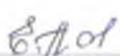


Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение  
«Сухиновская средняя общеобразовательная школа»  
Глушковского района Курской области

Центр образования естественно-научной и технологической направленностей  
«Точка роста»

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>СОГЛАСОВАНО:</b><br>Руководитель центра «Точка роста»<br> Л.В. Масольгина<br>от « <u>28</u> » <u>08</u> 2023 г. | <b>СОГЛАСОВАНО:</b><br>Замдиректора по УВР МКОУ «Сухиновская СОШ»<br> Е.Н. Павловская<br>От « <u>28</u> » <u>08</u> 2023 г. | <b>УТВЕРЖДАЮ:</b><br>Директор<br>МКОУ «Сухиновская СОШ»<br> Т.И. Шербаченко<br>Приказ № <u>1/188</u><br>от « <u>28</u> » <u>08</u> 2023 г. |
|---|--|---|

**Рабочая программа**

**курса внеурочной деятельности  
«Химия вокруг нас»**

(с использованием оборудования естественно-научной  
направленности «Точка роста»)

**Уровень: основное общее образование**

**11 класс**

**на 2023 – 2024 учебный год**

Составил педагог:

**Плющенко Елена Васильевна**

(учитель первой квалификационной категории)

**2023 – 2024 учебный год**

## Пояснительная записка

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Химия вокруг нас» для 11 класса составлена на основе следующих нормативно – правовых и инструктивно – методических документов:

- Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» №273-ФЗ от 29.12.2012г. с изменениями от 24 марта 2021 года.
- Приказа Министерства Просвещения № 712 от 11 декабря 2020 г. «О внесении изменений в некоторые федеральные государственные образовательные стандарты общего образования по вопросам воспитания обучающихся».
- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 г. № 1897 (в ред. от 11.12.2020 г.) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования».
- Методических рекомендаций по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественнонаучной и технологической направленностей («Точка роста») (утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-6);

Реализация данной программы предусматривает использование оборудования, средств обучения и воспитания **Центра «Точка роста»**.

Одна из задач образования на сегодня — воспитание в ребёнке самостоятельной личности. Данная программа способствует развитию у учащихся самостоятельного мышления, формирует умения приобретать и применять, полученные знания на практике. Развитие и формирование вышеуказанных качеств возможно благодаря развитию научно-познавательного интереса во время занятий.

Концепция современного образования подразумевает, что учитель перестаёт быть основным источником новых знаний, а становится организатором познавательной деятельности учащихся, к которой можно отнести и исследовательскую деятельность. Современные экспериментальные исследования по химии уже трудно представить без использования не только аналоговых, но и цифровых измерительных приборов. В Федеральном государственном образовательном стандарте (ФГОС) прописано, что одним из универсальных учебных действий, приобретаемых учащимися, должно стать умение «проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов». Для этого учитель химии может воспользоваться учебным оборудованием нового поколения — цифровыми лабораториями.

Цифровые лаборатории по химии представлены датчиками для измерения и регистрации различных параметров, интерфейсами сбора данных и программным обеспечением, визуализирующим экспериментальные данные на экране. При этом эксперимент остаётся традиционно натурным, но данные эксперимента обрабатываются и выводятся на экран в реальном масштабе времени и в рациональной графической форме в виде численных значений, диаграмм, графиков и таблиц. Основное внимание учащихся при этом сосредотачивается не на сборке и настройке экспериментальной установки, а на проектировании различных вариантов проведения эксперимента, накоплении данных, их анализе и интерпретации, формулировке выводов.

С точки зрения науки, эксперимент — это исследовательский метод обучения, который поднимает познавательный интерес на более высокий уровень, усиливает

мотивацию самостоятельной деятельности. Исследовательский метод является условием формирования интереса, потребности в самостоятельной, творческой деятельности учащихся.

Исследовательский процесс состоит из нескольких этапов: разделение смеси веществ,

выделение молекул определённого строения, их идентификация и изучение роли в метаболизме.

Занятия интегрируют теоретические знания, и практические умения, и навыки учащихся в едином процессе деятельности учебно-исследовательского характера.

