

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Центр образование г. Нижнеудинск»

РАССМОТРЕНО

На заседании методического
объединения МБОУ
«Центр образования г. Нижнеудинск»
Протокол № 1
от «30» 08 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Приказом директора МБОУ
«Центр образования
г. Нижнеудинск» № 205
от «01» 09 2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ПРАКТИКУМ ПО ХИМИИ»**

Срок реализации 1 год
Возраст детей 16-18 лет
Разработчик программы:
Барон О.А
педагог дополнительного
образования,
учитель химии
высшая квалификационная
категория

г. Нижнеудинск

Содержание

1.	Пояснительная записка
2.	Организационно- педагогические условия
3.	Планируемые результаты освоения обучающимися дополнительной общеразвивающей программы
4.	Учебно-тематический план
5.	Содержание учебного предмета
6.	Календарный учебный график
7.	Оценочные и методические материалы
8.	Учебно-методическое обеспечение
9.	Календарно-тематическое планирование

1. Пояснительная записка

Направленность программы – естественнонаучная.

Возраст обучающихся: от 16 лет до 18 лет.

Срок реализации программы: 1 год, 102 часа.

Целевая аудитория - обучающиеся 10-11 классов.

Реализация программы обеспечивается нормативными документами:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020).

2. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ от 18.11.2015. Министерство образования и науки РФ

3. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании), (воспитатель, учитель)»

4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»

5. Федеральный проект «Успех каждого ребенка» (утв. 7 декабря 2018 г.)

6. Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста»)-(утв. распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021г. № Р-6)-URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_374694/(дата:10.03.2021).

Программа имеет социальную значимость для нашего общества. Российскому обществу нужны образованные, нравственные, предприимчивые люди, которые могут самостоятельно принимать ответственные решения в ситуациях выбора, прогнозируя их возможные последствия. 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. Программа предназначена для учащихся 10-11 классов естественнонаучного, технологического или универсального профилей обучения. 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. Данная программа содержательно связана с курсами химии, биологии, физики и носит интегрированный характер, способствуя развитию естественно-научного мировоззрения учащихся. Материал обеспечивает: знакомство с современными фундаментальными и прикладными исследованиями в области биохимии; 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. На занятиях учащиеся развивают аналитические способности при проведении практических работ, устанавливают причинно-следственные связи при изучении методов биохимии, узнают о возможностях их применения в медицине, пищевой промышленности, фармацевтике.

Цель программы: Формировать у учащихся глубокий и устойчивый интерес к миру веществ и химических превращений, приобретение необходимых практических умений и навыков по лабораторной технике. 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.

Задачи программы:

- развить познавательные интересы и интеллектуальные способности в процессе проведения химического эксперимента, самостоятельность приобретения знаний в соответствии с возникающими жизненными потребностями;
- развить учебно-коммуникативные умения;
- формирование умения наблюдать и объяснять химические явления, происходящие в природе, быту, демонстрируемые учителем;
- формировать умение работать с веществами, выполнять химические опыты, соблюдать правила техники безопасности;
- воспитывать элементы экологической культуры

Дополнительная общеобразовательная программа дает возможность каждому ребенку получать дополнительное образование исходя из его интересов, склонностей, способностей и образовательных потребностей. Изучение химии помогает понять общие закономерности процесса познания природы человеком, методы аналогии и эксперимента, анализ и синтез позволяют понять науку во всем ее многообразии.

Химические знания необходимы учащимся в повседневной жизни, производственной деятельности, продолжения образования и правильной ориентации поведения в окружающей среде.

2. Организационно – педагогические условия

Срок реализации программы: 1 год

Содержание программы предполагается реализовать в объеме 68 часов (за 1 год обучения). Занятия проводятся 2 часа в неделю. Реализацию дополнительной общеразвивающей программы осуществляет учитель химии и биологии, имеющий необходимую профессионально-педагогическую квалификацию, соответствующую требованиям тарифно-квалификационной характеристики по должности «Учитель» и полученной специальности, подтвержденную документами об образовании.

