


МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и науки Хабаровского края

Администрация Комсомольского муниципального района Хабаровского края

МБОУ СОШ №1 сельского поселения «Село Хурба»

РАССМОТРЕНО
на педагогическом совете
№ 1
от «29» августа 2024г.

СОГЛАСОВАНО
зам. директора по УМР

Н.В.Жук
«29» августа 2024г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ СОШ №1
с.п. «Село Хурба»

Н.Н. Самсонова
приказ № 265
«29» августа 2024г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
внеурочной деятельности
«Биохимия»
для обучающихся 11 класса

Составитель:
Глушкова Анна Геннадьевна,
учитель биологии и химии

с.Хурба, 2024 год

СОСТАВЛЕНА НА ОСНОВЕ: - Рабочая программа элективного курса **«Биохимия»** А.С.Конечев, А.П.Конищева

- «Биохимия» Зубрицкая А.В. Элективный курс. Молекулярная биология. 10 класс./Волгоград: ИТД «Корифей». 2017г.
- Сборник программ «Программы элективных курсов. Биология. 10 – 11 класс. Профильное обучение»/авт.-сост. В. И. Сивоглазов, В. В. Пасечник – М.: Дрофа, 2006. Допущено Министерством образования и науки РФ. По рекомендации авторов материалы сборника можно использовать и на базовом уровне.

Рабочая программа составлена на основе:

- 1.Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред.от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации»
- 2.Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утв.Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред.от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»
- 3.Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утв.приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 года № 413
- 4.Методические рекомендации по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (утв.распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г.№ Р-4)
- 5.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 2021 г.№ Р-6
- 6.Рабочая программа курса «Биохимия» на основе программы «Биохимия» авторов А. С. Коничев и А. П. Конищева. Сборник программ «Программы элективных курсов. Биология. 10 – 11 класс. Профильное обучение»/авт.-сост. В. И. Сивоглазов, В. В. Пасечник – М.: Дрофа, 2006. Допущено Министерством образования и науки РФ. По рекомендации авторов материалы сборника можно использовать и на базовом уровне.

Актуальность программы

Биохимия является базовой составляющей современной физико-химической биологии. Элективный курс «Биохимия» позволяет не только расширить и систематизировать знания обучающихся полученные в курсах общей биологии и органической химии, но и познакомить с современными достижениями и перспективными направлениями развития этой науки. Поэтому в программу включены разделы, касающиеся характеристики основных классов соединений, входящих в состав живой материи, и процессов их обмена, а также такие важнейшие разделы биохимии, как ферменты, витамины, гормоны и другие.

Курс предназначен учащимся старшей школы в рамках внеурочной деятельности естественно – научного образования. 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 цифровых измерительных приборов. Цифровые лаборатории по химии и биологии 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.

На базе центра "Точка роста" обеспечивается реализация образовательных программ естественнонаучной и технологической направленностей, разработанных в соответствии с требованиями законодательства в сфере образования.

С точки зрения науки, эксперимент — это исследовательский метод обучения, который поднимает познавательный интерес на более высокий уровень, усиливает мотивацию самостоятельной деятельности, так же потребность в самостоятельной и творческой деятельности обучающихся.

Материал программы обеспечивает:

- знакомство с современными фундаментальными и прикладными исследованиями в области биохимии;

- формирование у обучающихся конвергентного мышления; углубление и обобщение знаний школьников о высокомолекулярных веществах,

- знания о методах 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.

При определении тем лабораторных работ практикума акцент делался на разделы школьной программы, в которых практическая часть выражена недостаточно:

- обучающиеся получают возможность не только развивать умения и навыки работы с традиционным химическим оборудованием, но и с современным цифровым оборудованием (цифровой лабораторией);

Рабочая программа рассчитана для обучающихся 10 и 11 классов общеобразовательной школы, которая оборудована цифровой лабораторией «Точка роста».

