результатов проекта. Графики, таблицы. Биохимия питания	2	Обработка данных

18	Кейс-задача: «Почему нельзя запивать еду колой?» Определение витамина С	2	Решение кейса
19	Определение pH газированных напитков. Оформление проектов. Подготовка презентаций	2	Консультация
20	Репетиция защиты проектов. Критерии оценки. Предзащита	2	Взаимооценка
21–22	Итоговая аттестация — защита проектов	4	Оценка по критериям
23	Анализ ошибок. Рефлексия. Итоговое занятие. Вручение сертификатов	2	Анкетирование
24–34	Углублённая практика по разделам 3–8, доработка проектов, дополнительные лабораторные работы (в соответствии с темпом группы)	22	Текущий контроль

Примечание: детализация занятий 24–34 корректируется педагогом в зависимости от темпа освоения материала группой и календарных особенностей учебного года. Общий объём — 68 часов.

6. Методические материалы

Описание методов, приёмов, технологий:

- проблемное обучение (кейсы);
- лабораторный метод;
- цифровые лаборатории (датчики pH, температуры);
- проектная технология.

Дидактические средства:

- инструкционные карты к лабораторным работам;
- видеоопыты (открытые образовательные ресурсы);
- презентации;
- электронные тесты для самопроверки.

7. Формы контроля / аттестации

Виды контроля: входной (тест по ТБ), текущий (лабораторные отчёты, выполнение реакций, решение кейсов), промежуточный (комплексный тест + опыт), итоговый (защита минипроектов).

Периодичность: текущий — по завершении каждой темы; промежуточный — в феврале; итоговый — в мае.

Формы и методы отслеживания результатов: лабораторные отчёты, протоколы опытов, графики, таблицы, защита проектов. Формы фиксации — журнал учёта, протоколы, портфолио проектов.

Формы контроля соответствуют учебному плану.

8. Оценочные материалы

Пакет диагностических методик к указанным формам контроля.

Теоретическая часть (пример вопросов):

- Что изучает биохимия?
- Назовите основные органические вещества живой клетки.
- Какую роль в организме выполняют белки?

- Для чего нужны углеводы?
- Почему ферменты называют биологическими катализаторами?
- Почему важно соблюдать правила охраны труда при проведении опытов?

Практическая часть: проведение опыта на обнаружение крахмала / белка / жира либо представление результатов мини-исследования.

Критерии оценивания:

Критерий	3 балла	2 балла	1 балл
Теоретические знания	Отвечает полно и правильно	Допускает 1–2 ошибки	Затрудняется в ответах
Практическая работа	Выполняет самостоятельно, делает вывод	Нуждается в помощи	Не справляется
Использование терминов	Использует правильно	Использует частично	Термины не знает или путает
Оформление и культура ответа	Логичный, последовательный	Есть недочёты	Неполный, неясный

Итоговая оценка: 10–12 баллов — «5»; 7–9 баллов — «4»; 4–6 баллов — «3»; менее 4 баллов — «2».

9. Рабочая программа воспитания

9.1. Цель воспитания

Создание условий для формирования ответственного, критически мыслящего и этичного человека, способного применять естественнонаучные знания для сохранения собственного здоровья и здоровья окружающих.

9.2. Задачи воспитания

Направление	Задачи
Гражданско-патриотическое	Воспитание гордости за российскую науку, уважения к системе здравоохранения
Духовно-нравственное	Формирование честности при фиксации результатов, бережного отношения к жизни
Профессионально-трудовое	Профориентация в медицинские и биотехнологические профессии, привитие аккуратности и дисциплины
Экологическое	Понимание связи химических загрязнений со здоровьем человека
Здоровьесберегающее	Формирование привычки к ЗОЖ через доказательную базу

9.3. Ожидаемые результаты воспитания

- осознанное соблюдение техники безопасности;
- честность при фиксации результатов опытов;
- интерес к профессиям, связанным с биохимией и медициной;
- критическое отношение к псевдонаучной информации о здоровье.

