

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа №93  
Барабинского района Новосибирской области

<p>Рассмотрена на заседании ШМО Протокол от «30» <u>08</u> 2019г. № <u>1</u></p> <p>Согласована «30» <u>08</u> 2019г. Заместитель директора по УВР Солодовников М.Ю.</p> 	<p>Принята на педагогическом совете Протокол «30» <u>08</u> 2019г. № <u>16</u></p>	<p>Утверждена Директор Судариков Д.В.</p>  <p>Приказ от «30» <u>08</u> 2019г. № <u>283-од</u></p>
--	--	--

Рабочая программа  
элективного курса «Основы биохимии»  
на 2019-2020 год обучения

Составитель:  
\_\_\_\_\_ Разводова Н.В.,  
учитель химии и биологии

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа факультативного курса «Биохимия» для 10-11 классов составлена в соответствии с требованиями федерального компонента государственного стандарта среднего общего образования по химии 10-11 класс, программы элективного курса «Биохимия» А.С. Коничев, А.П. Коничева, допущенного Министерством образования РФ.

Количество часов: всего 68 часов (в 10 классе – 34 часа и в 11 классе – 34 часа); в неделю – 1 час.

### Учебно-методический комплект:

- 1.Программа «Биохимия». Коничев А.С., Коничева А.П. – М.: Дрофа, 2009 г.
- 2.Биохимия: 10-11 классы: учебное пособие для обучающихся общеобразовательных учреждений / Я.С. Шапиро. – М.: Вентана-Граф, 2010-2012.

### Цели и задачи курса

#### Цель курса:

- расширить и систематизировать знания учащихся о структуре и функциях органических веществ, полученных в курсах общей биологии и органической химии; знакомство с современными достижениями и перспективными направлениями развития биохимии.

#### Задачи курса:

- создавать условия для формирования предметной и учебно-исследовательской компетентностей обучающихся;
- обеспечить усвоение обучающимися знаний основ биохимической науки: важнейших факторов, понятий, законов и теорий, языка науки, доступных обобщений мировоззренческого характера в соответствии со стандартом биологического и химического образования;
- способствовать формированию предметных умений и навыков: умения работать с химическим оборудованием, наблюдать и описывать химические явления, сравнивать их, ставить несложные химические опыты, вести наблюдения через систему лабораторных, практических работ.

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА

*10 класс (34 часа)*

**Введение (3 часа).**

Биохимия как наука. История развития биохимии. Роль отечественных ученых в развитии биохимии. Взаимосвязь биохимии с молекулярной биологией, биофизикой и биоорганической химией. Значение биохимии для развития биологии, медицины, биотехнологии, сельского хозяйства, генетики и экологии. Методы биохимических исследований и их характеристика. Использование современных скоростных и автоматизированных физико-химических методов анализа для биохимических целей.

Биохимические методы мониторинга окружающей среды. Химический состав организмов и общее понятие об обмене веществ и энергии в живой природе.

### **Химический состав организмов и общее понятие об обмене веществ и энергии в живой природе (3 часа).**

Постоянно и иногда встречающиеся элементы в составе живой материи. Понятие о главных биогенных элементах. Макро- и микроэлементы. Закономерности распространения элементов в живой природе. Потребность организмов в химических элементах. 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.

### **Белки (13 часов).**

Роль белков в построении и функционировании живых систем. Аминокислотный состав белков. Способ связи аминокислот в белковой молекуле. Пептиды. Природные пептиды 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. Вторичная и надвторичная структуры белков. Понятие об  $\alpha$ - и  $\beta$ -конформациях полипептидной цепи. Параметры  $\alpha$ -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. 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. Конкретные примеры четвертичной структуры белков. Номенклатура и классификация белков. Функциональная классификация белков и характеристика отдельных групп: структурных, сократительных, защитных, токсических, рецепторных и регуляторных.

*Практическая работа №1 «Качественные реакции на аминокислоты и белки».*

*Практическая работа №2 «Приготовление раствора белка (яичного альбумина).*

*Денатурация белков (обратимая и необратимая)».*

### **Ферменты (9 часов).**

Разнообразие каталитически активных молекул. Каталитически активные белки, каталитически активные РНК (рибозимы), каталитически активные антитела. 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. Ферменты мономеры

и мультимеры. 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, метаболонны и полифункциональные ферменты. Механизм действия ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов. Номенклатура и классификация ферментов. Принципы классификации ферментов. Промышленное получение и практическое использование ферментов. Имобилизованные ферменты. Перспективы практического использования ферментов для борьбы с заболеваниями человека.

