

СОГЛАСОВАНО  
с Педагогическим советом  
МБОУ «Разъезженская СШ»

Протокол № 1  
от 30 августа 2024г.



УТВЕРЖДЕНО  
Директор МБОУ «Разъезженская СШ»

*И.Н. Артёмова* И.Н. Артёмова

Приказ № 01-08-263  
от "30" августа 2024 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

курса внеурочной деятельности  
«Клуб юных химиков»

для 10 класса с использованием оборудования  
Центра «Точка роста» на 2024-2025 учебный год

Составитель: Назаренко А.В., учитель  
химии первой категории

### Пояснительная записка

Рабочая программа по внеурочной деятельности «Клуб юных химиков» в 10 классе разработана на основе нормативноправовых документов:

1. Закона «Об образовании в Российской Федерации» № 273 ФЗ от 29.12.2012 г.
2. Федерального компонента государственного стандарта основного общего образования, утвержденный Приказом Министерства образования и науки РФ от 17.12.2010г. №1897;
3. Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.12.2015 3 1577 «О внесении изменений в Федеральный Государственный образовательный стандарт основного общего образования», утвержденный Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 г. №1897 п. 18.2.2. (для 5-9 классов)
4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 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»
5. На основании Приказа Минпросвещения Российской Федерации от 20.05.2020 №254 "Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность»,
6. Требования к оснащению образовательного процесса в соответствии с содержательным наполнением учебных предметов федерального компонента государственного образовательного стандарта;
7. Примерных рабочих программ. Химия. Предметная линия учебников Г. Е. Рудзитиса, Ф. Г. Фельдмана. 10 – 11 классы: учеб. пособие для учителей общеобразоват. организаций: базовый уровень / М. Н. Афанасьева. – 4 – е изд., доп. – М.: Просвещение, 2021.
8. Авторской программы М.Н. Афанасьевой для учебников Г.Е. Рудзитиса, Ф.Г.Фельдмана. 10-11 классы М.: Просвещение», 2018

Основная образовательная программа основного общего образования МБОУ «Разъезженская СШ» Внеурочная деятельность является составной частью учебно-воспитательного процесса и одной из форм организации свободного времени учащихся.

Предлагаемый курс ориентирован ознакомить учащихся с биохимией как наукой экспериментальной, сочетающей в себе органическую химию и биологию.

#### **Цели изучения курса «Клуб юных химиков» :**

- формирование навыков самостоятельной работы с цифровыми датчиками, проведения измерений и обработки полученных измерений.
- развитие познавательный интерес и метапредметные компетенции обучающихся через практическую деятельность.

#### **Задачи курса:**

- познакомить с простыми правилами техники безопасности при работе с веществами;
- обучить приемам правильного обращения на практике с **новым оборудованием центра «Точка роста»;**
- сформировать умение выполнять простейшие химические опыты по инструкции;
- дать возможность овладеть элементарными навыками исследовательской деятельности;
- расширить, углубить и обобщить знания о строении, свойствах и функциях биомолекул;
- сформировать устойчивый интерес к профессиональной деятельности в области естественных наук.
- развивать наблюдательность, умение рассуждать, анализировать, доказывать, решать учебную задачу.
- формировать логические связи с другими предметами, входящими в курс основного образования. Результаты изучения предмета разделены на предметные, метапредметные и

личностные.

Программа рассчитана на 1 год обучения, периодичность занятий 1 часа в неделю.

Программа составлена по учебным пособиям с подробными инструкциями и необходимым теоретическим материалом. При реализации данной программы будет задействовано оборудование центра «Точка роста».

### **Содержание программы**

#### ***Тема 1. Расчеты по химическим формулам. (6 часов)***

Основные понятия и законы химии. Вещество, химический элемент, атом, молекула. Закон сохранения массы веществ, закон постоянства состава, закон Авогадро. Количество вещества, моль, молярная масса, молярный объем газов. Массовая доля. Вычисление массовой доли химического элемента в соединении. Вывод химической формулы вещества по массовым долям элементов. Относительная плотность газов. Установление простейшей формулы вещества по массовым долям элементов с использованием абсолютной и относительной плотности вещества. Вывод формулы вещества по относительной плотности газов и массе (объему или количеству) продуктов сгорания.