Занятия проводятся по окончании уроков, ведутся строго по расписанию, расписание занятий составляется с учетом наиболее благоприятного режима труда и отдыха детей, санитарно-гигиенических норм и возрастных особенностей, утверждено директором школы.

Формы и методы работы.

1. словесные, наглядные, практические
2. проектно-исследовательская деятельность
3. активные методы обучения: исследовательская деятельность, выступления, подготовка и участие в тематических мероприятиях, исследовательских проектах, олимпиадах.

Формы занятий: освоение программы обеспечивается использованием разнообразных форм работы с учащимися: как групповых, так и индивидуальных. Занятия проводятся с использованием технических средств обучения.

Формы подведения итогов реализации программы

- Итоговые занятия.
- Создание и защита собственного проекта.
- Участие в исследовательских проектах.
- Участие в олимпиадах и конференциях школьного, муниципального и регионального уровня.

Материально-технические условия реализации программы

Цифровая (компьютерная) лаборатория (ЦЛ) поставляется с набором датчиков, позволяющих регистрировать значения различных физических величин.

Датчик температуры - простой и надёжный датчик, предназначен для измерения температуры в водных растворах и в газовых средах. Имеет различный диапазон измерений от -30 до $+120$ °С. Технические характеристики датчика указаны в инструкции по эксплуатации.

Датчик оптической плотности (колориметр) - предназначен для измерения оптической плотности окрашенных растворов. Используется при изучении тем

«Растворы», «Скорость химических реакций», определении концентрации окрашенных ионов или соединений. В комплект входят датчики с длиной волны монохроматического источника света 525 нм (зелёный) и 470 нм (синий). Объём кюветы составляет 4 мл, длина оптического пути — 10 мм.

Датчик электропроводности предназначен для измерения удельной электропроводности жидкостей, в том числе и водных растворов веществ. Применяется при изучении теории электролитической диссоциации, характеристик водных растворов.

Датчик pH предназначен для измерения водородного показателя (pH). В настоящее время в школу поступают комбинированные датчики, совмещающие в себе стеклянный электрод с электродом сравнения, что делает работу по измерению водородного показателя более комфортной.

Набор ОГЭ по Химии (химическая посуда, набор реактивов для ОГЭ по химии).

Ноутбук Гравитон (ЕУРТ 466210-008ТУ).

Микроскоп цифровой LEVENHUK Rainbow D2L Azura, 0.35 9(расширенный комплект)

3. Планируемые результаты освоения обучающимися дополнительной общеразвивающей программы

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 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 (мР-НК), 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.

4. Учебно – тематический план

№	Название разделов и тем	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
Тема 1	Вводные занятия. Химический эксперимент и цифровые лаборатории.	2	1	1
Тема 2	Введение в биохимию	1	1	
Тема 3	Химический состав организмов и общее понятие об обмене веществ и энергии в живой природе	2	1	1
Тема 4	Белки. Распад и биосинтез белков.	4	6	2
Тема 5	Ферменты	3	2	1
Тема 6	Витамины и некоторые другие, биологически активные соединения	3	2	1
Тема 7	Нуклеиновые кислоты и их обмен	4	3	1
Тема 8	Углеводы и их обмен	2	1	1
Тема 9	Липиды и их обмен	2	1	1
Тема 10	Биологическое окисление и синтез АТФ	2	2	
Тема 11	Гормоны и их роль в обмене веществ	4	3	1
Тема 12	Взаимосвязь и регуляция обмена	3	2	1

	веществ. Проблемы биохимической экологии			
Тема 13	Химия и медицина	10	5	5
Тема 14	Химия и чистота в доме	8	4	4
Тема 15	Химия и косметические средства	8	4	4
Тема 16	Химия пищи	8	4	4
Тема 17	Проектная работа	2	1	1
Итого		68	43	25

5. Содержание учебного предмета

Тема 1. Химический эксперимент и цифровые лаборатории

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

Тема 2. Введение в биохимию

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 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 (глутатин, 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 α - и β -конформациях полипептидной цепи (работы Л. Полинга). Параметры α -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, лактат*дегидрогеназа, 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 желатины.
3. Определение температуры плавления аминокислот.
4. Влияние температуры на свойства белков.
5. Влияние изменения рН на свойства белков.
6. 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, 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 (KS) и константа Михаэлиса (KM).. 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. Термолабильность ферментов.
2. 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, 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: авитамины, 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 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

1. 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 фосфоорилаза 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

1. Цветные реакции на крахмал.
2. 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 β -окисление высших жирных кислот. Глиоксилевый 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

1. Определение температуры плавления и затвердевания жиров.
2. 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 АТФ-азы 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. Релизинг-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 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.