*Практическая работа №3 «Специфичность действия ферментов».*

### **Витамины и другие биологически активные соединения (6 часов).**

История открытия витаминов. Роль витаминов в питании человека и животных. Авитаминозы, гиповитаминозы, гипервитаминозы. Соотношение витаминов и коферментов. Жирорастворимые витамины. Витамин А и его участие в зрительном акте. Витамины D, К и Е и их роль в обмене веществ. Водорастворимые витамины. Витамины В1, В2, В5, В6, В12, их значение в обмене веществ. Витамин С (аскорбиновая кислота).

Разнообразие биологически активных соединений: авитамины, антибиотики, фитонциды, гербициды, дефолианты, ростовые вещества.

## **11 класс (34 часа)**

### **Нуклеиновые кислоты и их обмен (8 часов).**

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. Центральная 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). Размер и формы молекул ДНК. Кольцевая форма ДНК 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. Сравнительная характеристика видов РНК по их структуре и функциям. Механизм биосинтеза (репликации) ДНК. Ферменты 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. «Редактирование» РНК. Обратная транскрипция и ее значение для существования вирусов 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.

#### **Распад и биосинтез белков (5 часов).**

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.

Строение рибосом. Состав прокариотических и эукариотических рибосом. Этапы трансляции (инициация, элонгация, терминация) и их регуляция. Возможность перепрограммирования трансляции. Особенности генетического кода митохондрий и хлоропластов.

#### **Углеводы и их обмен (6 часов).**

Классификация углеводов. Простые углеводы и их представители. 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 фосфолиза при участии гормонов, G-белков, цАМФ и протеинкиназ. Обмен пировиноградной кислоты. Гликолиз. Спиртовое брожение. Действие этанола на организм человека. 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.

#### **Липиды и их обмен (6 часов).**

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

Обмен жиров. Распад жиров и 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.

Структура и функции стероидов. Фосфолипиды. Биологическая роль фосфолипидов. Фосфоинозитиды как источники вторичных посредников гормонов.

*Практическая работа №4 «Гидролиз жиров под действием липазы».*

#### **Биологическое окисление и синтез АТФ (2 часа).**

История изучения процессов биологического окисления. Разнообразие ферментов биологического окисления. Системы микросомального окисления в клетке.

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.

### **Гормоны и их роль в обмене веществ (3 часа).**

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. Сахарный диабет и его виды.

Прочие гормоны, их структура и механизм действия. Рилизинг-факторы гормонов. Нейрогормоны. Применение гормонов в медицине и сельском хозяйстве.

*Практическая работа №5 «Качественные реакции на гормоны».*

### **Взаимосвязь и регуляция обмена веществ. Проблемы биохимической экологии (4 часа).**

Общие представления о взаимосвязи обмена веществ в клетке. Понятие о ключевых метаболитах. 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. Уровни регуляции обмена веществ: клеточный, организменный и популяционный.

Основные механизмы регуляции обмена веществ в клетке. Организменный уровень регуляции. Гормональная регуляция обмена веществ. 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 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.

## **ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Личностных результатов:** иметь сформированную гражданскую ответственность и правовое самосознание, духовность и культуру, самостоятельность, инициативность, способность к успешной социализации в обществе; использовать приобретенные знания и умения в повседневной жизни для оценки и последствий своей деятельности по отношению к окружающей среде, здоровью других людей и собственному здоровью, иметь развитые познавательные интересы, интеллектуальные и творческие способности в процессе изучения выдающихся достижений биологии и химии, вошедших в общечеловеческую культуру.

### Метапредметных результатов:

**Коммуникативные УУД:** умение пользоваться биологической и химической терминологией; уметь организовывать работу в группах; умение выступать на публике и отстаивать свою точку зрения; умение вести диалог.

**Регулятивные УУД:** умение организовать работу с микроскопом и химическим оборудованием, изготавливать микропрепараты; умение организовать учебную деятельность на уроках биологии: постановка целей и задач, планирование результатов, осуществление контроля и самооценки.

**Предметных результатов:** знать и понимать 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; уметь 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.

### УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Название раздела	Количество часов
<b>10 класс</b>		
1	Введение	3
2	Химический состав организмов и общее понятие об обмене веществ и энергии в живой природе	3
3	Белки	13
4	Ферменты	9
5	Витамины и другие биологически активные соединения	6
<b>11 класс</b>		
1	Нуклеиновые кислоты и их обмен	8
2	Распад и биосинтез белков	5
3	Углеводы и их обмен	6
4	Липиды и их обмен	6
5	Биологическое окисление и синтез АТФ	2
6	Гормоны и их роль в обмене веществ	3

7	Взаимосвязь и регуляция обмена веществ. Проблемы биохимической экологии	4
---	---	---