#### ***Тема 2. Вычисления по уравнениям химических реакций (12 часов)***

Химические реакции. Уравнения химических реакций. Вычисление массы (количества, объема) вещества по известной массе (количеству, объему) одного из вступивших в реакцию или получившихся веществ. Тепловой эффект реакции. Термохимические уравнения реакций. Расчеты теплового эффекта реакции по данным о количестве (массе, объему) одного из участвующих в реакции веществ и количеству выделяющейся или поглощающейся теплоты. Вычисление массы (количества, объема) продукта реакции, если одно из исходных веществ дано в избытке. Химические свойства углеводородов и способы их получения. Схемы превращений, отражающие генетическую связь между углеводородами: открытые, закрытые смешанные. Вычисление массы (объема) продукта реакции по известной массе (объему) исходного вещества, содержащего определенную массовую долю примесей. Вычисление массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Вычисление процентного состава смеси веществ, вступивших в реакцию. Схемы превращений, отражающие генетическую связь между классами органических соединений (составить уравнения соответствующих реакций) Практикум: составление схем превращений, отражающих генетическую связь между классами органических соединений. Решение комбинированных задач.

#### ***Тема 3. Химический эксперимент и цифровые лаборатории (3 часов)***

Цифровые датчики. Общие характеристики Физические эффекты, используемые в работе датчиков.

#### ***Тема 4. Введение в биохимию (1 часа)***

Биохимия — наука о качественном составе, количественном содержании и преобразованиях в процессе жизнедеятельности соединений, образующих живую материю. История развития биохимии. Роль отечественных учёных в развитии биохимии. Взаимосвязь биохимии с молекулярной биологией, биофизикой и биоорганической химией. Значение биохимии для развития биологии, медицины, биотехнологии, сельского хозяйства, генетики и экологии. Методы биохимических исследований и их характеристика. Использование современных скоростных и автоматизированных физико-химических методов анализа для биохимических целей. Биохимические методы мониторинга окружающей среды.

#### ***Тема 5. Химический состав организмов и общее понятие об обмене веществ и энергии в живой природе (4 часов)***

Понятие о главных биогенных элементах. Макро- и микроэлементы. Закономерности распространения элементов в живой природе. Потребность организмов в химических элементах. Биогеохимический круговорот веществ в природе — основа сохранения равновесия биосферы. Масштабы обмена веществ в живой природе. Пластические и энергетические вещества. Биологически активные соединения, их роль в жизни человека, животных и растений. Понятие о пестицидах и их видах.

### **Тема 6. Белки. Распад и биосинтез белков (5 часов)**

Роль белков в построении и функционировании живых систем. Понятие о протеоме и протеомике. Аминокислотный состав белков. Понятие о протеиногенных аминокислотах. Способ связи аминокислот в белковой молекуле. Пептиды. Природные пептиды (глутатион, вазопрессин, энкефалины, эндорфины и др.), их физиологическое значение и использование в качестве медицинских препаратов. Химический синтез пептидов заданного строения и возможности их применения. Структура белковых молекул. Первичная структура белков. Принципы и методы определения первичной структуры белка. Вторичная и надвторичная структуры белков. Понятие об  $\alpha$ - и  $\beta$ - конформациях полипептидной цепи (работы Л.Полинга). Параметры  $\alpha$ -спирали полипептидной цепи. Связь первичной и вторичной структур белковой молекулы. Классификация белков по элементам вторичной структуры. Доменный принцип структурной организации белков. Понятие о структурных и функциональных доменах (на примере иммуноглобулинов и каталитически активных белков). Третичная структура белков. Типы связей, обеспечивающих поддержание третичной структуры. Динамичность третичной структуры белков. Самоорганизация третичной структуры белковой молекулы и роль специфических белков-шаперонов в этом процессе. Предсказание пространственного строения белков исходя из их первичной структуры. Четвертичная структура белков. Конкретные примеры четвертичной структуры белков (гемоглобин, лактатдегидрогеназа, каталаза и др.). Номенклатура и классификация белков. Функциональная классификация белков и характеристика отдельных групп: структурных, сократительных, защитных, токсических, рецепторных и регуляторных. Белки (металлотионеины, гемоглобин и др.).

Распад белков. Ферменты, осуществляющие распад белков. Протеасомы — комплексы протеолитических ферментов. Мажорные белки крови как источники биологически активных пептидов. Метаболизм аминокислот. Конечные продукты распада белков и пути связывания аммиака в организме. Пути новообразования аминокислот. Первичные и вторичные аминокислоты. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Биосинтез белков. Матричная схема биосинтеза белков. Активирование аминокислот (синтез аминоктил-тРНК). Строение рибосом. Состав прокариотических и эукариотических рибосом. Полирибосомы. Этапы трансляции (инициация, элонгация, терминация) и их регуляция. Код белкового синтеза. Особенности генетического кода митохондрий и хлоропластов.