Тема 13. Химия и медицина.

Первые шаги химии в медицине. Понятие о фармакологии, иатрохимии, химиотерапии. Парацельс - основоположник медицинской химии. Клавдий Гален - фармаколог. П. Эрлих - основоположник химиотерапии. Профессии: химик, биохимик, фармацевт, лаборант. Лекарственные вещества. Классификации лекарственных веществ: фармакологическая, химическая. Сырьё для получения неорганических, органических лекарственных веществ. Формы лекарственных

препаратов: таблетки, драже, свечи, эмульсии, суспензии, настойки и др. Практика
Ознакомление с формами лекарственных препаратов. Знакомство с образцами
лекарственных средств и опыты с ними. Экскурсия в медпункт. Самые простые из
лекарств Перманганат калия. История открытия. Физические свойства.
Окислительные свойства. Применение растворов перманганата калия в быту, в
медицине. Правила хранения. Меры первой помощи при отравлении
концентрированным раствором перманганата калия. Пероксид водорода, история
открытия. Пергидроль. Физические, химические свойства. Применение в медицине:
кровоостанавливающее и дезинфицирующее средство. Иод: история открытия,
строение, физические и химические свойства, применение. Борная кислота, борный
спирт, антисептическая активность. Физиологический раствор. Ляпис. Нашатырный
спирт. Гексагидрат хлорида кальция. Гептагидрат сульфата цинка. Активированный
уголь. Практика Приготовление раствора хлорида кальция с заданной массовой
долей. «Жидкий хамелеон». Разложение пероксида водорода. H_2O_2 - окислитель,
восстановитель. Растворение иода в воде, в спирте. Распознавание иодидов.
Обесцвечивание раствора перманганата калия активированным углём. Ядовитые
вещества Яды. Классификация ядовитых веществ. Угарный газ: признаки
отравления. Оказание первой помощи. Ртуть. Токсичность паров ртути. Соли ртути:
коломель, сулема, применение в медицине. Мышьяк. Свинец. Соединения хрома.
Токсичность органических растворителей. Правила хранения ядов в быту. Меры
первой помощи при отравлении. Химия и медицина. Биогенные элементы и их
соединения Общий обзор биологической роли элементов-органогенов Углерод.
Водород. Кислород. Азот. Сера. Фосфор. Биологическая роль некоторых неметаллов,
не относящихся к органогенам Фтор. Хлор. Бром. Йод. Кремний. Селен.
Биологически важные неорганические соединения неметаллов. Кислород. Озон.
Вода. Минеральные воды. Пероксид водорода. Ферментативные средства защиты
организма. Сероводород. Аммиак. Цикл мочевинообразования. Монооксид азота.
Нитраты, нитриты. Углекислый газ. Монооксид углерода. Буферные системы
организма. Гидрокарбонатная буферная система. Фосфатная буферная система.
Механизм буферного действия системы. Взаимосвязь круговоротов биогенных
элементов. Бионеорганическая химия и медицина Неорганическую биохимию можно
рассматривать как приложение принципов координационной химии металлов к
биологическим проблемам. Металлы в организме человека Биологическая роль
«металлов жизни» Общий обзор роли 8-металлов. Натрий. Калий. Магний. Кальций.
Данные металлы рассматриваются согласно плана: 1. Содержание в земной коре.
Важнейшие природные соединения. 2. Содержание и формы существования в живых

