

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и науки Алтайского края
МКУ "Управление образования Администрации города Бийска"
МБОУ "СОШ №1"

РАССМОТРЕНО на МО классных руководителей МБОУ «СОШ №1» Протокол № 1 « 21 » августа 2023 г. _____ /Медведева А.В./	ПРИНЯТО педагогическим советом МБОУ «СОШ № 1» Протокол № 1 от «21» августа 2023 г.	УТВЕРЖДАЮ Директор МБОУ «СОШ № 1» _____/О.А.Киреева/ Приказ № 399 «22» августа 2023 г.
---	---	---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО КУРСУ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
«Химический практикум»**

для 10-11 класса основного общего образования
на 2023-2024 учебный год

Составитель: Чурикова Людмила Степановна
учитель

Бийск 2023

Планируемые результаты освоения курса

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 ультрамикроэлементов 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. 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 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 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-тРНК). Строение рибосом. Состав прокариотических и эукариотических рибосом. Полирибосомы. Этапы трансляции (инициация, элонгация, терминация) и их регуляция. Код белкового синтеза. Особенности генетического кода митохондрий и хлоропластов.

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 pH 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,

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 (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.

Тема 11. Гормоны и их роль в обмене веществ

Классификация гормонов. Стероидные гормоны: кортикостерон, тестостерон, эстрадиол, эдизон. 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.

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. 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.

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.

В зависимости от pH среды может преобладать тот или иной заряд.

В сильноокислых средах (pH 1—2) формируется катионная форма α -аминокислоты.

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

Существуют значения pH 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 pH при котором общий заряд молекулы α -аминокислоты равен 0, называется изоэлектрической точкой α -аминокислоты (pHAK).

Если pH раствора соответствует изоэлектрической точке α -аминокислоты, то при

электрофорезе не происходит движения молекулы в растворе. Если pH раствора $< pI$, то катионная форма α -аминокислоты движется к катоду. Если pH раствора $> pI$, то анионная форма α -аминокислоты движется к аноду. На этом основано разделение АК методом электрофореза.

Для большинства белков животного происхождения изоэлектрические точки лежат

в пределах от 5,5 до 7,0 (исключение: пепсин $pI = 1$, сальмин — $pI = 12$), т. е. белки обладают более выраженными кислотными свойствами

При физиологических значениях pH 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 RelabLite.

Реактивы и оборудование:

1. Компьютер.
2. Компьютерный интерфейс сбора данных ReleonLite.

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

Инструкция по выполнению лабораторной работы:

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

2. 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.

3. Нажмите кнопку «Пуск». Зафиксируйте показания рН раствора аминокислоты.
4. Промойте датчик из раствора дистиллированной водой.
5. Аналогично повторите пп. 2—4 для других аминокислот.
6. Результаты измерений занесите в таблицу.
7. Сделайте вывод.

Формы и виды работ: экспериментальные работы, тестирование по темам курса,

творческие работы, учебно-исследовательские работы, научно-практическая конференция, круглый стол, доклады учащихся по выбранной теме исследования.

Тематическое планирование

№	Название разделов и тем	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
10 класс				
Тема 1	Вводные занятия. Химический эксперимент и цифровые лаборатории	4	2	2
Тема 2	Введение в биохимию	2	2	
Тема 3	Химический состав организмов и общее понятие об обмене веществ и энергии в живой природе	4	3	1
Тема 4	Белки. Распад и биосинтез белков.	8	6	2
Тема 5	Ферменты	6	4	2
Тема 6	Витамины и некоторые другие биологически активные соединения	6	4	2
Тема 7	Нуклеиновые кислоты и их обмен	4	3	1
11 класс				
Тема 8	Углеводы и их обмен	5	3	2
Тема 9	Липиды и их обмен	5	3	2
Тема 10	Биологическое окисление и синтез АТФ	2	2	
Тема 11	Гормоны и их роль в обмене веществ	8	6	2
Тема 12	Взаимосвязь и регуляция обмена веществ. Проблемы биохимической экологии	4	2	2
Тема 13	Проектная работа	10	2	8
	Итого	68	42	26

Тематическое планирование

№	Название разделов и тем	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
10 класс				
Тема 1	Вводные занятия. Химический эксперимент и цифровые лаборатории	4	2	2
Тема 2	Введение в биохимию	2	2	
Тема 3	Химический состав организмов и общее понятие об обмене веществ и энергии в живой природе	4	3	1
Тема 4	Белки. Распад и биосинтез белков.	8	6	2
Тема 5	Ферменты	6	4	2
Тема 6	Витамины и некоторые другие биологически активные соединения	6	4	2
Тема 7	Нуклеиновые кислоты и их обмен	4	3	1
11 класс				
Тема 8	Углеводы и их обмен	5	3	2
Тема 9	Липиды и их обмен	5	3	2
Тема 10	Биологическое окисление и синтез АТФ	2	2	
Тема 11	Гормоны и их роль в обмене веществ	8	6	2
Тема 12	Взаимосвязь и регуляция обмена веществ. Проблемы биохимической экологии	4	2	2
Тема 13	Проектная работа	10	2	8
	Итого	68	42	26

Календарно-тематическое планирование

№	Название разделов и тем	Количество часов	
		По плану	По факту
10 класс			
Тема 1	Вводные занятия. Химический эксперимент и цифровые лаборатории		
Тема 2	Введение в биохимию		
Тема 3	Химический состав организмов и общее понятие об обмене веществ и энергии в живой природе		
Тема 4	Белки. Распад и биосинтез белков.		
Тема 5	Ферменты		
Тема 6	Витамины и некоторые другие биологически активные соединения		
Тема 7	Нуклеиновые кислоты и их обмен		
11 класс			
Тема 8	Углеводы и их обмен		
Тема 9	Липиды и их обмен		
Тема 10	Биологическое окисление и синтез АТФ		
Тема 11	Гормоны и их роль в обмене веществ		
Тема 12	Взаимосвязь и регуляция обмена веществ. Проблемы биохимической экологии		
Тема 13	Проектная работа		

