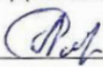
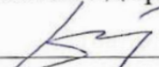


МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования и науки Республики Башкортостан
Администрация муниципального района Уфимский район Республики Башкортостан
Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение центр образования «Знание»
муниципального района Уфимский район Республики Башкортостан

РАССМОТРЕНО	СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДЕНО
Руководитель ШМО 	Заместитель директора 	Директор 
Латыпова Р.В. протокол заседания ШМО №1 от «29» августа 2023 г.	Иванова З.Р. протокол педсовета №1 от «30» августа 2023 г.	 Деркач П.А. приказ №500 от «30» августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Биохимия»

для обучающихся 10 – 11 классов

Зубово 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.

Программа по химии на уровне среднего общего образования разработана на основе Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», требований к результатам освоения федеральной образовательной программы среднего общего образования (ФОП СОО), представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте СОО, с учётом Концепции преподавания учебного предмета «Химия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы, и основных положений «Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года» (Распоряжение Правительства РФ от 29.05. 2015 № 996 - р.).

Курс «Биохимия» основан на интеграции предметов биологии и химии и адресован обучающимся 10-11 классов. Изучение этих двух фундаментальных естественнонаучных дисциплин базируется на взаимном проникновении и обогащении. Знание биохимии необходимо для формирования у учащихся осознанных принципов здорового образа, для более глубокой подготовки школьников классах химико-биологического профиля (ориентация для продолжения образования в средних и высших учебных заведениях медицинского, фармацевтического и биологического профилей). Особое внимание при изучении биохимии должно уделяться особенностям химического состава организма человека с помощью биорегуляторов (эфффекторы, витамины, гормоны); особенностям обмена веществ организма и сравнительной характеристике биохимических процессов в состоянии здоровья и болезни. Познание химических основ жизни расширит представление старшеклассников о строении и функционировании биологических систем и поможет сделать первый шаг на пути к овладению в будущем многими нужными профессиями. На занятиях элективного курса последовательно освещаются особенности строения, свойства и функции важнейших групп химических соединений, входящих в состав живого. Проверить знания и глубину понимания пройденного материала помогут вопросы и тестовые задания, проводимые в конце каждой темы. Ответы на поставленные вопросы потребуют от учеников не простого воспроизведения прочитанного, а творческой переработки полученной информации, её обобщения для закрепления полученных знаний. Изучение теоретического материала дополняют практические занятия. Они позволяют овладеть методами

исследования химических свойств биоорганических соединений, а также ближе ознакомиться с их ролью в функционировании организмов. Всё это, несомненно, будет способствовать формированию целостного представления о химических основах жизни и обогатит естественнонаучное мировоззрение старшеклассников. Многие практические работы могут служить основой для исследовательской (проектной) деятельности учеников.

Данный элективный учебный предмет составлен в соответствии с программой Шапиро Я.С. «Биологическая химия: классы: учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений». Курс рассчитан на проведение 1 часа в неделю. Всего 35 часов в 10 классе и 34 часа в 11 классе.

Цели курса: расширить и систематизировать знания учащихся о структуре и функциях белков, нуклеиновых кислот, углеводов и липидов, полученные в курсах общей биологии и органической химии; познакомить с современными достижениями и перспективными направлениями развития биохимии.

Задачи:

- формирование у учащихся абстрактно-предметного биохимического мышления;
- усвоение учащимися знаний о молекулярных основах жизнедеятельности организма человека;
- формирование представлений о практической значимости результатов исследований в области биохимии человека;
- приобретение умений и навыков, необходимых для ведения простейших вариантов исследовательской работы;
- формирование навыков здорового образа жизни посредством биохимического эксперимента.

Формы проведения занятий:

- лабораторные работы, наглядно отражающие биохимические закономерности, включают в себя формулирование цели работы, постановку задачи, перечень оборудования, описание хода работы, запись наблюдений, вопросы для проверки усвоения материала;
- решение биохимических задач, связанных с реальными жизненными ситуациями, проблемами здоровья человека;
- лекции;–дискуссии;–«круглые столы»;
- создание компьютерной презентации Power Point;
- работа с Интернетом, СМИ.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 класс

Введение (3 ч)

Биохимия как наука. История развития биохимии. Роль отечественных ученых в развитии биохимии (работы А. Я. Данилевского, Н. И. Лунина, А. Н. Баха, В. А. Энгельгардта, А. Н. Белозерского, А. С. Спирина, Ю. А. Овчинникова, В. П. Скулачева и др.). 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. Химический состав организмов и общее понятие об обмене веществ и энергии в живой природе.