Данный курс содержательно связан с курсами химии, биологии, физики и носит интегрированный характер, способствуя развитию естественно-научного мировоззрения учащихся; формирование у обучающихся конвергентного мышления; углубление и обобщение знаний школьников о высокомолекулярных веществах, методах их изучения; раскрытие принципов функционирования живых систем; знакомство с историей развития естествознания и современными разработками учёных; воспитание бережного отношения к живой природе, формирование культуры питания; обучение аргументированному ведению дискуссии; желание заниматься научно-практической деятельностью.

### ***Цель программы***

Ознакомить учащихся с биохимией как наукой экспериментальной, сочетающей в себе органическую химию и биологию. Также данный курс поможет сформировать навыки самостоятельной работы с цифровыми датчиками, проведения измерений и обработки полученных измерений. Развить познавательный интерес и метапредметные компетенции обучающихся через практическую деятельность; расширить, углубить и обобщить знания о строении, свойствах и функциях биомолекул; сформировать устойчивый интерес к профессиональной деятельности в области естественных наук.

### ***Сроки реализации***

Программа рассчитана на 1 год обучения. Периодичность занятий: 2 часа в неделю

Данная программа составлена по учебным пособиям с подробными инструкциями и необходимым теоретическим материалом.

При реализации данной программы будет задействовано оборудование центра «Точка роста».

### ***Формы и методы обучения***

Учитель распределяет учащихся в учебную группу постоянного состава.

**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;
- установление 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 ультрамикрорэлементов 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.

## **Содержание программы**

### ***Тема 1. Введение в биохимию (2 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 2. Химический состав организмов и общее понятие об обмене веществ и энергии в живой природе (8 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 3. Белки. Распад и биосинтез белков (9 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 аминоацил-tРНК). 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.

#### ***Лабораторный работы***

1. Определение среды растворов аминокислот.
2. Определение изоэлектрической точки желатин.
3. Определение температуры плавления аминокислот.
4. Влияние температуры на свойства белков.
5. Влияние изменения pH на свойства белков.
6. Цветные реакции на белки.

#### ***Тема 4. Ферменты (6 часов)***

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 (глутатионредуктаза). 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<sub>S</sub>) и константа Михаэлиса (K<sub>M</sub>). 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.

#### ***Лабораторный работы***

1. Термостабильность ферментов.
2. Влияние активаторов и ингибиторов на работу ферментов.

### ***Тема 5. Витамины и некоторые другие биологически активные соединения (6 часов)***

История открытия витаминов. Роль витаминов в питании человека и животных. Авитаминозы, гиповитаминозы, гипервитаминозы. Соотношение витаминов и коферментов. Витамерия. Жирорастворимые витамины. Витамин А и его участие в зрительном акте. Витамины D, К и Е и их роль в обмене веществ. Водорастворимые витамины. Витамины В1, В2, В5, В6, В12, их значение в обмене веществ. Витамин С (аскорбиновая кислота). Разнообразие биологически активных соединений: антивитамины, антибиотики, фитонциды, гербициды, дефолианты, ростовые вещества (важнейшие представители и механизмы действия).

#### ***Лабораторные работы***

1. Качественная реакция на витамин А.
2. Количественное определение витамина Р в чае.

### ***Тема 6. Нуклеиновые кислоты и их обмен (4 часа)***

История открытия и изучения нуклеиновых кислот, их химический состав. Характеристика пуриновых и пиримидиновых оснований, входящих в состав нуклеиновых кислот. Два типа нуклеиновых кислот: дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК) и рибонуклеиновая кислота (РНК). Различия между ДНК и РНК по составу главных азотистых оснований, пентозам, молекулярной массе, локализации в клетке и функциям. Структура и функции ДНК. Содержание ДНК в организме и локализация её в клетке (ядро, митохондрии, хлоропласта, эписомы). Размер и формы молекул ДНК. Кольцевая форма ДНК некоторых фагов, митохондрий и хлоропластов. Первичная структура ДНК. Успехи и перспективы в расшифровке структуры геномов микроорганизмов, растений и животных. Проект «Геном человека». Вторичная структура ДНК (модель Дж. Уотсона и Ф. Крика). Комплементарность азотистых оснований и её значение для воспроизведения структуры геномов. Третичная структура ДНК. Сверхспирализация ДНК. Избыточность и компактность молекул ДНК. Строение хроматина. Мутации в ДНК и факторы, их вызывающие. Репарация структуры ДНК и её значение для сохранения видов. Наследственные заболевания. РНК, их классификация (тРНК, рРНК, мРНК, мяРНК, тмРНК, вирусные РНК). Сравнительная характеристика видов РНК по их структуре и функциям. Механизм биосинтеза (репликации) ДНК. Ферменты (РНК-полимераза, ДНК-полимераза, ДНК-лигаза) и белковые факторы, участвующие в репликации ДНК. Репликационная вилка и этапы биосинтеза ДНК. Особенности репликации у про- и эукариот. Биосинтез РНК (транскрипция) и её регуляция у про- и эукариот. Понятие о транскриптонах и оперонах. Созревание (процессинг) РНК. Сплайсинг и его виды. Аутосплайсинг. «Редактирование» РНК. Обратная транскрипция и её значение для существования вирусов (на примере вируса иммунодефицита человека и вирусов гриппа) и внутригеномных перестроек. Понятие о подвижных генетических элементах и их значении для эволюции геномов. Понятие о генетической инженерии. Принципы и стратегии молекулярного клонирования. Достижения и перспективы молекулярной биотехнологии.