организмах. Биологическая роль. 3. Применение металла и его соединений в медицине. 4. Токсичность металла и его соединений.) Общий обзор роли 4-металлов. Железо. Марганец. Кобальт. Медь. Цинк. Молибден. Данные металлы рассматриваются согласно плана: 1 Содержание в земной коре. 2 Важнейшие природные соединения. 3 Содержание и формы существования в живых организмах. Биологическая роль. 4 Применение металла и его соединений в медицине. Физиологическая и патологическая роль некоторых элементов в организме. 8-Элементы. 4-Элементы. Комплексные (координационные) соединения различных элементов в организме. Элементы, болезни, лекарства. Биологически активные молекулы. Вода. Аминокислоты. Аскорбиновая кислота. Ортомолекулярная медицина. Биологически активные олигомеры Биологическая роль некоторых металлов, не относящихся к «металлам жизни». Алюминий. Серебро. Барий. Ртуть. Свинец. Практика. Тематическая викторина «Химия и медицина». Физическая химия и медицина Физиолог - это физикохимик, имеющий дело с явлениями живого организма. И.М. Сеченов Живые организмы могут существовать лишь благодаря их замечательной способности кинетически контролировать химические реакции и тем самым подавлять стремление к достижению термодинамических равновесий. И.В. Березин Химическая термодинамика и живые организмы Термодинамика и организмы. Химическая и биохимическая кинетика и катализ. Ферменты - биологические катализаторы. Значение растворов для биологии и медицины. Кислотно-щелочное равновесие и буферные системы организма. Аминокислотные буферные системы. Белковые буферные системы. Изменение кислотно-щелочного равновесия при различных заболеваниях. Медицинские материалы Неорганические медицинские материалы. Металлы. Углеродные материалы. Механизмы взаимодействия медицинских материалов с биологическими системами. Взаимодействия: материал - кровь, материал - ткань, материал - клетка, материал - биополимеры. Искусственные органы. Аппараты «искусственное сердце-легкое», «искусственная почка». Искусственное сердце человека с автономным источником питания. Вопросы к семинарам: 1. Йод: история открытия, строение, физические и химические свойства, применение. 2. Борная кислота, борный спирт, антисептическая активность. 3. Физиологический раствор. Ляпис. Нашатырный спирт. 4. Фурацилин. Активированный уголь. Горчичники, пластыри. Их применение, свойства, способы хранения. 5. Аспирин. Применение, фармакологическое действие на организм. 6. Антибиотики, классификация. Дисбактериоз. 7. Ароматические масла и их действие на организм. Ароматерапия. 8. Аспирин, физические свойства, история получения. 9. Антибиотики, история

открытия. 10. Классификация ядовитых веществ. 11. Угарный газ: признаки отравления. Оказание первой помощи. 12. Ртуть. Токсичность паров ртути. Соли ртути: каломель, сулема, применение в медицине. Мышьяк. Свинец. Соединения хрома. Практика Исследование лекарственных препаратов. Деловая игра «Спасите больного». Деловая игра сопровождается проведением качественного анализа раствора конкретного вещества химическими методами. (Вещества: тиосульфат натрия, новокаин, лактат кальция, Б-глюкоза, медный купорос, бромид калия, сульфат магния). Исследование токсичности бытовых веществ. Осторожно, пищевые добавки! Их действие на организм. Решение задач по общей химии с медико-биологической направленностью. Конкурс (количественный) числа решенных задач. Составление сборников задач учащихся по теме (с решениями). Составление творческих расчетных задач по различным темам. Лекарственные препараты, их виды и назначение. Каждое лекарство - химический реактив. Многогранный йод. Почему йод надо держать в плотно закупоренной склянке. «Зелёнка» или раствор бриллиантового зелёного. Необычные свойства обычной зелёнки. Активированный уголь. Лекарства от простуды. Витамины Самодельные лекарства. Аспирин или ацетилсалициловая кислота и его свойства. Что полезнее: аспирин или ибупрофен, нурофен или ибупрофен? Перекись водорода и гидроперит. Свойства перекиси водорода. Перманганат калия, марганцовокислый калий, он же - «марганцовка». Необычные свойства марганцовки. Какую опасность может представлять марганцовка. Нужна ли в домашней аптечке борная кислота. Старые лекарства, как с ними поступить. Вопросы к семинарам: 1. Перманганат калия. История открытия. Физические свойства. Окислительные свойства. Правила хранения перманганата калия. 2. Применение раствора перманганата калия в быту, в медицине. Меры первой помощи при отравлении концентрированным раствором перманганата калия. 3. Раствор бриллиантового зеленого. Пероксид водорода, история открытия. Пергидроль. Физические, химические свойства. Применение в медицине: кровоостанавливающее и дезинфицирующее средство. Практика. Получение иодоформа. Действие кислот на бриллиантовый зеленый. Щелочное расщепление левомицетина. Качественная реакция на пероксид водорода. Определение витаминов в препаратах поливитаминов.

