

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа  
имени полного кавалера ордена Славы А.И. Дырина п.г.т. Балашейка  
муниципального района Сызранский Самарской области

Рассмотрена на заседании  
методического  
объединения учителей  
гуманитарного цикла  
Руководитель \_\_\_\_\_  
Шепелева Л.В.  
Протокол № 1  
от 29.08.2025г.

Проверена  
Заместитель директора по  
УВР \_\_\_\_\_  
Короткова О.В.  
29.08.2025 г.

Утверждена приказом  
№ 457\1 - ОД от 29.08.2025  
г.  
И.о. директора:  
\_\_\_\_\_ Щеглова Н.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**среднего общего образования**  
элективного курса  
«Биохимия»  
*для обучающихся 10 класса*

**2025 год**

## **1.Пояснительная записка**

Рабочая программа элективного курса «Биохимия» для 10 класса составлена в соответствии с Законом Российской Федерации от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Федеральным компонентом государственного стандарта общего образования, утвержденным приказом Министерства образования Российской Федерации от 5 марта 2004 г. № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования» (для VIII-XI (XII) классов) (с изменениями и дополнениями); в соответствии с рекомендациями программы элективного курса «Биохимия» А.С.Коничев, А.П.Коничева (М.: Дрофа, 2006г), допущенного Министерством образования РФ.

Федеральный компонент направлен на реализацию следующих основных целей:

- формирование у обучающихся гражданской ответственности и правового самосознания, духовности и культуры, самостоятельности, инициативности, способности к успешной социализации в обществе, готовности обучающихся к выбору направления своей профессиональной деятельности;
- дифференциация и индивидуализация обучения с широкими и гибкими возможностями построения обучающимися индивидуальных образовательных маршрутов в соответствии с личными интересами, индивидуальными особенностями и способностями;
- обеспечение обучающимся равных возможностей для их последующего профессионального образования и профессиональной деятельности, в том числе с учетом реальных потребностей рынка труда.

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 (эффекторы, витамины, гормоны); особенностям обмена веществ организма и сравнительной характеристике биохимических процессов в состоянии здоровья и болезни.

Курс рассчитан в 10 классе на 34 часа (1ч в неделю), в том числе на практические работы 11 часов.

### **Цели и задачи курса:**

#### **Цели:**

- 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.

#### **Ведущими идеями отбора содержания тем курса являются:**

- идеи функционирования организма человека как единого целого посредством взаимодействия химических веществ;
- идея взаимосвязи обмена веществ, его регуляции и проявляемых функций организма;
- идея формирования здорового образа жизни на основе теоретических знаний и практических умений в области биохимии.

#### **Задачи обучения:**

- привить познавательный интерес к новому предмету через систему разнообразных по форме уроков изучения нового материала, проведение практических работ и лабораторных опытов, дифференцированные задания для контроля ЗУН;
- 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 и экскурсии;
- продолжить развивать общеучебные умения и навыки: особое внимание уделить развитию умения пересказывать текст, аккуратно вести записи в тетрадь и делать рисунки.

**Задачи развития:** создавать условия для развития у школьников интеллектуальной, эмоциональной, мотивационной и волевой сферы:

- слуховой и зрительной памяти, внимания, мышления, воображения;
- эстетических эмоций;
- положительного отношения к учебе;
- умения ставить цели через учебный материал каждого урока, использование наглядных пособий, музыкальных фрагментов, мультимедийных и цифровых образовательных ресурсов, определение значимости каждого урока для каждого ученика.

**Задачи воспитания:**

- способствовать воспитанию совершенствующихся социально-успешных личностей;
- формирование коммуникативной и валеологической компетентностей;
- формирование гуманистического отношения и экологически целесообразного поведения в быту и в процессе трудовой деятельности;
- Воспитание ответственного отношения к природе, бережного отношения к учебному оборудованию, умения жить в коллективе (общаться и сотрудничать) через учебный материал каждого урока.