9.4. Формы и методы воспитательного воздействия

Беседы, кейсы, дебаты, экскурсии, проектная деятельность, торжественные мероприятия, рефлексия.

10. Календарный план воспитательной работы

Перечень конкретных дел, событий, мероприятий воспитательного характера (по одному мероприятию в месяц), конкретизирующий рабочую программу воспитания применительно к текущему учебному году и отражающий содержание ДООП.

Месяц	Событие / мероприятие	Форма	Ожидаемый результат
Сентябрь	«Посвящение в биохимики»	Торжественное обещание соблюдать ТБ, вручение бейджей	Чувство принадлежности к сообществу
Октябрь	«Биохимия vs Реклама»	Проект: разбор рекламы БАДов	Критическое мышление
Ноябрь	Экскурсия в клинично-диагностическую лабораторию	Встреча с врачом-лаборантом	Профориентация
Декабрь	«Антитела — защитники»	Создание комикса о работе иммунитета	Научная грамотность + творчество
Январь	Квиз «История болезни»	Командная игра по анализам	Коммуникация и логика
Февраль	«День российской науки»	Доклады о Нобелевских лауреатах-россиянах	Патриотизм через науку
Март	Дебаты «ГМО: за и против»	Аргументированное обсуждение	Толерантность к чужому мнению
Апрель	«Мой биохимический паспорт»	Анализ рациона и витаминов	Ответственность за здоровье
Май	Итоговая конференция + чаепитие	Защита проектов, награждение	Признание достижений

11. Информационное обеспечение

1. Аудио- и видеозаписи опытов (собственные и из открытых источников);
2. Фотоотчёты экспериментов;
3. Интернет-ресурсы: образовательные порталы по биохимии, виртуальные лаборатории;
4. Электронные библиотеки цифровых лабораторий.

12. Кадровое обеспечение

Педагог дополнительного образования с высшим биологическим или химическим образованием, прошедший повышение квалификации в области лабораторной техники и техники безопасности. Требования обоснованы необходимостью безопасного проведения лабораторных работ с реактивами и цифровым оборудованием.

13. Материально-техническое оснащение

- Кабинет биологии-химии на 10–12 рабочих мест;
- Вытяжной шкаф (в соответствии с СанПиН);
- Лабораторное оборудование: пробирки (не менее 30 шт.), штативы (6 шт.), спиртовки (6 шт.), пипетки, стеклянные палочки, весы;
- Цифровая лаборатория: датчик pH, датчик температуры;
- Реактивы: растворы CuSO_4 , NaOH , йод, крахмал, белок куриного яйца, перекись водорода и др.;
- Компьютер, проектор, доступ к сети Интернет;
- Цифровой микроскоп (при наличии).

14. Список литературы

Для педагога:

1. Ленинджер, А. Основы биохимии : в 3 т. / А. Ленинджер. — Москва : Мир, 2020.
2. Рогожников, С. И. Практикум по биохимии для школьников / С. И. Рогожников. — Санкт-Петербург, 2022.

Для детей:

1. Школьник, Ю. К. Биохимия для любознательных / Ю. К. Школьник. — Москва : Росмэн, 2019.
2. Я познаю мир: Биохимия : энциклопедия. — Москва : АСТ, 2021.

Для родителей:

1. Смирнова, Т. А. Чем кормить юного химика : рекомендации по безопасным опытам дома / Т. А. Смирнова.

Интернет-источники:

1. Образовательный портал по биохимии. — URL: <https://biochemistry-school.ru> (дата обращения: 01.09.2026).
2. Цифровые лаборатории. — URL: <https://robiclab.ru/> (дата обращения: 01.09.2026).
3. Цифровые лаборатории «Архимед». — URL: <https://www.int-edu.ru> (дата обращения: 01.09.2026).