Тема 14. Химия и чистота в доме.

Мыла. Состав, строение, получение. Синтетические моющие средства и поверхностно - активные вещества. Основные компоненты СМС: поверхностно-активные вещества (ПАВ); вспомогательные вещества: щелочные соли - карбонат и силикат натрия, нейтральные соли - сульфат и фосфат натрия;

карбоксиметилцеллюлоза, поливинилпирролидон, химические отбеливатели (персоли); химические отбеливатели (перекись водорода); физические (оптические) отбеливатели - флуоресцирующие соединения; адсорбционные красители (ультрамарин, индиго, синтетические органические пигменты); биодобавки - ферменты (липазы, протеазы и др.); отдушки; антистатики. Средства бытовой химии - химические средства по уходу за собственностью: одеждой, помещениями, автомобилями. К средствам бытовой химии относят дезинфицирующие средства, репелленты и пр. средства. Средства бытовой химии, применяемые для выведения пятен. Практика Определение pH - среды в мылах и шампунях. Приготовление мыла из свечки и стиральной соды. Выведение пятен с ткани. Мыла. Состав, строение, получение. Сравнение свойств мыла со свойствами стиральных порошков.

Тема 15. Химия и косметические средства.

Косметические моющие средства. Кремы. Пеномоющие средства. Ополаскиватели и кондиционеры. Гели. Состав и свойства как современных, так и старинных средств гигиены; грамотный выбор средств гигиены; полезные советы по уходу за кожей, волосами и полостью рта. Состав и свойства некоторых препаратов гигиенической, лечебной и декоративной косметики, грамотное их использование. Химические процессы, лежащие в основе ухода за волосами, их завивки, укладки, окраски; правильный уход за волосами, грамотное использование препаратов для окраски и укладки волос, ориентирование в их многообразии. Дезодоранты и озоновый «щит» планеты. Душистые вещества в парфюмерии, косметики, моющих средствах. Эфирные масла. Состав. Сложные эфиры. Состав, строение, получение. Практика Изучение состава декоративной косметики по этикеткам. Определение pH - среды в мылах и шампунях. Извлечение эфирных масел из растительного материала. Перечная мята, еловое масло. Получение сложных эфиров из органических соединений. Этилметанат (запах рома). Изобутилэтанат (фруктовый запах).

Тема 16. Химия пищи.

Из чего состоит пища. Химический состав продуктов питания. Основные компоненты пищи: жиры, белки, углеводы, витамины, соли. Химия продуктов растительного и животного происхождения. Физиология пищеварения. Продукты быстрого приготовления и особенности их производства. Процессы, происходящие при варке, тушении и жарении пищи. Как сделать еду не только вкусной, но и полезной? Добавки в продукты питания. Химические реакции внутри нас. Химические процессы, происходящие при хранении и переработке сельскохозяйственного сырья. Консерванты и антиокислители, их роль. Способы

химического анализа состава веществ в продуктах питания. Содержание витаминов и минеральных веществ в пищевых продуктах. Практика Определение качества меда. Проверка меда на наличие крахмала, мела, сахарозы. Определение витаминов А, С, Е в растительном масле. Определение нитратов в продуктах. Анализ прохладительных напитков. Определение кофеина в напитках. Определение содержания жиров в семенах растений. Качественные реакции на присутствие углеводов. Химические опыты с жевательной резинкой. Определение содержания поваренной соли в продуктах питания (масло, сыры, солёные творожные изделия).