**Методы реализации программы:** практический, объяснительно-иллюстративный, эвристический (частично – поисковый), поисковый, наблюдение, информативный, проблемного изложения, исследовательский, репродуктивный.

**Способы и средства:** технические средства, модели и таблицы; рисунки, дидактический материал.

**Формы организации урока:** фронтальная работа, групповая (работа в группах и парах), индивидуальная работа.

**Виды деятельности учащихся:** устные сообщения, обсуждения, мини – сочинения, работа с источниками, доклады, защита презентаций, практическая работа, выполнение проектов.

**В программе предусмотрена многоуровневая система контроля знаний:**

- самоконтроль – при введении нового материала;
- взаимоконтроль – в процессе его отработки;
- итоговый контроль.

Итоговый контроль – цель: проверить уровень достижения предметных и метапредметных результатов обучающихся по пройденному в текущем учебном году программному материалу, отследить уровень усвоения обучающимися учебного материала на базовом и повышенных уровнях.

Слушателей данного курса целесообразно объединить в школьный биохимический научный кружок (общество). В программе курса предусмотрено

выполнение практических работ, имеющих исследовательский характер, которые можно расширить до рамок научно-исследовательской работы (практическая работа «Анализ пищевых продуктов»). Тематика исследований может быть предложена самими учащимися и их родителями. Школьная лаборатория должна иметь минимальное оборудование и набор реагентов для проводимых исследований. Любые химические исследования должны проводиться со строжайшим соблюдением правил безопасной работы в химической лаборатории. Целесообразно шире использовать средства «сухой химии», разнообразные тест-системы, не требующие специальных условий для проведения экспериментов. Учителя, осуществляющие преподавание данного курса, могут связываться с научно-исследовательскими учреждениями, кафедрами ВУЗов соответствующего профиля, промышленными, сельскохозяйственными, экологическими, контрольными и прочими региональными лабораториями для осуществления совместного планирования и выполнения научных исследований школьниками. Такой подход будет способствовать профориентации учащихся, привлекать подрастающее поколение к решению проблем региона проживания, формировать мотивационные критерии научных исследований в профессиональной деятельности.

## **2. Планируемые результаты обучения**

### **Общеучебные умения, навыки и способы деятельности**

Изучение химии должно способствовать формированию у обучающихся научной картины мира, их интеллектуальному развитию, воспитанию нравственности, готовности к труду.

#### **Результаты обучения**

Учащиеся должны 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.

Уметь:

- Определять принадлежность веществ к определенному классу соединений.
- Проводить качественные реакции на белки, ферменты, витамины.
- Наблюдать и вести записи грамотные записи наблюдаемых явлений.
- Производить сравнительный анализ полученных результатов, делать выводы.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- формирования здорового образа жизни на основе теоретических знаний и практических умений в области биохимии человека;
- экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека;
- критической оценки информации о веществах, используемых в быту.

### **3. Содержание элективного курса**

#### **Введение (1ч)**

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 (4ч)**

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 структура белков. Понятие об  $\alpha$ - и  $\beta$ -конформациях полипептидной цепи (работы Л. Полинга). Параметры  $\alpha$ -спирали полипептидной цепи. Связь первичной и вторичной структур белковой молекулы. Классификация белков по элементам вторичной структуры. Доменный принцип структурной организации белков. Понятие о структурных и функциональных доменах (на примере иммуноглобулинов и катализически 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 «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).*

### **Тема 2. Ферменты (4ч)**

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. Активаторы и ингибиторы ферментов. Влияние ксенобиотиков на активность ферментов. Номенклатура и классификация ферментов. Принципы классификации ферментов.

Промышленное получение и практическое использование ферментов. Иммобилизованные ферменты.

*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, рН, активаторов и ингибиторов»*

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

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 B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>5</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, 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 №5: «Качественные реакции на витамины»*

### **Тема 4. Нуклеиновые кислоты и их обмен (4ч)**

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, хлоропласти, эпикорида). Размер и формы молекул ДНК. Кольцевая форма ДНК некоторых фагов, митохондрий и хлоропластов. Первичная структура ДНК. Успехи и перспективы в расшифровке структуры геномов микроорганизмов.