#### ***Лабораторные работы***

1. Выделение нуклеопротеинов из дрожжей.

### ***Тема 7. Углеводы и их обмен (5 часов)***

Классификация углеводов. Простые углеводы (моносахариды) и их представители (рибоза, глюкоза, фруктоза, галактоза). Сложные углеводы. Дисахариды (сахароза, лактоза, мальтоза). Полисахариды, их структура и представители (гликоген, крахмал, клетчатка,

хитин). Функции углеводов (энергетическая, метаболическая, рецепторная и др.). Гликопротеины как детерминанты групп крови. Обмен углеводов. Пути распада полисахаридов.

Регуляция фосфолиза при участии гормонов, G-белков, цАМФ и протеинкиназ. Обмен глюкозо-6-фосфата (дихотомический и апотомический пути). Обмен пировиноградной кислоты. Гликолиз. Спиртовое брожение. Действие этанола на организм человека. Полиферментный комплекс окислительно-декарбоксилирования пировиноградной кислоты. Цикл трикарбоновых и дикарбоновых кислот, его значение в обмене веществ и обеспечении организма энергией. Биосинтез углеводов. Понятие о первичном биосинтезе углеводов. Глюконеогенез. Биосинтез олиго- и полисахаридов.

### ***Лабораторные работы***

1. Цветные реакции на крахмал.
2. Качественные реакции на моно- и дисахариды.

### ***Тема 8. Липиды и их обмен (5 часов)***

Общая характеристика и классификация липидов. Структура и функции липидов. Роль липидов в построении биологических мембран. Структура и функции липопротеинов. Обмен жиров. Распад жиров и  $\beta$ -окисление высших жирных кислот. Глиоксильный цикл и его роль во взаимосвязи обмена липидов и углеводов. Механизм биосинтеза высших жирных кислот. Биосинтез триглицеридов. Нарушения в обмене жиров. Ожирение и его причины. Воски, их строение, функции и представители (спермацет, пчелиный воск). Стероиды. Стероиды (холестерол, эргостерол и др.). Структура и функции стероидов (холевая кислота, стероидные гормоны). Фосфолипиды. Биологическая роль фосфолипидов. Фосфоинозитиды как источники вторичных посредников гормонов.

### ***Лабораторные работы***

1. Определение температуры плавления и затвердевания жиров.
2. Эмульгирование жиров.

### ***Тема 9. Биологическое окисление и синтез АТФ (1 час)***

История изучения процессов биологического окисления: работы А.Н.Баха, В.И.Палладина, О.Варбурга, В.А.Энгельгардта. Разнообразие ферментов биологического окисления. Системы микросомального окисления в клетке. Цитохром P-450 и его роль в детоксикации ксенобиотиков. Супероксиддисмутаза, каталаза и их роль в защите организма от активных форм кислорода. Сопряжение окисления с фосфорилированием. Субстратное фосфорилирование и фосфорилирование на уровне электронно-транспортной цепи. Понятие о сопрягающей мембране митохондрий. Строение протонной АТФазы и вероятные механизмы синтеза АТФ.