Тема 1. Белки (7 ч)

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. Автоматические и молекулярно-генетические методы определения первичной структуры. Компьютерные банки данных о первичной структуре белков. Эволюция первичной структуры белков (на примере цитохромов).

Вторичная и надвторичная структуры белков. Понятие об α - и β -конформациях полипептидной цепи (работы Л. Полинга). Параметры α -спирали полипептидной цепи. Надвторичные структуры в белках и их значение для функционирования специфических групп белков. 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. Субъединицы (протомеры) и эпимолекулы (мультимеры). Конкретные примеры четвертичной структуры белков (гемоглобин, лактатдегидрогеназа, каталаза и др.). Типы связей между субъединицами в эпимолекуле.

Номенклатура и классификация белков. Функциональная классификация белков и характеристика отдельных групп: структурных, сократительных, защитных, токсических, рецепторных и регуляторных. Белки (металлотионеины, гемоглобин и др.) как детоксиканты ксенобиотиков в организме.

Практическая работа №1. Приготовление раствора белка (яичного альбумина). Разделение белков куриного яйца по их растворимости. Денатурация белков (обратимая и необратимая).

Тема 2. Ферменты (4 ч)

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 ученых (И. П. Павлов, А. Е. Браунштейн, П. А. Энгельгардт и др.) в развитии эизимологии. Понятие о субстратном и аллостерическом центрах в молекуле ферментов. Ферменты мономеры (трипсин, ли-юцим) 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. Мультиэнзимные комплексы, метаболо-ны и

полифункциональные ферменты. 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. Имобилизованные ферменты. Перспективы практического использования рибозимов и абзимов для борьбы с заболеваниями человека.

Практическая работа №2: «Влияние на активность ферментов температуры, pH, активаторов и ингибиторов»

Тема 3. Витамины и некоторые другие биологически активные соединения (6 ч)

История открытия витаминов. Роль витаминов в питании человека и животных. Авитаминозы, гиповитаминозы, гипервитаминозы. Соотношение витаминов и коферментов. Витамерия.

Жирорастворимые витамины. Витамин А и его участие в зрительном акте. Витамины D, К и Е и их роль в обмене веществ. Водорастворимые витамины. Витамины В1, В2, В5, В6, В12, их значение в обмене веществ. Витамин С (аскорбиновая кислота).

Разнообразие биологически активных соединений: антивитамины, антибиотики, фитонциды, гербициды, дефолианты, ростовые вещества (важнейшие представители и механизмы действия).

Практическая работа №3: «Качественные реакции на витамины»

Тема 4. Нуклеиновые кислоты и их обмен (7 ч)

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. Центральный постулат молекулярной биологии: ДНК — РНК — белок и его развитие.

Структура и функции ДНК. Содержание ДНК в организме и локализация ее в клетке (ядро, митохондрии, хлоропласты, 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 ее значение для воспроизведения структуры геномов. Полиморфизм вторичной структуры ДНК (А-, В-, С- и Z-формы ДНК). Третичная структура ДНК. Сверхспирализация ДНК. Избыточность и компактность молекул ДНК. Строение хроматина.

Мутации в ДНК и факторы, их вызывающие. Репарация структуры ДНК и ее 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. Концепция «Мир РНК». 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. Теломерные повторы в ДНК и ДНК-теломеразы. Биосинтез РНК (транскрипция) и ее регуляция у про-и эукариот. Понятие о транскриптонах и оперонах. Созревание (процессинг) РНК, Сплайсинг и его виды. Аутосплайсинг. «Редактирование» РНК. Обратная транскрипция и ее 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.

Практическая работа №4 «Выделение рибонуклеопротеинов из дрожжей.»

Тема 5. Распад и биосинтез белков (4 ч)

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. Возможность перепрограммирования трансляции.

Код белкового синтеза. История его открытия; работы М. Ниренберга, С. Очоа, Х. Г. Кораны и др. Особенности генетического кода митохондрий и хлоропластов.

Тема 6. Углеводы и их обмен (4 ч)

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.