Тема 17. Проектная работа

Научно- исследовательская проектная деятельность.

Теория:

Понятие проекта. Типы проектов, основные этапы выполнения проекта.

Критерии оценивания выполнения и защиты проектов. Создание проекта осуществляется по следующим этапам:

- Определение проблемы;
- Актуализация тем;
- Выбор объекта изучения;
- Постановка цели и задач;
- Подбор материала;
- Выбор методов исследования;
- Проведение экспериментальной работы;
- Оформление работы;
- Защита проекта, представление результатов.

Практика:

Выполнение проектов с использованием компьютерных технологий. Защита проектов.

Предлагается для проектной работы следующие темы (примерные):

1. Качественные реакции на аминокислоты и белки. Приготовление раствора белка (яичного альбумина). Разделение белков куриного яйца по их растворимости. Денатурация белков (обратимая и не-обратимая). Сравнительный анализ продуктов кислотного и ферментативного гидролиза ди- и полисахаридов (на примере сахарозы и крахмала).

4. Специфичность действия ферментов (амилаза). Влияние на активность ферментов температуры, рН, активаторов и ингибиторов.

6. Выделение рибонуклеопротеинов из дрожжей. Качественное определение продуктов гидролиза рибонуклеопротеинов. 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. Исследование физико-химических свойств молока разных производителей, имеющих экологический сертификат.

18. Иод в продуктах питания и влияние его на организм человека.

6. Календарный учебный график

Начало учебного года: 1 сентября 2023 года (пятница)

Продолжительность учебных занятий по четвертям в учебных неделях и рабочих днях при 6-ти дневной рабочей неделе – (34 рабочие недели)

Период обучения	Дата		Продолжительность
			Кол-во учебных недель в четверти
1 четверть	01.09.23	27.10.23	8 недель
2 четверть	07.11.23	29.12.23	8 недель
3 четверть	10.01.24	22.03.24	11 недель
4 четверть	01.04.24	24.05.24	7 недель
Итого			34 недели

Продолжительность учебных занятий по четвертям в учебных неделях и рабочих днях при 5-ти дневной рабочей неделе – (34 рабочие недели)

Период обучения	Дата		Продолжительность
			Кол-во учебных недель в четверти
1 четверть	01.09.23	28.10.23	8 недель
2 четверть	07.11.23	30.12.23	8 недель
3 четверть	10.01.24	23.03.24	11 недель
4 четверть	01.04.24	25.05.24	7 недель
Итого			34 недели

Продолжительность каникул, праздничных и выходных дней в течение 2023-2024 учебного года

Период каникул	Дата начала и окончания каникул	Количество календарных дней
После окончания 1 четверти	30.10.2023 - 06.11.2023	8
После окончания 2 четверти	01.01.2024 – 09.01.2024	9
После окончания 3 четверти	25.03.2024 – 31.03.2024	7
После окончания 4 четверти	27.05.2024 – 31.08.2024	97

Сроки проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится по всем предметам учебного плана в период с 20 апреля по 15 мая.

7. Оценочные и методические материалы

Контроль результатов обучения в соответствии с данной образовательной программой проводится в форме письменных и экспериментальных работ, предполагается проведение промежуточной и итоговой аттестации.

Промежуточная аттестация проводится в виде тестирования по темам курса, принимаются отчёты по практическим работам, самостоятельные творческие работы, итоговые учебно-исследовательские проекты.

Итоговое занятие проходит в виде научно-практической конференции или круглого стола, где заслушиваются доклады учащихся по выбранной теме исследования, которые могут быть представлены в форме реферата или отчёта по исследовательской работе, индивидуального проекта.

Формы аттестации - самостоятельная работа; - тестирование; - творческие отчеты; - участие в творческих конкурсах и предметной олимпиаде по химии; - презентация и защита проекта.

Текущий контроль: Формами контроля усвоения учебного материала программы являются отчеты по практическим работам, творческие работы, выступления на семинарах, создание презентации по теме и т. д. Обучающиеся выполняют задания в индивидуальном темпе, сотрудничая с педагогом. Выполнение проектов создает ситуацию, позволяющую реализовать творческие силы, обеспечить выработку личностного знания, собственного мнения, своего стиля деятельности. Включение обучающихся в реальную творческую деятельность, привлекающую новизной и необычностью является стимулом развития познавательного интереса. Одновременно развиваются способности выявлять проблемы и разрешать возникающие противоречия.