### ***Тема 10. Гормоны и их роль в обмене веществ (5 часов)***

Классификация гормонов. Стероидные гормоны: кортикостерон, тестостерон, эстрадиол, экдизон. Механизм действия стероидных гормонов. Пептидные гормоны. Характеристика инсулина, гормона роста, тиреотропина, гастрин, вазопрессина. Механизм действия пептидных гормонов (на примере глюкагона и инсулина). Сахарный диабет и его виды. Прочие гормоны (адреналин, ауксин, гиббереллины, цитокинины, простагландины), их структура и механизм действия. Рилизинг-факторы гормонов. Нейрогормоны (эндорфины и энкефалины). Применение гормонов в медицине и сельском хозяйстве.

### ***Лабораторные работы***

1. Качественные реакции на инсулин.

2. Реакция адреналина с хлорным железом.

3. Реакция адреналина с йодом.

### ***Тема 11. Взаимосвязь и регуляция обмена веществ. Проблемы биохимической экологии (2 часа)***

Общие представления о взаимосвязи обмена веществ в клетке. Понятие о ключевых метаболитах (пировиноградная кислота, кофермент-А и др.). Взаимосвязь белкового и нуклеинового обмена, значение регуляторных белков. Взаимосвязь углеводного и белкового обмена. Роль пировиноградной кислоты и цикла Кребса в этой взаимосвязи. Взаимосвязь обмена углеводов и липидов; роль ацетилкоэнзима-А в этом процессе. Уровни регуляции обмена веществ: клеточный, организменный и популяционный. Транскрипционный (оперонный) уровень регуляции. Основные механизмы регуляции обмена веществ в клетке. Организменный уровень регуляции. Гормональная регуляция обмена веществ. Каскадный механизм регуляции с участием гормонов и вторичных посредников. Популяционный уровень регуляции. Антибиотики микробов, фитонциды растений, телергоны животных и их влияние на процессы жизнедеятельности. Эколого-биохимические взаимодействия с участием различных групп организмов: микроорганизмов, грибов, высших растений, животных. Токсины растений. Пищевые детергенты и антифиданты. Пищевые аттрактанты и стимуляторы. Хеморегуляторы, воздействующие на позвоночных животных. Накопление и использование животными вторичных метаболитов растений. Антропогенные биоактивные вещества и проблемы химического загрязнения биосферы. Экологически безопасные способы воздействия на различные виды животных, растений и микроорганизмов.

### ***Тема 12. Химический элемент (2 часа)***

Строение и состав атома. Составление электронных и электронно-графических формул атомов химических элементов. Валентность и степень окисления химических элементов. Периодический закон. Сравнительная характеристика химических элементов по их положению в порядковой системе химических элементов и строению атома.

### ***Тема 13. Вещество (6 часов)***

Постоянная Авогадро. Вычисление структурных единиц в определённом количестве, массе или объёме вещества. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Способы выражения концентрации растворов (массовая, молярная) Правило смешения растворов, («правило креста»). Кристаллогидраты.

### ***Тема 14. Химические реакции (10 часов)***

Генетическая связь между классами неорганических и органических веществ. Термохимические уравнения реакций. Тепловой эффект реакции. Закон Гесса. Энтальпия реакций. Скорость химической реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Реакции в растворах электролитов. Гидролиз солей, pH растворов.

### ***Проектная работа***

Предлагается для проектной работы следующие темы (примерные):

1. Качественные реакции на аминокислоты и белки.
2. Приготовление раствора белка (яичного альбумина). Разделение белков куриного яйца по их растворимости. Денатурация белков (обратимая и необратимая).
3. Сравнительный анализ продуктов кислотного и ферментативного гидролиза ди- и полисахаридов (на примере сахарозы и крахмала).
4. Специфичность действия ферментов (амилаза).
5. Влияние на активность ферментов температуры, pH, активаторов и ингибиторов.
6. Выделение рибонуклеопротеинов из дрожжей.

7. Качественное определение продуктов гидролиза рибонуклеопротеинов.
8. Выделение гликогена из печени животных. Сопоставление структуры гликогена и крахмала.
9. Разделение углеводов методом тонкослойной хроматографии.
10. Гидролиз жиров под действием липазы.
11. Влияние желчи на активность липазы.
12. Качественные реакции на гормоны.

13. Биогенная классификация химических элементов.  
Биологически активные вещества. Витамины.  
Биологически активные добавки: профанация или польза?  
Биологическая роль витаминов.
14. Витамин С и его значение.
15. Искусственные жиры — угроза здоровью.
16. Использование дрожжей в пищевой промышленности.
17. Исследование физико-химических свойств молока разных производителей, имеющих экологический сертификат.
18. Иод в продуктах питания и влияние его на организм человека.