низмов, 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-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. «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».*

### **Тема 5. Распад и биосинтез белков (3ч)**

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 амиака в организме. Пути новообразования аминокислот. Первичные и вторичные аминокислоты. Заменимые 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*

### **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 фосфоролиза при участии гормонов, G-белков, цАМФ и протеинкиназ. Обмен глюкозо-6-фосфата (дихотомический и аптомический пути). Обмен пировиноградной кислоты. Гликолиз. Спиртовое брожение. Действие этианола 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 №9: Выделение гликогена из печени животных. Сопоставление структуры гликогена и крахмала.*

*Практическая работа №10: «Качественные реакции на углеводы. Определение водорастворимых углеводов по методу Бертрана»*

### **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. Глиоксилевый 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. Стеролы (холестерол, эргостерол и др.). Структура и функции стероидов (холевая кислота, стероидные гормоны). Фосфолипиды. Биологическая роль фосфолипидов. Фосфоинозитиды как источники вторичных посредников гормонов.

*Практическая работа №11: Гидролиз жиров под действием липазы. Влияние желчи на активность липазы.*

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

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

Системы микросомального 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 (2ч)**

Классификация гормонов. Стероидные гормоны: котикостерон, тестостерон, эстрадиол, экдизон. Механизм действия стероидных гормонов. Пептидные гормоны. Характеристика инсулина, гормона роста, тиреотропина, гастрина, вазопрессина. Механизм действия пептидных гормонов (на примере глюкагена и инсулина). Сахарный диабет и его виды.

Прочие гормоны (адреналин, ауксин, гибереллины, цитокинины, простагландины), их структура и механизм действия. Рилизинг-факторы гормонов. Нейрогормоны (эндорфины и энкефалины). Применение гормонов в медицине и сельском хозяйстве.

### **Тема 10. Взаимосвязь и регуляция обмена веществ. Проблемы биохимической экологии (4ч)**

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.

Эколо-биохимические взаимодействия с участием различных групп организмов: микроорганизмов, грибов, высших растений, животных. Токсины растений. Пищевые детерренты и антифиданты. Пищевые аттрактанты и стимуляторы. Хеморегуляторы, воздействующие на позвоночных животных. Накопление и использование животными вторичных метаболитов растений.

Антropогенные биоактивные вещества и проблемы химического загрязнения биосферы. Экологически безопасные способы воздействия на различные виды животных, растений и микроорганизмов.

#### **4. Тематический план элективного курса «Биохимия» с указанием количества часов, необходимых для его освоения**

<b>№ п/п</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>К-во часов</b>
	<b>Введение (1ч)</b>	
1.	Введение в биохимию. Правила техники безопасности. Методы биохимических исследований.	<b>1ч</b>
	<b>Белки (4ч)</b>	
2.	Белки. Состав, классификация. Физико-химические свойства и функции белков.	<b>1ч</b>
3.	Пептиды. Природные пептиды (глутатион, вазопрессин, энкефалины, эндорфины и др.), их физиологическое значение и использование в качестве медицинских препаратов	<b>1ч</b>
4.	<i>Практическая работа №1 «Разделение аминокислот методом распределительной хроматографии на бумаге»</i>	<b>1ч</b>
5.	<i>Практическая работа №2 Приготовление раствора белка (яичного альбумина). Разделение белков куриного яйца по их растворимости. Денатурация белков (обратимая и необратимая).</i>	<b>1ч</b>
	<b>Ферменты (4ч)</b>	
6.	Ферменты. Свойства ферментов. Сущность ферментативного катализа.	<b>1ч</b>
7.	Ферменты. Применение в медицине, механизм действия. Значение ферментов в обмене веществ в организме.	<b>1ч</b>
8.	<i>Практическая работа №3: «Сравнительный анализ продуктов кислотного и ферментативного гидролиза ди- и полисахаридов (на примере сахарозы и крахмала)</i>	<b>1ч</b>
9.	<i>Практическая работа №4: «Влияние на активность ферментов температуры, pH, активаторов и ингибиторов»</i>	<b>1ч</b>
	<b>Витамины и некоторые другие биологически активные соединения (3ч)</b>	
10.	Витамины. Классификация витаминов. Участие витаминов в обмене веществ.	<b>1ч</b>
11.	<i>Практическая работа №5: «Качественные реакции на витамины»</i>	<b>1ч</b>
12.	Разнообразие биологически активных соединений	<b>1ч</b>
	<b>Нуклеиновые кислоты и их обмен (4 ч)</b>	
13.	Нуклеиновые кислоты. Классификация. Состав и строение.	<b>1ч</b>
14.	ДНК, РНК различных видов.	<b>1ч</b>