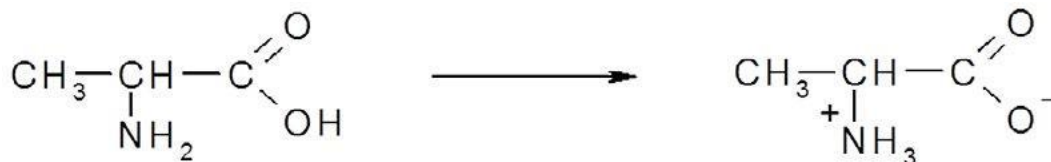
Лабораторные работы

Лабораторная работа № 1

«Определение среды растворов аминокислот» Теоретическая часть

Кислотно-основные свойства α -аминокислот

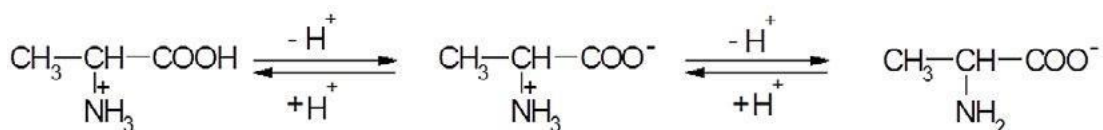
По протолитической теории кислот и оснований, α -аминокислоты относятся к амфолитам, так как содержат в составе молекулы кислотный и основной центры.. В водном растворе молекула α -аминокислоты существует в виде биполярного иона..



зависимости от рН среды может преобладать тот или иной заряд.

сильнокислых средах (рН 1—2) формируется катионная форма α-аминокислоты..

сильнощелочной среде (рН 13—14) преобладает анионная форма α-аминокислоты..



Существуют значения рН специфические для каждой аминокислоты, в которой количество анионных форм в растворе равно количеству катионных форм.. При этом необходимо учитывать наличие ионогенных группировок боковой цепи.

Значение рН при котором общий заряд молекулы α-аминокислоты равен 0, называется изоэлектрической точкой α-аминокислоты (рIАК).

Если рН раствора соответствует изоэлектрической точке α-аминокислоты, то при электрофорезе не происходит движения молекулы в растворе. Если рН раствора < рI, то катионная форма α-аминокислоты движется к катоду. Если рН раствора > рI, то анионная форма α-аминокислоты движется к аноду. На этом основано разделение АК методом электрофореза.

Для большинства белков животного происхождения изоэлектрические точки лежат пределах от 5,5 до 7,0 (исключение: пепсин –рI = 1, сальмин — рI = 12), т.. е.. белки обладают более выраженными кислотными свойствами..

При физиологических значения рН 7,34—7,36 in vivo ни одна α-аминокислота и ни один белок не находится в изоэлектрическом состоянии, а преобладает анионная форма, отрицательный заряд которой уравнивается катионами натрия и калия (Na⁺ и K⁺).

Практическая часть

Цель: определить рН растворов аминокислот и сделать вывод о зависимости значения рН от строения аминокислот.. Продолжить изучать возможности датчиков и программы Relab Lite..

Реактивы и оборудование:

Компьютер.

Компьютерный интерфейс сбора данных.

Датчик определения рН, химические стаканы, промывалка, вода дистиллированная, 0,01 М растворы аминокислот (глицина, аланина, глутаминовой кислоты, лизина)..

Инструкция по выполнению лабораторной работы:

Закрепите датчик рН в лапке штатива и подключите и его к планшетному регистратору (компьютеру).. Запустите программу измерений.

В химический стакан налейте 30 мл раствора глицина, опустите датчик рН. Кончик чувствительного элемента должен быть погружён в раствор не менее чем на 3 см и не касаться ни дна, ни стенок стакана..

Нажмите кнопку «Пуск». Зафиксируйте показания рН раствора аминокислоты.