**Календарно-тематическое планирование внеурочной деятельности по химии 10 класс (2023-2024 уч. год)**

| №               | Название разделов и тем        |  | Кол<br>ичес<br>тво<br>часо<br>в | Используй<br>вание<br>оборудован<br>ия центра<br>естественно<br>научной и<br>технологич<br>еской<br>направленн<br>остей<br>«Точка<br>роста» |
|-----------------|--------------------------------|--|---------------------------------|---|
| <b>11 класс</b> |                                |  |                                 |   |
| <b>Тема 1</b>   | Введение в биохимию (2ч)       | 1-2. Биохимия. История развития биохимии. Методы биохимических исследований. | 2                               | Цифровая лаборатория по химии «Точка роста»   |
| <b>Тема 2</b>   | Химический состав организмов и | 3-4. Биогенные элементы. Биогеохимический круговорот веществ в природе.      | 2                               | Цифровая лаборатория по химии   |

|               |   |  |   |   |
|---------------|---|--|---|---|
|               | общее понятие об обмене веществ и энергии в живой природе (8 ч) |  |   | «Точка роста»                                 |
|               |   | 5-6 Биологически активные соединения, их роль в жизни человека, животных и растений. | 2 | Цифровая лаборатория по химии «Точка роста»   |
|               |   | 7-8. Понятие о пестицидах и их видах.  | 2 |   |
|               |   | <b>9. ЛР №3. Качественный анализ органических соединений</b>                         | 2 | Датчик электропроводности. Датчик Температуры |
| <b>Тема 3</b> | Белки. Распад и биосинтез белков (9 ч)                          | 10. Строение и структура белков.   | 2 |   |
|               |   | 11. Свойства белков. Функциональная классификация белков.                            | 1 | Цифровая лаборатория по химии «Точка роста»   |
|               |   | 12-13. Распад белков.  | 2 | Цифровая лаборатория по химии «Точка роста»   |
|               |   | 14-15. Биосинтез белков.   | 2 | Цифровая лаборатория по химии «Точка роста»   |
|               |   | <b>16. ЛР №4. Влияние температуры на свойства белков.</b>                            | 1 | Цифровая лаборатория по химии «Точка роста»   |
|               |   | <b>17. ЛР №5. Влияние изменения pH на свойства белков. Цветные реакции на белки.</b> | 1 | Цифровая лаборатория по химии «Точка роста»   |

|               |   |   |   |   |
|---------------|---|---|---|---|
| <b>Тема 4</b> | Ферменты (6ч)   | 18-19. Строение и свойства ферментов. Механизм действия ферментов.        | 2 | Цифровая лаборатория по химии «Точка роста» |
|               |   | 20-21. Промышленное получение и практическое использование ферментов.     | 2 | Цифровая лаборатория по химии «Точка роста» |
|               |   | 22. ЛР №6. Термолабильность ферментов.                                    | 1 | Цифровая лаборатория по химии «Точка роста» |
|               |   | 23. ЛР №7. Влияние активаторов и ингибиторов на работу ферментов          | 1 | Цифровая лаборатория по химии «Точка роста» |
| <b>Тема 5</b> | Витамины и некоторые другие биологически активные соединения (6ч) | 24-25. Витамины. История открытия. Классификация.                         | 2 | Цифровая лаборатория по химии «Точка роста» |
|               |   | 26-27. Разнообразие биологически активных соединений.                     | 2 |   |
|               |   | 28. ЛР №8. Качественная реакция на витамин А.                             | 1 | Цифровая лаборатория по химии «Точка роста» |
|               |   | 29. ЛР №9. Количественное определение витамина Р в чае.                   | 1 | Цифровая лаборатория по химии «Точка роста» |
| <b>Тема 6</b> | Нуклеиновые кислоты и их обмен (4ч)                               | 30-31. Состав, строение, функции нуклеиновых кислот. Биосинтез ДНК и РНК. | 2 | Цифровая лаборатория по химии «Точка роста» |
|               |   | 32. Генетическая инженерия.   | 1 | Цифровая                                    |