Практическая работа №5: Выделение гликогена из печени животных. Сопоставление структуры гликогена и крахмала.

Практическая работа №6: «Качественные реакции на углеводы. Определение водорастворимых углеводов по методу Бертрана».

11 класс

Тема 7. Липиды и их обмен (4 ч)

Общая характеристика и классификация липидов. Структура и функции липидов. Роль липидов в построении биологических мембран. Структура и функции липопротеинов.

Обмен жиров. Распад жиров и (3-окисление высших жирных кислот. Глиоксильный цикл и его роль во взаимосвязи обмена липидов и углеводов.

Механизм биосинтеза высших жирных кислот. Биосинтез триглицеридов. Нарушения в обмене жиров. Ожирение и его причины.

Воски, их строение, функции и представители (спермацет, пчелиный воск). Стериды. Стероиды (холестерол, эргостерол и др.). Структура и функции стероидов (холестерол, стероидные гормоны). Фосфолипиды. Биологическая роль фосфолипидов. Фосфоинозитиды как источники вторичных посредников гормонов.

Практическая работа №1: Гидролиз жиров под действием липазы. Влияние желчи на активность липазы.

Тема 8. Биологическое окисление и синтез АТФ (2 ч)

История изучения процессов биологического окисления: работы А. Н. Баха, В. И. Палладина, О. Варбурга, В. А. Энгельгардта. Разнообразие ферментов биологического окисления.

Системы митохондриального 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.

Тема 9. Гормоны и их роль в обмене веществ (2 ч)

Классификация гормонов. Стероидные гормоны: кортизол, тестостерон, эстрадиол, эстрадион. Механизм действия стероидных гормонов. Пептидные гормоны. Характеристика инсулина, гормона роста, тиреотропина, гастрина, 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. Релизинг-факторы гормонов. Нейрогормоны (эндорфины и энкефалины). Применение гормонов в медицине и сельском хозяйстве.

Тема 10. Взаимосвязь и регуляция обмена веществ. Проблемы биохимической экологии (6 ч)

Общие представления о взаимосвязи обмена веществ в клетке. Понятие о ключевых метаболитах (пировиноградная кислота, кофермент-Аи 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 11. Химические элементы в биологических системах (8 ч)

Химические элементы, составляющие основу живой материи - биогенные или органогенные. Основные свойства и значение важнейших биогенных элементов: углерода, водорода, кислорода, азота, фосфора, серы. Содержание и значение элементов неметаллов и их биологическая роль. Концентрация и основное значение биогенных элементов - металлов. Наиболее известные соединения железа, цинка, магния. Роль кальция, натрия, калия и марганца в жизни живых организмов. Основные заболевания, связанные с минеральным голоданием растений. Заболевания человека возникающие при нарушении минерального питания. Вода в биосфере. Взаимосвязь двух водных систем внутренней среды организмов и Мирового океана. Вода в жизни грибов и растений. Вода в жизни животных и человека. Физико химические свойства воды. Функции воды в клетке. Роль воды в повреждении клетки. Выделение воды.

Тема 12. Биоорганические соединения (9 ч)

Общая характеристика, история открытия и изучения углеводов. Строение, свойства и классификация углеводов. Моносахариды и их производные. Высокомолекулярные полисахариды. Гомополисахариды. Гетерополисахариды. Функции и обмен углеводов. Общая характеристика и элементарный состав белков. Аминокислоты структурные элементы белков. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Структура белковой молекулы. Денатурация белка. Функции белков. Структура нуклеиновых кислот. Функции нуклеиновых кислот. Нуклеотиды и их производные. Строение и классификация липидов. Простые липиды. Сложные липиды. Общая характеристика ферментов. Номенклатура и классификация ферментов. Оксидоредуктазы. Трансферазы. Гидролазы. Изомеразы. Синтетазы. Получение и использование ферментов. История открытия и изучения витаминов. Витамины, входящие в состав ферментов. Основные физиологические группы витаминов. Суточная потребность человека в важнейших витаминах. Гормоны высших животных и человека. Стероидные гормоны, пептидные гормоны. Применение гормонов. Гормональные лекарственные препараты. Гормоны растений и грибов. антибиотики. Грибные и бактериальные токсины. Растительные яды. Алкалоиды. Гликозиды. Фитонциды. Антибиотические соединения животных и человека. Лизоцим. Интерфероны. Иммуноглобулины. Пищевые аттрактанты. Феромоны. Синтетические половые феромоны насекомых и их применение.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО БИОХИМИИ НА БАЗОВОМ УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Деятельность учителя в обучении биохимии в средней (полной) школе должна быть направлена на достижение обучающимися следующих