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

Планируемые результаты освоения 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 УУД

Обучающийся получит возможность для формирования 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 УУД

Обучающийся получит возможность для формирования 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 различных свойств, сложных биологических 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

Обучающийся получит возможность для формирования 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 ультрамикрорезонансов 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 РНК (м Р-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 и других высокомолекулярных органических соединений

Формы контроля

Контроль результатов обучения в соответствии с данной программой проводится в форме письменных и экспериментальных работ, предполагается проведение промежуточной и итоговой аттестации, принимаются отчёты по исследовательским и практическим работам, самостоятельные творческие работы, итоговые учебно - исследовательские проекты. Итоговое занятие можно планировать в виде научно - практической конференции или круглого стола, где заслушиваются доклады обучающихся по выбранной теме исследования, которые могут быть представлены в форме реферата или отчёта по исследовательской работе.

Срок реализации

Программа рассчитана на 1 год обучения. Периодичность занятий: еженедельно. Длительность одного занятия — 1 час.

Содержание программы курса

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

Раздел 2. Введение в биохимию

Биохимия соединяет в себе биологию и химию. Эта наука занимается изучением метаболических путей (химических превращений) в живых организмах на клеточном уровне.[1] Помимо того, что биохимия изучает метаболические пути в растениях и микроорганизмах, она является экспериментальной наукой, для занятий которой необходимо соответствующее специальное оборудование. Эта обширная наука базируется на ряде основных понятий и идей, которые изучают в начале курса биохимии.

Биохимия — наука о качественном составе, количественном содержании и преобразованиях в процессе жизнедеятельности соединений, образующих живую материю. 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. Биохимические методы мониторинга окружающей среды.

Лабораторный опыт 1 «Оптические свойства коллоидных растворов»

Практическая работа 1 Определение концентрации MnO_4^- - ионов в неизвестном растворе

Раздел 3. Химический состав живых организмов

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.

Практическая работа 2 «Качественный анализ органических веществ».

Раздел 4. Аминокислоты и белки.

Органические вещества клетки. Аминокислоты строение и классификация, методы анализа. Химические свойства аминокислот. Синтез белка. Первичная структура белков. Химические свойства и методы определения первичной структуры белков. Внутри- и межмолекулярные взаимодействия, определяющие пространственную структуру белков. Структуры (конформации) белковых молекул. Классификация белков. Функции белков.

Лабораторные опыты:

№ 2 Определение среды растворов аминокислот.

№ 3 Определение температуры плавления аминокислот.

Практическая работа 3 «Разделение аминокислот методом распределительной хроматографии на бумаге».

Практическая работа 4 «Качественные реакции на аминокислоты и белки».

Практическая работа 5 «Приготовление раствора белка (яичного альбумина). Разделение белков куриного яйца по их растворимости. Денатурация белков (обратимая и необратимая)».

Лабораторная работа 1 «Влияние изменения pH на свойства белков»

Практическая работа 6 «Определение изоэлектрической точки белка»

Практические работы. 7 «Обнаружение белка в мясном бульоне».

Раздел 5. Углеводы

Биомедицинское значение углеводов. Фотосинтез углеводов. Классификация углеводов и их наиболее важные реакции. Химические свойства моносахаридов на примере глюкозы. Дисахариды и полисахариды. Фотосинтез как пример синтеза углеводов. Роль и функции углеводов. Роль углеводов в питании.

Лабораторные опыты:

№ 4 Цветные реакции на крахмал

№ 5 Качественные реакции на моно- и дисахариды,

Практическая работа 8 «Определение качества меда. Проверка меда на наличие крахмала, мела, сахарозы».

Практическая работа 9 «Выделение гликогена из печени животных»

Раздел 6. Липиды

Биомедицинское значение липидов. Структурами классификация липидов. Насыщенные и ненасыщенные кислоты и их эфиры. Жиры и масла. Гидрогенизированные масла и маргарин. Глицериды и фосфоглицериды. Обмен липидов. Воски. Строение и функции. Фосфолипиды и их биологическая роль. Качественная реакция на желчные кислоты.