Промойте датчик из раствора дистиллированной водой.

Аналогично повторите пп. 2—4 для других аминокислот.

Результаты измерений занесите в таблицу.

Сделайте вывод.

8. Учебно-методическое оборудование

1. Тюкавкина Н. А. Биоорганическая химия [Электронный ресурс]: учебник. Глава 14. Нуклеиновые кислоты.. Нуклеотидные коферменты / Тюкавкина Н. А., Бауков Ю. И., Зурабян С. Э. // Москва: Гэотар-Медиа, 2014.. — 416 с.
2. Биоорганическая химия [Электронный ресурс]: руководство к практическим занятиям / под ред. Н. А. Тюкавкина // Москва: Гэотар-Медиа, 2014. — 168 с.
3. Руководство к лабораторным занятиям по биоорганической химии: учеб. пособие для студентов вузов / под ред. Н. А. Тюкавкина // Москва: ДРОФА, 2006. — 319 с.
4. Тюкавкина Н. А. Биоорганическая химия: учеб. для студентов [мед. .] вузов А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков // Москва: Дрофа, 2005. — 542 с.
5. Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты. ГДР. 1974. - Пер. с нем. Химия, 1979, — 392 с.
6. Использование цифровых лабораторий при обучении химии в средней школе/ Беспалов П. И. Дорофеев М. В., Жилин Д. М., Зими́на А. И., Оржековский П. А. — М.: БИНОМ.Лаборатория знаний, 2014. — 229 с.
7. Леенсон И. А. 100 вопросов и ответов по химии: Материалы для школьных рефератов, факультативных занятий и семинаров: Учебное пособие. — М.: «Издательство АСТ»: «Издательство Астрель», 2002. — 347
8. Назарова Т. С., Грабецкий А. А., Лаврова В. Н. Химический эксперимент в школе. — М.: Просвещение, 1987. — 240 с.
9. Стрельникова Л. Н. Из чего все сделано? Рассказы о веществе. — М.: Яуза-пресс. — 2011. — 208 с.
10. Сусленникова В. М, Киселева Е . К. Руководство по приготовлению титрованных растворов. — Л.: Химия, 1967. — 139 с.
11. Энциклопедия для детей. Том 17. Химия / Глав. ред. В. А.. Володин, вед. науч. ред. И.Леенсон.— М.: Аванта+, 2003. — 640 с.
- 12.. Чертков И. Н., Жуков П. Н. Химический эксперимент с малыми количествами реактивов. — М.: Просвещение, 1989. — 191 с..
13. Сайт МГУ. Программа курса химии для учащихся 8—9 классов общеобразовательной школы. <http://www.chem.msu.su/rus/books/2001-2010/eremin-chemprog>.

14. Сайт ФИПИ. Открытый банк заданий для формирования естественно-научной грамотности. <https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti>.

15. Сайт Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.
<http://school-collection.edu.ru/catalog>.

16. Сайт Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов.
<http://fcior.edu.ru>

9. Календарно-тематическое планирование

№	Название разделов и тем	Количество часов			Дата
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводные занятия. Химический эксперимент и цифровые лаборатории.	2	1	1	
2	Введение в биохимию	1	1		
3	Химический состав организмов и общее понятие об обмене веществ и энергии в живой природе	2	1	1	
4	Белки. Распад и биосинтез белков.	4	6	2	
5	Ферменты	3	2	1	
6	Витамины и некоторые другие, биологически активные соединения	3	2	1	
7	Нуклеиновые кислоты и их обмен	4	3	1	
8	Углеводы и их обмен	2	1	1	
9	Липиды и их обмен	2	1	1	
10	Биологическое окисление и синтез АТФ	2	2		
11	Гормоны и их роль в обмене веществ	4	3	1	

12	Взаимосвязь и регуляция обмена веществ.	3	2	1	
	Проблемы биохимической экологии				
13	Химия и медицина	10	5	5	
14	Химия и чистота в доме	8	4	4	
15	Химия и косметические средства	8	4	4	
16	Химия пищи	8	4	4	
17	Проектная работа	2	1	1	
Итого		68	43	25	