

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение

Переваловская средняя общеобразовательная школа

Тюменского муниципального района

«Переваловская средняя общеобразовательная школа»

РАССМОТРЕНО

на заседании ШМО учителей

естественно-математического цикла

Руководитель МО _____Петрова Ю.Н.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора

_____Соболевских С.Н

Протокол №.____

от " ____ " 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОУ

_____Непряхина А.Н.

Приказ № **206/ОД**

от «31» 08. 2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Элективного курса «Биохимия»

для 11 класса среднего общего образования

на 2022-2023 учебный год

Составитель: Сирина С.В.

Перевалово, 2022

1. Планируемые результаты освоения элективного курса «Биохимия»

Предметные результаты:

знать характеристику основных классов соединений, входящих в состав живой материи;
важнейшие разделы биохимии: белки, ферменты, липиды, нуклеиновые кислоты, витамины; основные принципы, лежащие в основе количественного и качественного анализа;
определять принадлежность веществ к определенному классу соединений; проводить качественные реакции на белки, ферменты, витамины;
наблюдать и вести грамотные записи наблюдаемых явлений;
производить сравнительный анализ полученных результатов, делать выводы.
Программа направлена на развитие у учащихся универсальных учебных действий:

Личностные результаты:

испытывать чувство гордости за российскую биологическую науку;
уметь реализовывать теоретические познания в повседневной жизни;
понимать значение обучения для повседневной жизни и осознанного выбора профессии; признавать право каждого на собственное мнение;
уметь отстаивать свою точку зрения; критично относиться к своим поступкам, нести ответственность за их последствия.

Метапредметными

результатами освоения данной программы являются: умение работать с разными источниками информации;
· овладение составляющими исследовательской деятельности, ставить вопросы, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, объяснять, доказывать;
· способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих;
· умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем; интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие со сверстниками и взрослыми; умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию.

2. Содержание элективного курса «Биохимия»

1. Введение: 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.

2. Белки: 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 субъ-единицами 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 ксено-биотиков в организме. Практическая работа №1 «Разделение аминокислот методом распределительной хроматографии на бумаге» Практическая работа №2 Приготовление раствора белка (яичного альбумина). Разделение белков куриного яйца по их растворимости. Денатурация белков (обратимая и необратимая).

3. 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 ученых (И. П. Павлов, А. Е. Браунштейн, П. А. Энгельгардт и др.) в развитии энзимологии. 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 ферментсубстратного комплекса (K_S) и константа Михаэлиса (K_M) Активаторы и ингибиторы ферментов. Влияние ксенобиотиков на активность ферментов. Номенклатура и классификация ферментов. Принципы классификации ферментов. Промышленное получение и практическое использование ферментов. Имобилизованные ферменты. Перспективы практического использования рибозимов и абзимов для борьбы с заболеваниями человека. Практическая работа №3: «Сравнительный анализ продуктов кислотного и ферментативного гидролиза ди- и полисахаридов (на примере сахарозы и крахмала)» Практическая работа №4: «Влияние на активность ферментов температуры, pH, активаторов и ингибиторов»

4. 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, K и E и их роль в обмене веществ. Водорастворимые витамины. Витамины B1, B2, B5, B6, B12, их значение в обмене веществ. Витамин C (аскорбиновая кислота). Разнообразие биологически активных соединений: авитамины, антибиотики, фитонциды, гербициды, дефолианты, ростовые вещества (важнейшие представители и механизмы действия). Практическая работа №5: «Качественные реакции на витамины»

5. 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. 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 (A -, B -, C - 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 - полимеразы, ДНК -полимеразы, ДНК -лигазы) 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 №6 «Выделение рибонуклеопротеинов из дрожжей.» Практическая работа №7 «Качественное определение продуктов гидролиза рибонуклеопротеинов».

6. Распад и биосинтез белков: 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. Практическая работа №8: Энзиматический метод выделения и количественного определения мочевины

11. Взаимосвязь и регуляция обмена веществ. Проблемы биохимической: 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..

3. Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на изучение каждой темы

№ п/п	Раздел, тема	Количество часов по рабочей программе
1.	Введение	1
2.	1.Белки. Аминокислотный состав белков. 2.Структура белковых молекул 3.Практическая работа №1 «Разделение аминокислот методом распределительной хроматографии на бумаге» 4.Практическая работа №2 Приготовление раствора белка (яичного альбумина). Разделение белков куриного яйца по их растворимости. Денатурация белков (обратимая и необратимая).	4
3.	1.Ферменты. Разнообразие каталитически активных молекул 2.Каталитическая функция белков. 3.Практическая работа №3: «Сравнительный анализ продуктов кислотного и ферментативного гидролиза ди- и полисахаридов (на примере сахарозы и крахмала) 4.Практическая работа №4: «Влияние на активность ферментов температуры, pH, активаторов и ингибиторов» механизм действия ферментов	4

4.	1.Витамины и некоторые другие биологически активные соединения 2.Разнообразие биологически активных соединений: антивитамины, антибиотики, фитонциды, гербициды, дефолианты, ростовые вещества (важнейшие представители и механизмы действия). 3. Практическая работа №5: «Качественные реакции на витамины»	3
5.	1. Нуклеиновые кислоты и их обмен. История открытия и изучения нуклеиновых кислот, их химический состав. 2.Успехи и перспективы в расшифровке структуры геномов микроорга - низмов, растений и животных. 3. Практическая работа №6 «Выделение рибонуклеопротеинов из дрожжей.» 4. Практическая работа №7 «Качественное определение продуктов гидролиза рибонуклеопротеинов».	4
6.	1.Распад и биосинтез белков 2.Строение рибосом. 3. Практическая работа №8: Энзиматический метод выделения и количественного определения мочевины	3
7.	1. Углеводы и их обмен. Классификация углеводов. 2. Функции углеводов 3. Практическая работа №9: Выделение гликогена из печени животных. Сопоставление структуры гликогена и крахмала. 4. Практическая работа №10: «Качественные реакции на углеводы. Определение водорастворимых углеводов по методу Бертрана»	4

8.	1.Липиды и их обмен 2.Общая характеристика и классификация липидов. Структура и функции липидов. Роль липидов в построении биологических мембран 3.Нарушения в обмене жиров. Ожирение и его причины. 4. Практическая работа №11: Гидролиз жиров под действием липазы. Влияние желчи на активность липазы.	4
9.	1.Биологическое окисление и синтез АТФ 2. Разнообразие ферментов биологического окисления.	2
10.	1. Гормоны и их роль в обмене веществ 2. Классификация гормонов. Механизм действия пептидных гормонов (на примере глюкагона и инсулина).	2
11.	1.Взаимосвязь и регуляция обмена веществ. Проблемы биохимической направленности. 2. Общие представления о взаимосвязи обмена веществ в клетке 3. Экологически безопасные способы воздействия на различные виды животных, растений и микроорганизмов.	3
Итого:		34