15.	<i>Практическая работа №6 «Выделение рибонуклеопротеинов из дрожжей.»</i>	1ч
16.	<i>Практическая работа №7 «Качественное определение продуктов гидролиза рибонуклеопротеинов».</i>	1ч
<b>Распад и биосинтез белков (3 ч)</b>		
17.	Распад и биосинтез белков. Ферменты, осуществляющие распад белков. Первичные и вторичные аминокислоты	1ч
18.	<i>Практическая работа №8: Энзиматический метод выделения и количественного определения мочевины</i>	1ч
19.	Код белкового синтеза. Особенности генетического кода митохондрий и хлоропластов.	1ч
<b>Углеводы и их обмен (4 ч)</b>		
20.	Классификация углеводов. Полисахариды, их структура и представители (гликоген, крахмал, клетчатка, хитин). Функции углеводов	1ч
21.	Обмен углеводов. Гликолиз. Спиртовое брожение. Действие этанола на организм человека.	1ч
22.	<i>Практическая работа №9: Выделение гликогена из печени животных. Сопоставление структуры гликогена и крахмала.</i>	1ч
23.	<i>Практическая работа №10: «Качественные реакции на углеводы. Определение водорастворимых углеводов по методу Бертрана»</i>	1ч
<b>Липиды и их обмен (4 ч)</b>		
24.	Липиды. Физико-химические свойства липидов. Биологическое значение.	1ч
25.	Обмен жиров. Нарушения в обмене жиров. Ожирение и его причины.	1ч
26.	Воски, их строение, функции и представители. Структура и функции стероидов. Биологическая роль фосфолипидов	1ч
27.	<i>Практическая работа №11: Гидролиз жиров под действием липазы. Влияние желчи на активность липазы.</i>	1ч
<b>Биологическое окисление и синтез АТФ (2 ч)</b>		
28.	Разнообразие ферментов биологического окисления. Катализ и её роль в защите организма от активных форм кислорода.	1ч
29.	Строение протонной АТФазы и вероятные механизмы синтеза АТФ.	1ч
<b>Гормоны и их роль в обмене веществ (2 ч)</b>		
30.	Классификация гормонов. Механизм действия стероидных гормонов. Характеристика инсулина, гормона роста.	1ч
31.	Сахарный диабет и его виды. Рилизинг-факторы гормонов Применение гормонов в медицине и сельском хозяйстве.	1ч
<b>Взаимосвязь и регуляция обмена веществ. Проблемы биохимической экологии (4 ч)</b>		
32.	Общие представления о взаимосвязи обмена веществ в клетке. Понятие о ключевых метаболитах. Основные механизмы регуляции обмена веществ в клетке.	1ч
33.	Экологобиохимические взаимодействия с участием различных групп организмов: микроорганизмов, грибов, высших растений, животных.	1ч
34.	Антропогенные биоактивные вещества и проблемы химического загрязнения биосферы.	1ч
	<b>Итого:</b>	<b>34 ч</b>