|               |                           |  |   |   |
|---------------|---------------------------|--|---|---|
|               |                           | Молекулярная биотехнология.  |   | лаборатория по химии «Точка роста»          |
|               |                           | <b>33. ЛР №10. Выделение нуклеопротеинов из дрожжей.</b>                                       | 1 | Цифровая лаборатория по химии «Точка роста» |
| <b>Тема 7</b> | Углеводы и их обмен (5 ч) | 34..Классификация углеводов. Функции углеводов.  | 1 | Цифровая лаборатория по химии «Точка роста» |
|               |                           | 35. Обмен углеводов.Пути распада полисахаридов.  | 1 | Цифровая лаборатория по химии «Точка роста» |
|               |                           | 36. Биосинтез углеводов.   | 1 |   |
|               |                           | <b>37..ЛР №1. Цветные реакции на крахмал.</b>  | 1 | Цифровая лаборатория по химии «Точка роста» |
|               |                           | <b>38. ЛР №2. Качественные реакцию на моно- и дисахариды.</b>                                  | 1 | Цифровая лаборатория по химии «Точка роста» |
| <b>Тема 8</b> | Липиды и их обмен (5ч)    | 39. Характеристика и классификация липидов.Структура и функции липидов. Распад жиров.          | 1 | Цифровая лаборатория по химии «Точка роста» |
|               |                           | 40. Механизм биосинтеза высших жирных кислот.Биосинтез триглицеридов.Нарушения в обмене жиров. | 1 | Цифровая лаборатория по химии «Точка роста» |
|               |                           | 41. Воски. Стероиды. Фосфолипиды.  | 1 |   |

|                |   |  |   |   |
|----------------|---|--|---|---|
|                |   | 42. ЛР №3. <b>Определение температуры плавления и затвердевания жиров.</b>                                 |   | Цифровая лаборатория по химии «Точка роста» |
|                |   | 43. ЛР №4. <b>Эмульгирование жиров.</b>  |   |   |
| <b>Тема 9</b>  | Биологическое окисление и синтез АТФ (1 ч)              | 44. Строение протонной АТФазы и вероятные механизмы синтеза АТФ.   | 2 | Цифровая лаборатория по химии «Точка роста» |
| <b>Тема 10</b> | Гормоны и их роль в обмене веществ (5 ч)                | 45. Стероидные гормоны. Механизм действия стероидных гормонов  | 2 | Цифровая лаборатория по химии «Точка роста» |
|                |   | 46. Пептидные гормоны. Механизм действия пептидных гормонов. Сахарный диабет и его виды.                   | 2 | Цифровая лаборатория по химии «Точка роста» |
|                |   | 47. Прочие гормоны, их структура и механизм действия. Применение гормонов в медицине и сельском хозяйстве. | 2 | Цифровая лаборатория по химии «Точка роста» |
|                |   | 48. ЛР №5. <b>Качественные реакции на инсулин.</b>   | 1 | Цифровая лаборатория по химии «Точка роста» |
|                |   | 49. ЛР №6. <b>Реакция адреналина с хлорным железом и йодом.</b>  | 1 | Цифровая лаборатория по химии «Точка роста» |
| <b>Тема 11</b> | Взаимосвязь и регуляция обмена веществ.<br><br>Проблемы | 50. Общие представления о взаимосвязи обмена веществ в клетке.   | 2 | Цифровая лаборатория по химии «Точка роста» |

|                |                              |  |   |   |
|----------------|------------------------------|--|---|---|
|                | биохимической экологии (2 ч) | 51. Проблемы химического загрязнения биосферы. Экологически безопасные способы воздействия на живые организмы. | 2 | Цифровая лаборатория по химии «Точка роста» |
| <b>Тема 12</b> | Химический элемент (2 ч)     | 52. Строение и состав атома. Валентность и степень окисления химических элементов. Периодический закон.        | 2 | Цифровая лаборатория по химии «Точка роста» |
|                |                              | 53. Составление электронных и электронно-графических формул атомов химических элементов.                       | 1 | Цифровая лаборатория по химии «Точка роста» |
| <b>Тема 13</b> | Вещество (6 ч)               | 54. Постоянная Авогадро. Вычисление структурных единиц в определённом количестве, массе или объёме вещества.   | 1 | Цифровая лаборатория по химии «Точка роста» |
|                |                              | 55. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Кристаллогидраты.   | 1 | Цифровая лаборатория по химии «Точка роста» |
|                |                              | 56. Способы выражения концентрации растворов (массовая, молярная)  | 1 | Цифровая лаборатория по химии «Точка роста» |
|                |                              | 57. Правило смешения растворов, («правило креста»).  | 1 |   |
|                |                              | <b>58. ЛР №7. Пересыщенные растворы</b>  | 1 |   |
|                |                              | <b>59. ЛР №8. Определение концентрации соляной кислоты кондуктометрическим титрованием</b>                     | 1 | Цифровая лаборатория по химии «Точка роста» |
| <b>Тема 14</b> | Химические реакции (10ч)     | 60. Генетическая связь между классами неорганических и органических веществ.                                   | 2 | Цифровая лаборатория по химии «Точка роста» |