Лабораторные опыты:

№ 6 Определение температуры плавления и затвердевания жиров

№ 7 Эмульгирование жиров

Практическая работа 10 «Влияние желчи на активность липазы»

Раздел 7. Ферменты и витамины

Биомедицинское значение ферментов. Номенклатура и классификация ферментов. Структура и каталитические свойства ферментов. Принципы действия ферментов. Количественное определение ферментативной активности. Влияние температуры, pH, концентраций фермента и субстрата: на скорости ферментативных реакций. Витамины: определение и классификация. Строение витаминов и их роль в ферментативных реакциях и в обменных процессах. Жирорастворимые витамины: витамин А и Д: строение и свойства. Водорастворимые витамины: С, РР, В. Качественные реакции на водорастворимые витамины. Ингибиторы ферментов как лекарственные средства.

Лабораторные опыты:

№ 8 Термолабильность ферментов.

№ 9 Влияние активаторов и ингибиторов на работу ферментов.

Лабораторная работа 2

Качественная реакция на витамин А.

Лабораторная работа 3

Количественное определение витамина Р в чае.

Практическая работа 11 «Влияние на активность ферментов температуры, pH, активаторов и ингибиторов»

Практические работы.12 «Наблюдение расщепления пероксида водорода ферментом каталазой»

Практическая работа 13 «Качественные реакции на витамины А,Е,С,Д.»

Раздел 8. Биорегуляторы - гормоны

Классификация гормонов. Стероидные гормоны. Механизм действия стероидных гормонов. Пептидные гормоны. Характеристика инсулина, гормона роста. Механизм действия пептидных гормонов (на примере глюкагона и инсулина).

Сахарный диабет и его виды. Прочие гормоны (адреналин, ауксин, гиббереллины). Применение гормонов.

Лабораторный опыт 10 Качественные реакции на инсулин

Лабораторные работы 4,5 Реакция адреналина с хлорным железом Реакция адреналина с йодом.

Раздел 9 Нуклеиновые кислоты

Биологическое значение нуклеиновых кислот. История открытия и изучение нуклеиновых кислот. Строение и функции в живых организмах. Передача наследственных признаков. Биосинтез белков. Процессы репликации, транскрипции и трансляции. Нуклеиновые кислоты. Их виды. ДНК. Биологическое значение. РНК. Виды РНК. Биологическое значение АТФ. Ее роль в организме. Матричные реакции : редупликация, транскрипция и трансляция. Мутагенез. Факторы мутагенеза. Мутагенез и наследственные заболевания. Биотехнология и принципы и стратегии молекулярного клонирования. Достижения и перспективы молекулярной биотехнологии.

Лабораторная работа 4 Выделение нуклеопротеинов из дрожжей.

Практическая работа 14 Выделение ДНК из печени животных или молока рыбы

Источник: <https://rosuchebnik.ru/material/yunyy-biolog-5-prostykh-eksperimentov-ot-dnk-do-bakteriy/>

Раздел 10 Химия человеческого организма

Химические процессы живого организма. Химические факторы, влияющие на жизнедеятельность организма. Взаимосвязь обмена белков, углеводов и липидов. Проблемы регуляции метаболизма. Химизм экологических проблем. Факторы, препятствующие и предупреждающие производственные и промышленные риски, аварии и катастрофы.

Регуляция и интеграция обмена веществ у млекопитающих; Взаимосвязь и регуляция обмена веществ. Фотосинтез Проблемы биохимической экологии. Антропогенные биоактивные вещества и проблемы химического загрязнения биосферы. Экологически безопасные способы воздействия на различные виды животных, растений и микроорганизмов.