## **5.Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения образовательной деятельности**

### **Литература для учителя**

1. Биохимия: Учеб. для вузов, Под ред. Е.С. Северина., 2003. 779 с.
2. Пустовалова Л. М. Практикум по биохимии. Ростов н/Д:Феникс, 2010.
3. «Биохимия», ж-л, изд.: «Наука», 2014.
4. Агол В. И., Богданов А. А. Структура и биосинтез нуклеиновых кислот. М.: Высшая школа, 1999.
5. Березов Т. Т., Коровкин Б. Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 2012.
6. Березов Т. Т. Применение ферментов в медицине // Соросовский образовательный журнал. [996. № 3. С. 23—27.
7. Грин Н., Старт У., Тейлор Д. Биология. Т. 1—3. М.: Мир,1990.
8. Гринстейн Б., ГринстейнА. Наглядная биохимия. М.: Медицина, 2000.
9. Киселев Л. Л. Геном человека и будущее человечества //Химия и жизнь. 1998.№ 3. С.10—14.
10. Киселев Л. Л. Геном человека и биология XXI в. // ВестникРАН. 2000. Т. 70. Выл. 5. С. 412-424.
11. Макаров К. А. Химия и здоровье. М.: Просвещение, 1985.

12. Овчинников Ю. А. Биоорганическая химия. М.: Просвещение, 1987.
13. Реннеберг Р., Реннеберг И. От пекарни до биофабрики. М.:Мир, 1986.
14. Спирин А. С. Молекулярная биология: Структура рибосом и биосинтез белка. М.: Высшая школа, 1986.
15. Спирин А. С., Четверин А. Б., Воронин Л. А. Биосинтез белка и перспективы бесклеточной технологии // Природа. 1991. №5. С. 10-19.
16. Степанов В. В. Молекулярная биология: Структура и функции белков. М.: Высшая школа, 1996.
17. Телитченко М. М., Остроумов С. А. Введение в проблемы биохимической экологии. М.: Наука, 1990.
18. Франк-Каменецкий М. Д. Самая главная молекула. МЛ: Просвещение. 1988.
19. Чирков Ю. Ожившие химеры. М.: Детская литература, 1991.
20. Чухрай Е. С. Молекула, жизнь, организм. М.: Просвещение, 1981.
21. Шерстнёв М. П., Комаров О. С. Химия и биология нуклеиновых кислот. М.: Просвещение, 1990.
22. Янковский Н. К., Боринская С. Б. Геном человека // Химия и жизнь. 1998. № 3. С. 10-14.

#### **Литература для учащихся**

1. Сивоглазов В.И., Пасечник В.В.Биология -2 изд., м.:Дрофа, 2009г.
2. Филиппович Ю. Б. Основы биохимии. М.: Агар; Флинта; СПб.: Лань, 1999.
3. Ленинджен А. Биохимия. Т. 1—3. М.: Мир, 1985.
4. Марри Р.и др. Биохимия человека. М.: Мир, 1993.
5. Рувинский А. О. и др. Общая биология. М.: Просвещение, 1993.
6. Шамин А. Н. История биологической химии. М.: Наука, 1991.
7. CD-ROM Учебное электронное издание Химия (8-11 класс) Виртуальная лаборатория. МарГТУ, Лаборатория систем мультимедия, 2008г.
8. .CD-ROM Обучающие энциклопедии. Химия для всех. Общая и неорганическая химия. РНПО РОСУЧПРИБОР АО «ИНТОС», Курс, 2005г.
9. CD-ROM Химия. Шпаргалки для старшеклассников.- М.: «Новая школа», 2008г

#### **Интернет-ресурсы**

- [http://www.gnpbu.ru/web\\_resurs/Estestv\\_nauki\\_2.htm](http://www.gnpbu.ru/web_resurs/Estestv_nauki_2.htm). Подборка интернет-материалов для учителей.
- <http://www.l-micro.ru/index.php?kabinet=3>. Информация о школьном оборудовании.
- <http://www.ceti.ur.ru> Сайт Центра экологического обучения и информации.
- <http://school-collection.edu.ru> Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.
- <http://v.SCHOOL.ru> Библиотека электронных наглядных пособий.