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
|  | 61. Термохимические уравнения реакций. Тепловой эффект реакции.         | 1 | Цифровая лаборатория по химии «Точка роста» |
|  | 62. ЛР №9. Определение теплового эффекта растворения веществ в воде     | 1 | Цифровая лаборатория по химии «Точка роста» |
|  | 63. Скорость химической реакции. Химическое равновесие.                 | 1 | Цифровая лаборатория по химии «Точка роста» |
|  | 64. ЛР №10. Экспериментальное определение скорости химической реакции.  | 1 | Цифровая лаборатория по химии «Точка роста» |
|  | 65. Реакции в растворах электролитов.                                   | 1 |   |
|  | . ЛР №11. Определение электропроводности сильных и слабых электролитов. | 1 | Цифровая лаборатория по химии «Точка роста» |
|  | 66. Гидролиз солей, pH растворов.                                       | 1 |   |
|  | 67. ЛР №12. Определение pH растворов солей                              | 1 | Цифровая лаборатория по химии «Точка роста» |
|  | 68. ЛР №13. Влияние температуры на степень гидролиза ацетата натрия     | 1 | Цифровая лаборатория по химии «Точка роста» |

## **Учебно - методический комплекс:**

### **Литература для учителя:**

1. Автор составитель Г.А. Шипарева - Программы элективных курсов. Химия профильное обучение 10-11 класс – М, Дрофа 2006 г.
2. Е.В. Тяглова – Исследовательская деятельность учащихся по химии – М., Глобус, 2007 г.
3. И.М. Титова – Химия и искусство – М., Вентана-Граф, 2007 г
4. Артеменко А.И., Тикунова И.В. Ануфриев Е.К. – Практикум по органической химии – М., Высшая школа, 2001 г
5. О. Ольгин – Опыты без взрывов – М, Химия , 1986 г
6. Э. Гросс, Х. Вайсмантиель –Химия для любознательных – Л., Химия Ленинградское отделение, 1987 г.
7. П.А.Оржековский, В.Н. Давыдов, Н.А. Титов - Творчество учащихся на практических занятиях по химии.- М., Аркти, 1999г

### **Цифровые и электронные образовательные ресурсы:**

1. Библиотека электронных наглядных и учебных пособий [www.edu.ru](http://www.edu.ru)
2. Электронные пособия библиотеки «Кирилл и Мефодий».
3. <http://www.alhimik.ru>
4. <http://www.schoolchemistry.by.ru>
5. [www.1september.ru](http://www.1september.ru)
6. <http://www.school-collection.edu.ru>
7. [edu.tatar.ru](http://edu.tatar.ru)

### **Литература для учащихся:**

1. О. Ольгин – Опыты без взрывов – М, Химия , 1986 г
2. Э. Гросс, Х. Вайсмантиель –Химия для любознательных – Л., Химия Ленинградское отделение, 1987 г.
3. Г. Фелленберг – Загрязнение природной среды – М, мир, 1997 г
4. Т.Н. Литвинова – Задачи по общей химии с медико-биологической направленностью, - Ростов-на-Дону. Феникс, 2001 г

### **Цифровые и электронные образовательные ресурсы:**

1. Библиотека электронных наглядных и учебных пособий [www.edu.ru](http://www.edu.ru)
2. Электронные пособия библиотеки «Кирилл и Мефодий».
3. <http://www.alhimik.ru>
4. <http://www.schoolchemistry.by.ru>
5. [www.1september.ru](http://www.1september.ru)
6. <http://www.school-collection.edu.ru>
7. [edu.tatar.ru](http://edu.tatar.ru)