Практическая работа 15 «Идентификация веществ, принимающих участие в метаболических процессах человека» (анализ пищевых продуктов)

«Измерение кислотности (водородного показателя pH) различных напитков, употребляемых в пищу»

Темы проектных работ



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?
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.



**Тематическое планирование курса внеурочной деятельности
«Биохимия (Практикум по химии 11 класс)»**

Наименование разделов и тем курса	Количество часов			Использование оборудования «Точки роста»
	Всего	В том числе		
		теория	практика	
Раздел 1 Химический эксперимент и цифровые лаборатории	2 часа	2 часа	0	Знакомство с оборудованием «Точки роста»
Раздел 2 Введение в биохимию	3 часа	2 часа	1 час	Оборудование «ТР»
Раздел 3 Химический состав живых организмов	4 час.	3 часа	1 час	Оборудование «ТР»
Раздел 4 Аминокислоты и белки.	7 часа	2 часа	5 часов	Оборудование «ТР»
Раздел 5 Углеводы	4 часа	2 часа	2 часа	Оборудование «ТР»
Раздел 6 Липиды	2 часа	1 час	1 час	Оборудование «ТР»
Раздел 7 Ферменты и витамины	4 часа	2 часа	2 часа	Оборудование «ТР»
Раздел 8 Биорегуляторы - гормоны	2 часа	1 час	1 час	Оборудование «ТР»
Раздел 9 Нуклеиновые кислоты	3 часа	1 час	2 часа	Оборудование «ТР»
Раздел 10 Химия человеческого организма	3 часа	2 часа	1 час	Оборудование «ТР»
Всего	34 часа			

**Календарно – тематическое и поурочное планирование
курса внеурочной деятельности «Биохимия 11 класс», 34 часа
на 2024-2025 учебный год**

№	Наименование раздела, темы занятий	Практическая часть	Оборудование «Точка роста»
Раздел 1 Химический эксперимент и цифровые лаборатории (2 час)			
1	Цифровые датчики. Общие характеристики.		Оборудование «Точки роста»; химическая посуда
2	Физические эффекты, используемые в работе датчиков		
Раздел 2 Введение в биохимию (3 часа)			
3	Введение в биохимию. Правила техники безопасности.		Оборудование «Точки роста»; химическая посуда
4	Понятия о некоторых методах исследования в биохимии.	л/о 1 оптические свойства коллоидных растворов	Датчик оптической плотности
5	Теория: количественный спектрометрический анализ окрашенного раствора известного вещества и построение		Датчик оптической плотности

	калибровочного графика Практическая работа 1 Определение концентрации MnO_4^- - ионов в неизвестном растворе .		
Раздел 3 Химический состав живых организмов (4 часа)			
6	Химический состав организмов. Закономерности распространения элементов в живой природе.		
7	Макро- и микроэлементы. Закономерности		
8	Потребность организмов в химических элементах.		
9	Практическая работа 2 «Качественный анализ органических веществ».		Датчик температурный, химическая посуда
Раздел 4 Аминокислоты и белки. (7 часов)			
10	Роль белков в живых системах. Аминокислотный состав белков	л/о 2 Определение среды растворов аминокислот. л/о 3 Определение температуры плавления аминокислот.	Датчик температурный, химическая посуда
11	Практическая работа 3 «Разделение аминокислот методом распределительной хроматографии на бумаге»		Датчик оптической плотности
12	Состав, свойства, классификация, структура белковых молекул. Практическая работа 4 «Качественные реакции на аминокислоты и белки»		Датчик pH, набор химической посуды
13	Практическая работа 5 «Разделение белков куриного яйца по их растворимости. Денатурация белков (обратимая и необратимая)»		Датчик pH, температурный набор химической посуды
14	Лабораторная работа 1 «Влияние изменения pH на свойства белков»		Датчик pH, набор реактивов и химической посуды
15	Практическая работа 6 «Определение изоэлектрической точки белка»		Датчик электропроводности
16	Практические работы. 7 «Обнаружение белка в мясном бульоне»		
Раздел 5 Углеводы (4 часа)			
17	Углеводы. Общая характеристика и классификация углеводов.	.	
18	Роль углеводов в питании.	л/о 4 Цветные реакции на крахмал. л/о5Качественные реакцию на моно- и дисахариды	С использованием оборудования «ТР»
19	Практическая работа 8 Определение качества меда. Проверка меда на наличие крахмала, мела, сахарозы.		Датчик pH, набор химической посуды
20	Практическая работа 9 «Выделение гликогена из печени животных»		С использованием оборудования «ТР»
Раздел 6 Липиды (2 часа)			
21	Липиды. Общая характеристика, свойства. Простые и сложные липиды	л/о 6 Определение температуры плавления и затвердевания жиров л/о 7 Эмульгирование жиров	Датчик pH, температурный, набор химической посуды
22	Практическая работа 10 «Влияние желчи на активность липазы		Датчик pH
Раздел 7 Ферменты и витамины (4 часа)			
23	Ферменты.	л/о 8	Датчик оптической