личностных результатов:

- в ценностно-ориентационной сфере — осознание российской гражданской идентичности, патриотизма, чувства гордости за российскую химическую науку;
- в трудовой сфере — готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории в высшей школе, где химия или биология является профилирующей дисциплиной;
- в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере — умение управлять своей познавательной деятельностью, готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; формирование навыков экспериментальной и исследовательской деятельности; участие в публичном представлении результатов самостоятельной познавательной деятельности; участие в профильных олимпиадах различных уровней в соответствии с желаемыми результатами и адекватной самооценкой;
- в сфере сбережения здоровья — принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, неприятие вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков) на основе знаний о свойствах нарколологических и наркотических веществ; соблюдение правил техники безопасности при работе с веществами, материалами и процессами в учебной (научной) лаборатории и на производстве.

Метапредметные результаты освоения выпускниками средней (полной) школы курса биохимии:

- использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, наблюдение, измерение, проведение эксперимента, моделирование, исследовательская деятельность) для изучения различных сторон окружающей действительности;

- владение основными интеллектуальными операциями: формулировка гипотезы, анализ и синтез, сравнение и систематизация, обобщение и конкретизация, выявление причинно-следственных связей и поиск аналогов;
- познание объектов окружающего мира от общего через особенное к единичному;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;
- использование различных источников для получения химической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- владение языковыми средствами, в том числе и языком химии,
- умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства, в том числе и символные (химические знаки, формулы и уравнения).

На предметном уровне в результате освоения курса «Биохимия» обучающиеся получают возможность научиться:

- Знать и понимать характерных признаков важнейших химических понятий: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомные и молекулярные массы, ион, химическая связь (ковалентная полярная и неполярная, ионная, водородная), электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, катализаторы и катализ, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия (структурная и пространственная) и гомология, основные типы, виды (гидрирования и дегидрирования, гидратации и дегидратации, полимеризации и деполимеризации, поликонденсации и изомеризации, каталитические и некаталитические, гомогенные и гетерогенные) и разновидности

(ферментативные, горения, этерификации, крекинга, риформинга) реакций в органической химии, полимеры, биологически активные соединения;

- выявлять взаимосвязи химических понятий для объяснения состава, строения, свойств отдельных химических объектов и явлений;
- применять основные положения химических теорий: теории строения атома и химической связи, теории строения органических соединений;
- уметь классифицировать неорганические и органические вещества по различным основаниям;
- устанавливать взаимосвязь между составом, строением, свойствами, практическим применением и получением важнейших веществ;
- знать основы химической номенклатуры (тривиальной и международной) и умение называть неорганические и органические соединения по формуле и наоборот;
- определять: валентности, степени окисления химических элементов, зарядов ионов; видов химических связей в соединениях и типов кристаллических решеток; пространственного строения молекул принадлежности веществ к различным классам органических соединений; гомологов и изомеров; типов, видов и разновидностей химических реакций в неорганической и органической химии;
- объяснять: зависимости свойств органических веществ от их состава и строения; механизмов протекания реакций между органическими и неорганическими веществами;
- проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям; проводить химический эксперимент (лабораторные и практические работы) с соблюдением требований к правилам техники безопасности при работе в лаборатории.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Введение					
1.1	Биохимия как наука. История развития биохимии. Методы биохимических исследований и их характеристика	3			
Итого по разделу		3			
Раздел 2. Белки					
2.1	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.	6		1	
Итого по разделу					
Раздел 3. Витамины и некоторые другие биологически активные соединения					
3.1	Химия и жизнь	4			

Итого по разделу	4			
Раздел 4. 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).	7			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	34	2	3	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. Липиды					
1.1	Общая характеристика и классификация липидов. Структура и функции липидов. Роль липидов в построении биологических мембран. Структура и функции липопротеинов.	3			
Итого по разделу		3			

