

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение Шелеховского района «Гимназия»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

УДИВИТЕЛЬНЫЙ МИР ХИМИИ

название учебного предмета / учебного курса / курса внеурочной деятельности

среднее общее образование, (10-11 класс)

уровень обучения

Рабочая программа составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта СОО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «17» мая 2012 г. № 413

Учитель высшей квалификационной категории Непомнящих Ю.С.

Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности с описанием универсальных учебных действий, достигаемых обучающимися

Личностными результатами изучения являются следующие умения:

- 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.

Метапредметными результатами изучения является формирование УУД:

Регулятивные 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 плана и способов действия при необходимости.

Познавательные 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 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

Предметными результатами являются результаты, сформированные на уровне:

Ученик 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;

ученик 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.

Формы контроля Контроль результатов обучения в соответствии с данной образовательной программой проводится в форме экспериментальных работ. Промежуточная аттестация проводится в виде отчётов по практическим работам, самостоятельных творческих работ.

Содержание программы

Тема 1. Химический эксперимент и цифровые лаборатории Цифровые датчики. Общие характеристики. Физические эффекты, используемые в работе датчиков.

Тема 2. Введение в биохимию Биохимия - 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 физикохимических методов анализа для биохимических целей. Биохимические методы мониторинга окружающей среды.

Тема 3. Химический состав организмов и общее понятие об обмене веществ и энергии в живой природе 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 4. Белки. Распад и биосинтез белков 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 конформациях полипептидной цепи (работы Л. Полинга). Параметры 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-tP- НК). 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.

Лабораторные работы «Определение среды растворов аминокислот», «Определение изоэлектрической точки желатин», «Определение температуры плавления аминокислот», «Влияние температуры на свойства белков», «Влияние изменения рН на свойства белков», «Цветные реакции на белки».

Тема 5. Ферменты 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.

Лабораторные работы «Термолабильность ферментов», «Влияние активаторов и ингибиторов на работу ферментов».

Тема 6. Витамины и некоторые другие биологически активные соединения История открытия витаминов. Роль витаминов в питании человека и животных. Авитаминозы, гиповитаминозы, гипervитаминозы. 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: авитамины, антибиотики, фитонциды, гербициды, дефолианты, ростовые вещества (важнейшие представители и механизмы действия).

Лабораторные работы «Качественная реакция на витамин А», «Количественное определение витамина Р в чае».

Тема 7. Нуклеиновые кислоты и их обмен 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 «Выделение нуклеопротеинов из дрожжей».

Тема 8. Углеводы и их обмен 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 окислительного 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 «Цветные реакции на крахмал», «Качественные реакцию на моно- и дисахариды».

Тема 9. Липиды и их обмен Общая характеристика и классификация липидов. Структура и функции липидов. Роль липидов в построении биологических мембран. Структура и функции липопротеинов. Обмен жиров. Распад жиров и окисление высших жирных кислот. Гликоксилевый 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). Стериды. 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 «Определение температуры плавления и затвердевания жиров», «Эмульгирование жиров».

Тема 10. Биологическое окисление и синтез АТФ 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 Р-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 11. Гормоны и их роль в обмене веществ 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 глюкагена 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 «Качественные реакции на инсулин», «Реакция адреналина с хлорным железом», «Реакция адреналина с йодом».

Тема 12. Взаимосвязь и регуляция обмена веществ. Проблемы биохимической экологии 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 детерrentы 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.

Методические материалы:

1. Габриелян О.С. Изучаем химию в 10-11 кл.: дидактические материалы / О.С. Габриелян, Т.В. Смирнова. – М.: Блик плюс
2. Химия: 10 класс: контрольные и проверочные работы к учебнику О.С. Габриеляна «Химия. 8 класс» / О.С. Габриелян, П.Н. Березкин, А.А. Ушакова и др. – М.: Дрофа;
3. Химия: 11 класс: контрольные и проверочные работы к учебнику О.С. Габриеляна «Химия. 9 класс» / О.С. Габриелян, П.Н. Березкин, А.А. Ушакова и др. – М.: Дрофа;
4. Габриелян О.С., Вискобойникова Н.П., Яшукова А.В. Настольная книга учителя. Химия. 10 кл.: Методическое пособие. – М.: Дрофа;
5. Габриелян О.С., Вискобойникова Н.П., Яшукова А.В. Настольная книга учителя. Химия. 11 кл.: Методическое пособие. – М.: Дрофа;
6. Габриелян О.С., Рунов Н.Н., Толкунов В.И. Химический эксперимент в школе. 10 класс. – М.: Дрофа
7. Габриелян О.С., Рунов Н.Н., Толкунов В.И. Химический эксперимент в школе. 11 класс. – М.: Дрофа
8. Журнал «Химия в школе»;
9. Энциклопедический словарь юного химика

Перечень Цифровых образовательных ресурсов:

1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. <http://www.school-collection.edu.ru>
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru>
3. Алхимик: материалы по химии - <http://alhimik.ru/>
4. Электронная библиотека по химии -<http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/>
5. Коллекция: естественнонаучные опыты - <http://www.experiment.edu.ru/>
6. Электронные образовательные ресурсы. ЭОР <http://eorhelp.ru>
7. Контрен - Химия для всех (<http://kontren.narod.ru>).

Перечень лабораторного и практического оборудования:

№ п/п	Тема	Оборудование	Количество
1.	ЛР «Определение среды растворов аминокислот»».	<ul style="list-style-type: none">• датчик определения pH• химические стаканы• промывалка• вода дистиллированная• 0,01 М раствор аминокислоты глицина	4 4 1 4 4
2.	ЛР «Определение изоэлектрической точки желатинны».	<ul style="list-style-type: none">• 0,5%-й раствор желатинны• 0,1 М раствор уксусной кислоты• 0,1 М раствор ацетата натрия• 96%-й этиловый спирт• пробирки• мерные пипетки• датчик определения pH• химические стаканы• промывалка• вода дистиллированная	4 4 4 4 4 4 4 4 1 4
3.	ЛР «Определение температуры плавления аминокислот»».	<ul style="list-style-type: none">• сухое горючее• спирт этиловый• аминокислоты• термометр	4 4 4 4

4.	ЛР «Влияние температуры на свойства белков».	<ul style="list-style-type: none"> • термометр лабораторный • штатив с зажимом • сухое горючее • раствор яичного белка 	4 4 4 4
5.	ЛР «Влияние изменения рН на свойства белков».	<ul style="list-style-type: none"> • датчик рН • пробирки • штатив для пробирок • раствор яичного белка • 5% раствор соляной кислоты • 5% раствор гидроксида натрия • раствор спирта 	4 4 4 4 4 4 4
6.	ЛР «Цветные реакции на белки».	<ul style="list-style-type: none"> • раствор белка и желатина • 10% р-ра NaOH • 1 % р-ра CuSO₄ • пробирки • концентрированная азотная кислота • штатив для пробирок 	4 4 4 8 4 4
7.	ЛР «Термолабильность ферментов».	<ul style="list-style-type: none"> • штатив с зажимом • сухое горючее • стакан со льдом • 0,125%-ный раствор йода • амилаза (слюна) 	4 4 4 4 4
8.	ЛР «Влияние активаторов и ингибиторов на работу ферментов».	<ul style="list-style-type: none"> • датчик рН. • штатив с зажимом • сухое горючее • стакан со льдом • 0,125%-ный раствор йода • амилаза (слюна) • 5%-ный раствор сульфата меди • 5%-ный раствор хлорида натрия • 5%-ный раствор карбоната натрия 	4 4 4 4 4 4 4 4 4
9.	ЛР «Качественная реакция на витамин А».	Видеоопыт	

10.	ЛР «Качественное определение витамина Р в чае».	<ul style="list-style-type: none"> • настои чая • 1% раствора хлорида железа (III) • штатив для пробирок 	<p>4</p> <p>4</p> <p>4</p>
11.	ЛР «Выделение нуклеопротеинов из дрожжей».	<ul style="list-style-type: none"> • дрожжи пекарские прессованные • 1%-ный раствор гидроксида натрия • 1%-ный раствор ацетат натрия • речной песок • ступка с пестиком • воронка для фильтрования • химические стаканы • стеклянная палочка • штатив для пробирок 	<p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p>
12.	ЛР «Цветные реакции на крахмал и гликоген».	<ul style="list-style-type: none"> • крахмал • гликоген • 0,1% раствор Люголя • NaOH, 10% раствор • штатив • пробиркодержатель 	<p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p>