	Общие понятия о ферментах, свойства. Сущность ферментативного катализа.	Термолабильность ферментов. л/о 9 Влияние активаторов и ингибиторов на работу ферментов.	плотности, температурный, набор химической посуды
24	Практическая работа 11 «Влияние на активность ферментов температуры, рН, активаторов и ингибиторов» Практические работы.12 Наблюдение расщепления пероксида водорода ферментом каталазой.		Датчик рН, температурный, набор химической посуды
25	Витамины. Общая характеристика свойств.	Лабораторные работы 2 Качественная реакция на витамин А. 3 Количественное определение витамина Р в чае.	С использованием оборудования «ТР»
26	Практическая работа 13 «Качественные реакции на витамины А,Е,С,Д.»		С использованием оборудования «ТР»
Раздел 8 Биорегуляторы - гормоны (2 часа)			
27	Гормоны. Значение в обмене веществ в организме. Применение в медицине	л/о 10 Качественные реакции на инсулин	С использованием оборудования «ТР»
28	Лабораторные работы 4, 5 Реакция адреналина с хлорным железом Реакция адреналина с йодом		С использованием оборудования «ТР»
Раздел 9 Нуклеиновые кислоты (3 часа)			
29	Нуклеиновые кислоты. Структура и Функции ДНК и РНК		
30	Лабораторная работа 4 Выделение нуклеопротеинов из дрожжей.		С использованием оборудования «ТР»
31	Практическая работа 14 Выделение ДНК из печени животных или молок рыбы		С использованием оборудования «ТР»
Раздел 10 Химия человеческого организма (3 часа)			
32	Химические процессы живого организма		
33	Практическая работа 15 «Идентификация веществ, принимающих участие в метаболических процессах человека» (анализ пищевых продуктов)		Датчик рН, температурный, набор химической посуды
34	Итоговое занятие.		
Всего 34 часа			

Список литературы

1. Г.А. Смирнова. Основы биохимии, 1970.
2. Биохимия Учебник под редакцией Н.Н. Яковлева, 1974.
3. Ю.Б Филиппович. Упражнения и задачи по биохимии, 1976.
4. Б.И. Збарский. Биохимия, 1966.
5. Л.Ю. Алинберова. Занимательная химия, 1999.
6. Л.С. Сашин. Увлекательная химия, 1978.
7. Э. Грассе, Х. Вайшантель. Химия для любознательных, 1985.
8. Г.Б. Шульпин. Химия для всех: основные понятия и простейшие опыты, 1987.
9. Многообразие свойств белков.// Химия в школе № 2, стр. 44, 1999.
10. Т.А. Смолина, Н.В. Васильева и др. Практические работы по органической химии (малый практикум), 1986.
11. Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман. Химия-11, 1998.