Раздел 2. Неорганическая химия					
2.1	Металлы	6		1	
2.2	Неметаллы	9	1	1	
2.3	Связь неорганических и органических веществ	2			
Итого по разделу		17			
Раздел 3. Химия и жизнь					
3.1	Химия и жизнь	4			
Итого по разделу		4			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	3	

Список литературы

1. Артамонова И.Г., Сагайдачная В.В. Практические работы с исследованием лекарственных препаратов и средств бытовой химии. //Химия в школе. № 9, 2002. – с. 73 – 76.
2. Бирюлина Е.В. Эколикбез по теме «Лекарства». //Химия в школе. № 1, 2005. — с. 25 – 28.
3. Габриелян О.С., Маскаев Ф.Н., Пономарев С.Ю. Химия. 10 класс. – М.: Дрофа, 2001. – 301 с.
4. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Настольная книга учителя химии. 10 класс. – М.: Дрофа, 2004. – 480 с.
5. Соболева Э.А. Использование неорганических веществ в медицине. //Химия в школе. № 10, 2002. – с. 27 – 29.
6. Соловьев С.С. Основы безопасности жизнедеятельности. Алкоголь, табак и наркотики – главные враги здоровья человека. 5-11 кл.: учебно-методическое пособие/ С.С. Соловьев. – 2-е изд., стереотип. – М: Дрофа, 2006. – 192 с. – (Библиотека учителя).
7. Агол В. И., Богданов А. А. Структура и биосинтез нуклеиновых кислот. М.: Высшая школа, 1989.
8. Березов Т. Т., Коровкин Б. Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 2002.
9. Березов Т. Т. Применение ферментов в медицине // Соросовский образовательный журнал. [1996. № 3. С. 23—27.
10. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. Т. 1—3. М.: Мир, 1990.
11. Гринштейн Б., Гринштейн А. Наглядная биохимия. М.: Медицина, 2000.
12. Овчинников Ю. А. Биоорганическая химия. М.: Просвещение, 1987.

Интернет-ресурсы

http://www.gnpbu.ru/web_resurs/Estestv_nauki_2.htm. Подборка интернет-материалов для учителей.

<http://www.ceti.ur.ru> Сайт Центра экологического обучения и информации.

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

<http://edu.1c.ru> Система программ «1С: Образование 3.0»

<http://www.ravnovesie.com>, www.salebook.ru Обучающие курсы «Ваш репетитор».

<http://v.SCHOOL.ru> Библиотека электронных наглядных пособий.

Календарно – тематическое планирование по курсу «Биохимия»

10 – 11 класс

№ п/п	Тема урока	Количес тво часов	Тип урока	Практическая часть	Домашнее задание	Дата
10 класс						
Введение (3 ч)						
1.	Биохимия как наука. История развития биохимии. Инструктаж по технике безопасности	1	Урок открытия новых знаний		Конспект	
2.	Методы биохимических исследований и их характеристика	1	Урок открытия новых знаний		Конспект	
3.	Химический состав организмов. Обмен веществ и энергии в живой природе	1	Урок общеметодологической направленности		Конспект	
Белки (7 ч)						
4.	Аминокислоты, их строение и классификация	1	Урок открытия новых знаний		Конспект	
5.	Способ связи аминокислот в белковой молекуле	1	Урок общеметодологической направленности		Конспект	
6.	Первичная и вторичная структуры белков	1	Урок общеметодологической направленности		Конспект	
7.	Третичная и четвертичная структуры белков	1	Урок общеметодологической направленности		Конспект	
8.	Номенклатура и классификация белков	1	Урок открытия новых знаний		Сообщения	

9.	Функции белков	1	Урок общеметодологической направленности		Таблица	
10.	Практическая работа №1 «Приготовление раствора белка (яичного альбумина). Денатурация белков»	1	Урок рефлексии	Практическая работа №1 «Приготовление раствора белка (яичного альбумина). Денатурация белков»	Отчет о работе	
Ферменты (4 ч)						
11.	Каталитическая функция белков. Специфичность действия ферментов	1	Урок открытия новых знаний		Конспект	
12.	Номенклатура и классификация ферментов	1	Урок открытия новых знаний		Конспект	
13.	Промышленное получение и практическое использование ферментов	1	Урок открытия новых знаний		Конспект	
14.	Практическая работа №2 «Влияние на активность ферментов температуры, рН, активаторов и ингибиторов»	1	Урок рефлексии	Практическая работа №2 «Влияние на активность ферментов температуры, рН, активаторов и ингибиторов»	Отчет о работе	
Витамины и некоторые другие биологически активные соединения (6 ч)						
15.	История открытия витаминов. Роль витаминов в питании человека и животных	1	Урок открытия новых знаний		Сообщения	
16.	Авитаминозы, гиповитаминозы, гипервитаминозы.	1	Урок общеметодологической направленности		Сообщения	
17.	Жирорастворимые витамины. Витамин А и его участие в зрительном акте. Витамины D, К и Е и их роль в обмене веществ.	1	Урок открытия новых знаний		Сообщения	
18.	Водорастворимые витамины, их	1	Урок открытия новых		Конспект	