### **Тема 7. Ферменты (1 час)**

Разнообразие каталитически активных молекул. Каталитически активные белки (энзимы), каталитически активные РНК (рибозимы), каталитически активные антитела (абзимы). Каталитическая функция белков. Различия в свойствах ферментов и катализаторов иной природы. Специфичность действия ферментов. Роль отечественных учёных (И.П.Павлов, А.Е.Браунштейн, В.А.Энгельгардт и др.) в развитии энзимологии. Понятие о субстратном и аллостерическом центрах в молекуле ферментов. Ферменты мономеры (трипсин, лизоцим) и мультимеры (глутатион-редуктаза). Понятие о коферментах. Коферменты — переносчики водорода и электронов (НАД, НАДФ, ФАД), и атомных групп (АТФ, кофермент-А, НДФ-сахара). Множественные формы ферментов и их функциональное значение. Изоферменты лактатдегидрогеназы. Значение исследования множественных форм ферментов для медицины, генетики, селекции и мониторинга окружающей среды. Механизм действия ферментов. Фермент-субстратные комплексы. Константа диссоциации фермент-субстратного комплекса ( $K_s$ ) и константа Михаэлиса ( $K_M$ ). Активаторы и ингибиторы ферментов. Влияние ксенобиотиков на активность ферментов. Номенклатура и классификация ферментов. Принципы классификации ферментов. Промышленное получение и практическое использование ферментов. Перспективы практического использования рибозимов и абзимов для борьбы с заболеваниями человека.

**Планируемые результаты освоения учебного предмета химии с описанием универсальных учебных действий, достигаемых обучающимися**

### **Личностные результаты:**

*Обучающийся получит возможность для формирования следующих личностных УУД:*

- определение мотивации изучения учебного материала;
- оценивание усваиваемого учебного материала, исходя из социальных и личностных ценностей;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к изучению основных исторических событий, связанных с историей развития химии и общества;
- знание правил поведения в чрезвычайных ситуациях;
- оценивание социальной значимости профессий, связанных с химией;
- владение правилами безопасного обращения с химическими веществами и оборудованием, проявление экологической культуры.

### **Метапредметные результаты:**

#### **Регулятивные**

*Обучающийся получит возможность для формирования следующих регулятивных УУД*

- целеполагание, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную, самостоятельный анализ условий достижения цели на основе учёта выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале;
- планирование пути достижения целей;
- устанавливание целевых приоритетов, выделение альтернативных способов достижения цели и выбор наиболее эффективного способа;
- умение самостоятельно контролировать своё время и управлять им;
- умение принимать решения в проблемной ситуации;
- постановка учебной задачи, составление плана и последовательности действий;
- организация рабочего места при выполнении химического эксперимента;
- прогнозирование результата усвоения, оценивание усвоенного материала, оценка качества и уровня усвоения, коррекция в план и способ действия при необходимости.

#### **Познавательные**

*Обучающийся получит возможность для формирования следующих познавательных УУД:*

- поиск и выделение информации;
- анализ условий и требований задачи, выбор, сопоставление и обоснование способа решения задачи;
- выбор наиболее эффективных способов решения задачи в зависимости от конкретных условий;
- выдвижение и обоснование гипотезы, выбор способа её проверки;
- самостоятельное создание алгоритма деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- умения характеризовать вещества по составу, строению и свойствам;
- описывание свойств твёрдых, жидких, газообразных веществ, выделение их существенных признаков;
- изображение состава простейших веществ с помощью химических формул и сущности химических реакций с помощью химических уравнений;
- проведение наблюдений и описание признаков и условий течения химических реакций, выполнение химического эксперимента, выводы на основе анализа наблюдений за экспериментом, решение задач, получение химической информации из различных источников;
- умение организовывать исследование с целью проверки гипотез;
- умение делать умозаключения (индуктивное и по аналогии) и выводы;
- умение объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах, критически относиться к псевдонаучной информации.