16.	ЛР «Качественные реакции на инсулин».	<ul style="list-style-type: none"> • инсулин • 10% раствора едкого натра • 1% раствора сернокислой меди • концентрированная азотная кислота • сухое горючее • аммиак • 1% раствор уксуснокислого свинца • 10% раствор NaOH • пробирки • штатив для пробирок пробиркодержатель 	4 4 4 4 4 4 4 4 4 4
17.	ЛР «Реакция адреналина с хлорным железом».	<ul style="list-style-type: none"> • раствора адреналина (1:10) • 1% раствора хлорного желез • пробирки • штатив для пробирок пробиркодержатель 	4 4 4 4
18.	ЛР «Реакция адреналина с йодом».	<ul style="list-style-type: none"> • пробирки • вода • раствора адреналина • раствора йода • сухое горючее • штатив для пробирок • пробиркодержатель 	4 4 4 4 4 4 4

Тематическое планирование

№ п/п	Раздел / Тема занятия	Кол-во часов	Форма организации учебного занятия		Вид контроля
			Форма	Использование ИКТ	
1.	Вводные занятия. Химический эксперимент и цифровые лаборатории.	1	Виртуальная экскурсия		
2.	Цифровые датчики. Общие характеристики.	1		3	
3.	Физические эффекты, используемые в работе датчиков.	1			
4.	Введение в биохимию.	1			

5.	Химический состав организмов и общее понятие об обмене веществ и энергии в живой природе.	1			
6.	Белки.	1	Семинар		
7.	Распад и биосинтез белков.	1			
8.	ЛР «Определение среды растворов аминокислот».	2	ЛР	3	
9.	ЛР «Определение изоэлектрической точки желатины».	2	ЛР	3	
10.	ЛР «Определение температуры плавления аминокислот».	2	ЛР	3	
11.	ЛР «Влияние температуры на свойства белков».	2	ЛР	3	
12.	ЛР «Влияние изменения рН на свойства белков».	2	ЛР	2,3	
13.	ЛР «Цветные реакции на белки».	2	ЛР	2,3	
14.	Ферменты.	1			
15.	ЛР «Термоллабильность ферментов».	2	ЛР	1,3	
16.	ЛР «Влияние активаторов и ингибиторов на работу ферментов».	2	ЛР	1,3	
17.	Витамины и некоторые другие биологически - активные соединения.	1		2	
18.	ЛР «Качественная реакция на витамин А».	2	ЛР	2,3	
19.	ЛР «Качественное определение витамина Р в чае».	2	ЛР	1,3	
20.	Нуклеиновые кислоты и их обмен.	1			
21.	ЛР «Выделение нуклеопротеинов из дрожжей».	2	ЛР	1,3	
22.	Углеводы и их обмен.	1			
23.	ЛР «Цветные реакции на крахмал».	2	ЛР	3	
24.	ЛР «Качественные реакцию на моно- и дисахариды».	2	ЛР	3	
25.	Липиды и их обмен.	1			
26.	ЛР «Определение температуры плавления и затвердевания жиров».	2	ЛР		
27.	ЛР «Эмульгирование жиров».	2	ЛР	3	
28.	Биологическое окисление и синтез АТФ.	1	Круглый стол		
29.	Гормоны и их роль в обмене веществ.	1			
30.	ЛР «Качественные реакции на инсулин».	2	ЛР	3	
31.	ЛР «Реакция адреналина с хлорным железом».	2	ЛР	2	
32.	ЛР «Реакция адреналина с йодом».	2	ЛР	1,3	
33.	Взаимосвязь и регуляция обмена веществ. Проблемы биохимической экологии.	1	Дискуссия		
34.	Обобщение и систематизация учебного материала.	1			