	значение в обмене веществ		знаний			
19.	Практическая работа №3: «Качественные реакции на витамины»	1	Урок рефлексии	Практическая работа №3: «Качественные реакции на витамины»	Отчет о работе	
20.	Разнообразие биологически активных соединений.	1	Урок открытия новых знаний		Конспект	
Нуклеиновые кислоты и их обмен (7 ч)						
21.	Нуклеиновые кислоты. Классификация. Состав и строение.	1	Урок общеметодологической направленности		Конспект	
22.	ДНК, РНК различных видов.	1	Урок общеметодологической направленности		Конспект	
23.	Комплементарность азотистых оснований и ее значение для воспроизведения структуры геномов.	1	Урок общеметодологической направленности		Конспект	
24.	Практическая работа №4 «Выделение рибонуклеопротеинов из дрожжей»	1	Урок рефлексии	Практическая работа №4 «Выделение рибонуклеопротеинов из дрожжей»	Отчет о работе	
25.	Мутации в ДНК и факторы, их вызывающие.	1	Урок открытия новых знаний		Конспект	
26.	Особенности репликации у про- и эукариот.	1	Урок открытия новых знаний		Конспект	
27.	Понятие о генетической инженерии. Принципы и стратегии молекулярного клонирования. Достижения и перспективы молекулярной биотехнологии.	1	Урок открытия новых знаний		Конспект	
Распад и биосинтез белков (4 ч)						
28.	Распад белков. Ферменты, осуществляющие распад белков	1	Урок открытия новых знаний		Конспект	

29.	Первичные и вторичные аминокислоты. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Биосинтез белков.	1	Урок открытия новых знаний		Конспект	
30.	Строение рибосом. Матричная схема биосинтеза белков.	1	Урок открытия новых знаний		Конспект	
31.	Код белкового синтеза. Особенности генетического кода митохондрий и хлоропластов.	1	Урок открытия новых знаний		Конспект	

Углеводы и их обмен (4 ч)

32.	Классификация углеводов. Полисахариды, их структура и представители (гликоген, крахмал, клетчатка, хитин). Функции углеводов	1	Урок общеметодологической направленности		Конспект	
33.	Обмен углеводов. Гликолиз. Спиртовое брожение. Действие этанола на организм человека.	1	Урок общеметодологической направленности		Конспект	
34.	Практическая работа №5. «Выделение гликогена из печени животных». Сопоставление структуры гликогена и крахмала.	1	Урок рефлексии	Практическая работа №5. «Выделение гликогена из печени животных».	Отчет о работе	
35.	Практическая работа №6 «Качественные реакции на углеводы. Определение водорастворимых углеводов по методу Бертрана»	1	Урок открытия новых знаний	Практическая работа №6 «Качественные реакции на углеводы. Определение водорастворимых углеводов по методу Бертрана»	Отчет о работе	

11 класс

Липиды и их обмен (4 ч)

1.	Липиды. Физико-химические свойства липидов. Биологическое значение.	1	Урок открытия новых знаний		Конспект	
2.	Обмен жиров. Нарушения в обмене жиров. Ожирение и его причины.	1	Урок открытия новых знаний		Конспект	

3.	Воски, их строение, функции и представители. Структура и функции стероидов. Биологическая роль фосфолипидов	1	Урок открытия новых знаний		Конспект	
4.	Практическая работа №1. «Гидролиз жиров под действием липазы. Влияние желчи на активность липазы»	1	Урок открытия новых знаний	Практическая работа №1. «Гидролиз жиров под действием липазы. Влияние желчи на активность липазы»	Отчет о работе	