#### **Коммуникативные**

*Обучающийся получит возможность для формирования следующих коммуникативных УУД:*

- полное и точное выражение своих мыслей в соответствии с задачами и условиями коммуникации;

- адекватное использование речевых средств для дискуссии и аргументации своей позиции, умение представлять конкретное содержание с сообщением его в письменной и устной форме, определение способов взаимодействия, сотрудничество в поиске и сборе информации;
- определение способов взаимодействия, сотрудничество в поиске и сборе информации, участие в диалоге, планирование общих способов работы, проявление уважительного отношения к другим обучаемым;
- описание содержания выполняемых действий с целью ориентировки предметно-практической деятельности;
- умения учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать её с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;
- планировать общие способы работы; осуществлять контроль, коррекцию, оценку действий партнёра, уметь убеждать;
- использовать адекватные языковые средства для отображения своих чувств, мыслей, мотивов и потребностей; отображать в речи (описание, объяснение) содержание совершаемых действий как в форме громкой социализированной речи, так и в форме внутренней речи;
- развивать коммуникативную компетентность, используя средства устной и письменной коммуникации при работе с текстами учебника и дополнительной литературой, справочными таблицами, проявлять готовность к уважению иной точки зрения при обсуждении результатов выполненной работы.

### ***Предметные результаты***

*Обучающийся научится:*

- применять основные методы познания: наблюдение, измерение, эксперимент;
- характеризовать термины и понятия, объяснять взаимосвязь между ними;
- обосновывать систему взглядов на живую природу, применяя биологические теории, учения, законы, закономерности, понимать границы их применимости;
- классифицировать основные биологические макромолекулы;
- описывать функции белков, нуклеиновых кислот, углеводов и липидов;
- устанавливать связь строения и функций основных биологических макромолекул, их роль в процессах клеточного метаболизма;
- объяснять значение микро-, макро- и ультрамикрорезультатов в клетке;
- понимать сущность биосинтеза белков, механизма действия ферментов, биосинтеза ДНК и РНК, распада белков, биосинтеза и обмена углеводов, биосинтеза и обмена липидов, биологического окисления и синтеза АТФ, механизма действия стероидных гормонов;
- решать задачи на определение последовательности нуклеотидов ДНК и иРНК (мРНК), антикодонов тРНК, последовательности аминокислот в молекуле белка, применяя знания о реакциях матричного синтеза, генетическом коде, принципе комплементарности;
- делать выводы об изменениях, которые произойдут в процессах матричного синтеза в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК;
- обосновывать взаимосвязь пластического и энергетического обменов; сравнивать процессы пластического и энергетического обменов, происходящих в клетках живых организмов;
- характеризовать методы биохимических исследований;
- проводить учебно-исследовательскую деятельность: выдвигать гипотезы, планировать работу, отбирать и преобразовывать необходимую информацию, проводить эксперименты, интерпретировать результаты, делать выводы на основе полученных результатов;

*Обучающийся получит возможность научиться:*

- выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;

- характеризовать вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;
- выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о результатах воздействия различных факторов на изменение скорости химической реакции;
- использовать приобретённые ключевые компетенции при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания веществ;
- объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах;
- осознавать значение теоретических знаний по химии для практической деятельности человека;
- создавать модели и схемы для решения учебных и познавательных задач; понимать необходимость соблюдения предписаний, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств и др.

**Календарно-тематическое планирование  
внеурочной деятельности «Клуб юных химиков» 10 класс**

№	Название разделов и тем		Количество часов
<b>Тема 1</b>	Расчеты по химическим формулам (6 ч)	1 Основные понятия и законы химии.	1
		3. Массовая доля. Вычисление массовой доли химического элемента в соединении.	1
		4. Вывод химической формулы вещества по массовым долям элементов.	1
		5. Относительная плотность газов. Установление простейшей формулы вещества по массовым долям элементов.	1
		6. Вывод формулы вещества по относительной плотности газов и массе (объему или количеству) продуктов сгорания.	1
		7. Решение задач	1
<b>Тема 2</b>	Вычисления по уравнениям химических реакций (12 ч)	8. Вычисление массы (количества, объема) вещества по известной массе(количеству, объему)одного из вступивших в реакцию или получившихся веществ.	1
		9. Тепловой эффект реакции. Расчеты по термохимическим уравнениям.	1
		10. Вычисление массы (количества, объема) продукта реакции, если одно из исходных веществ дано в избытке.	1
		11. Химические свойства углеводородов и способы их получения.	1
		12. Схемы превращений, отражающие генетическую связь между углеводородами.	1
		13. Вычисление массы (объема) продукта реакции по известной массе (объему) исходного вещества, содержащего определенную массовую долю примесей.	1
		14. Вычисление массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.	1
		15 Вычисление процентного состава смеси веществ, вступивших в реакцию.	1
		16 Схемы превращений, отражающие генетическую связь между классами органических соединений.	1
17. Составление схем превращений, отражающих генетическую связь между классами органических соединений.	1		



		18. Решение экспериментальных задач.	1
		19. Решение комбинированных задач.	1
<b>Тема 3</b>	Химический эксперимент и цифровые лаборатории (3ч)	20. Цифровые датчики. Общие характеристики.	1
		<b>21. ЛР №1. Приемы работы в химической лаборатории.</b>	1
		<b>22. ЛР №2. Цифровая лаборатория по химии.</b>	1
<b>Тема 4</b>	Введение в биохимию (1ч)	23. Биохимия. История развития биохимии. Методы биохимических исследований.	1
<b>Тема 5</b>	Химический состав организмов и общее понятие об обмене веществ и энергии в живой природе (4 ч)	24. Биогенные элементы. Биогеохимический круговорот веществ в природе.	1
		25. Биологически активные соединения, их роль в жизни человека, животных и растений.	1
		26. Понятие о пестицидах и их видах.	1
		<b>27. ЛР №3. Качественный анализ органических соединений</b>	1
<b>Тема 6</b>	Белки. Распад и биосинтез белков (5 ч)	28. Строение и структура белков.	1
		29. Свойства белков. Функциональная классификация белков.	1
		30. Распад белков.	1
		31. Биосинтез белков.	1
		<b>32. ЛР №4. Влияние температуры на свойства белков.</b>	1
		<b>33. ЛР №5. Влияние изменения pH на свойства белков. Цветные реакции на белки.</b>	1
<b>Тема 7</b>	Ферменты (1ч)	34. Строение и свойства ферментов. Механизм действия ферментов.	1
	<b>ИТОГО</b>		<b>34</b>

### Оснащение учебного процесса

#### **Оборудование центра «Точка роста»**

#### **Информационные средства**

#### **Интернет-ресурсы**

1. <http://www.alhimik.ru/>. Представлены следующие рубрики: советы абитуриенту, учителю химии, справочник (очень большая подборка таблиц и справочных материалов), веселая химия, новости, олимпиады, кунсткамера (масса интересных исторических сведений)
2. <https://www.hij.ru/>. Журнал «Химия и жизнь» понятно и интересно рассказывает обо всем интересном, что происходит в науке и в мире, в котором мы живем.
3. Электронный журнал «Химики и химия» представлено множество опытов по химии, занимательной информации, позволяющей увлечь учеников экспериментальной частью предмета.
4. <https://c-books.narod.ru/>. Всевозможная литература по химии.
5. <https://1sept.ru/>. Журнал для учителей и не только. Большое количество работ учеников, в том числе и исследовательского характера.

6. Всероссийский школьный портал со ссылками на образовательные сайты по химии.
7. <http://www.periodictable.ru/> Сборник статей о химических элементах, иллюстрированный экспериментом.

## Литература

### *Для учителя:*

1. П. И. Беспалов М.В. Дорофеев Реализация образовательных программ естественнонаучной и технологической направленностей по химии с использованием оборудования центра «Точка роста» Методическое пособие Москва, 2021
2. Груздева, Н. В. Юный химик, или Занимательные опыты с веществами вокруг нас [Текст] : иллюстрированное пособие для школьников, изучающих естествознание, химию, экологию / Н. В. Груздева, В. Н. Лаврова, А. Г. Муравьев. - СПб. : Крисмас+, 2006. - 105 с.
3. Ольгин, О. М. Опыт без взрывов [Текст] / О. М. Ольгин. - 2-е изд. - М. : Химия, 1986. - 147 с.
4. Ольгин, О. М. Давайте похимичим! Занимательные опыты по химии [Текст] / О. М. Ольгин. - М. : Детская литература, 2001. - 175 с.
5. Смирнова, Ю. И. Мир химии. Занимательные рассказы о химии [Текст] / Ю. И. Смирнова. - СПб. : МиМ-экспресс, 1995. - 201 с.
6. Алексинский В.Н. Занимательные опыты по химии (2-е издание, исправленное) - М.: Просвещение 1995.
7. Леенсон И.А. Занимательная химия. - М.: РОСМЭН, 1999.

### *Для учащихся:*

1. Ола, Ф. Занимательные опыты и эксперименты [Текст] / Ф. Ола [и др.]. - М. : Айрис-Пресс, 2007. - 125 с. - (Серия «Внимание: дети!»).
2. Рюмин, В. Азбука науки для юных гениев. Занимательная химия [Текст] / В. Рюмин. - 8-е изд. - М. : Центрполиграф, 2011. - 221 с.