Биологическое окисление и синтез АТФ (2ч)

5.	Разнообразие ферментов биологического окисления. Практическая работа №2. «Действие фермента каталазы на пероксид водорода»	1	Урок рефлексии	Практическая работа №2. «Действие фермента каталазы на пероксид водорода»	Отчет о работе	
6.	Субстратное фосфорилирование и фосфорилирование на уровне электронно-транспортной цепи	1	Урок открытия новых знаний		Конспект	

Гормоны и их роль в обмене веществ (2ч)

7.	Классификация гормонов. Механизм действия стероидных гормонов.	1	Урок открытия новых знаний		Конспект	
8.	Пептидные гормоны. Характеристика инсулина, гормона роста, тиреотропина, гастрина, вазопрессина.	1	Урок открытия новых знаний		Конспект	
9.	Механизм действия пептидных гормонов (на примере глюкагона и инсулина). Сахарный диабет и его виды.	1	Урок открытия новых знаний		Конспект	
10.	Нейрогормоны (эндорфины и энкефалины).	1	Урок открытия новых знаний		Сообщения	
11.	Применение гормонов в медицине и сельском хозяйстве.	1	Урок открытия новых знаний		Конспект	

Взаимосвязь и регуляция обмена веществ. Проблемы биохимической экологии (6 ч)

12.	Общие представления о взаимосвязи обмена веществ в клетке. Понятие о ключевых метаболитах (пировиноградная кислота, кофермент-Аи др.)	1	Урок общеметодологической направленности		Конспект	
13.	Основные механизмы регуляции обмена веществ в клетке	1	Урок общеметодологической направленности		Конспект	
14.	Антибиотики микробов, фитонциды растений, телергоны животных и их влияние на процессы жизнедеятельности.	1	Урок открытия новых знаний		Конспект	
15.	Токсины растений. Пищевые детерренты и антифиданты.	1	Урок открытия новых знаний		Конспект	
16.	Хеморегуляторы, воздействующие на позвоночных животных.	1	Урок открытия новых знаний		Конспект	
17.	Антропогенные биоактивные вещества и проблемы химического загрязнения биосферы.	1	Урок открытия новых знаний		Конспект	
Химические элементы в биологических системах (8 ч)						
18.	Химические элементы, составляющие основу живой материи – биогенные и органогенные (Н, О, N, С)	1	Урок общеметодологической направленности		Конспект	
19.	Роль кальция, магния, натрия, калия и марганца в жизни живых организмов	1	Урок открытия новых знаний		Таблица	
20.	Биогенные элементы – неметаллы: селен, бор, кремний, фтор.	1	Урок открытия новых знаний		Таблица	
21.	Биогенные элементы – неметаллы: хлор, бром, йод	1	Урок открытия новых знаний		Конспект	
22.	Основные заболевания, связанные с минеральным голоданием растений.	1	Урок открытия новых знаний		Конспект	
23.	Заболевания человека возникающие при нарушении минерального	1	Урок открытия новых знаний		Конспект	

	питания.					
24.	Вода в биосфере. Физико-химические свойства воды	1	Урок общеметодологической направленности		Конспект	
25.	Функции воды в клетке	1	Урок общеметодологической направленности		Конспект	
Биоорганические соединения (9 ч)						
26.	Классификация органических соединений	1	Урок общеметодологической направленности		Конспект	
27.	Гомополисахариды. Гетерополисахариды. Функции и обмен углеводов.	1	Урок открытия новых знаний		Конспект	
28.	Общая характеристика и элементарный состав белков	1	Урок общеметодологической направленности		Конспект	
29.	Общая характеристика ферментов. Оксидоредуктазы. Трансферазы. Гидролазы. Изомеразы. Синтазы	1	Урок открытия новых знаний		Конспект	
30.	Витамины, входящие в состав ферментов. Основные физиологические группы витаминов	1	Урок общеметодологической направленности		Конспект	
31.	Гормональные лекарственные препараты	1	Урок открытия новых знаний		Конспект	
32.	Растительные яды. Алкалоиды. Гликозиды. Фитонциды.	1	Урок открытия новых знаний		Конспект	
33.	Лизоцим. Интерфероны. Иммуноглобулины	1	Урок открытия новых знаний		Конспект	
34.	Феромоны.	1	Урок открытия новых знаний		Конспект	

