

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования Свердловской области**

**Департамент образования Администрации города Екатеринбурга**

**МАОУ СОШ №184 "Новая школа"**

РАССМОТРЕНО

Методические  
объединение



Курылева К.Д.

Протокол №1 от «27»  
августа 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Педагогический  
совет



Скробот С.В.

Протокол №1 от «27»  
августа 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МАОУ СОШ  
№184 "Новая школа"



Ершова Е.В.

Приказ №106-од от «27»  
августа 2025 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета «Биохимия»**

для обучающихся классов 10-11 классов

**Екатеринбург 2025**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Настоящая рабочая программа разработана на основе следующих нормативно-правовых документов:

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (ред. от 12.08.2022 № 732);

Приказ Минпросвещения России от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»;

Сборник примерных рабочих программ. Элективные курсы для профильной школы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / . — М. : Просвещение, 2019. — 187 с.— (Профильная школа).

Авторская программа Володиной Г.Б. (Основы биохимии. Элективный курс профильного обучения. Химия: учебное пособие/Автор и сост.: Володина Г. Б., Крючкова Н. Н., Черникова С. В. - Тамбов: ТОИПКРО, 2016).

Актуальность данного курса определяется необходимостью поддержки профильного образования, направленного на формирование устойчивого интереса к профессиональной деятельности в области естественных наук.

Содержание курса является конвергентно-ориентированным и обеспечивает формирование компетенций, необходимых для жизни и трудовой деятельности в эпоху высокоразвитой науки и современных технологий. Учебно-методическое обеспечение курса включает рабочую программу учебного курса, которая устанавливает обязательное предметное содержание, тематическое планирование с учётом логики учебного процесса, определяет планируемые результаты освоения курса на уровне среднего общего образования. В соответствии с системно-деятельностным подходом реализация данной программы предполагает использование современных методов обучения и разнообразных форм организации образовательного процесса: круглый стол, видеолекторий, биоинформатическая работа, семинары, практические работы, учебное исследование, самостоятельная работа с первоисточниками, лекция и др.; возможно выполнение индивидуальных исследований и проектов.

Биохимия на уровне среднего общего образования занимает важное место. Она обеспечивает формирование у обучающихся представлений о научной картине мира, расширяет и обобщает знания о живой природе, её

отличительных признаках – уровневой организации и эволюции, создаёт условия для: познания законов живой природы, формирования функциональной грамотности, навыков здорового и безопасного образа жизни, экологического мышления, ценностного отношения к живой природе и человеку.

Большое значение биохимия имеет также для решения воспитательных и развивающих задач среднего общего образования, социализации обучающихся. Изучение данного курса обеспечивает условия для формирования интеллектуальных, коммуникационных и информационных навыков, эстетической культуры, способствует интеграции биологических знаний с химическими, представленного в программе по биологии.

Отбор содержания учебного предмета «Биология» на базовом уровне осуществлён с позиций культуросообразного подхода, в соответствии с которым обучающиеся должны освоить знания и умения, значимые для формирования общей культуры, определяющие адекватное поведение человека в окружающей природной среде, востребованные в повседневной жизни и практической деятельности. Особое место в этой системе знаний занимают элементы содержания, которые служат основой для формирования представлений о современной естественно-научной картине мира и ценностных ориентациях личности, способствующих гуманизации биологического и химического образования.

## ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Углубление знаний о молекулярных основах жизни, о структуре и функциях органических веществ, полученных в курсах общей биологии и органической химии; ознакомление с современными достижениями и перспективными направлениями развития биохимии.

Программой учебного курса предусмотрено изучение как теоретических вопросов, так проведение лабораторных и практических работ, решение расчетных задач, что способствует более глубокому и полному усвоению учебного материала, выработке навыков практического применения имеющихся знаний, развитию самостоятельности в работе, формированию умений логически мыслить, использовать приемы анализа и синтеза, находить взаимосвязь между объектами и явлениями природы. Раскрытие химических процессов окружающего мира осуществляется с помощью интегрированных задач медико-биологического содержания.

Учебный курс опирается на знания и умения, полученные обучающимися при изучении биологии и химии. В ходе изучения курса

предполагается приобретение обучающимися опыта поиска информации в различных источниках, что способствует развитию самостоятельности в процессе обучения.

Учебный курс основывается на курсе «Биохимия», разработанным авторами Володиной Г.Б. др. Дополнен лабораторными и практическими работами, что способствует развитию у обучающихся экспериментальных умений и навыков. В программе уменьшено количество часов на изучение теоретического материала по некоторым темам, но добавлен теоретический материал по характеристике основных классов органических соединений, о процессах метаболизма. В 10 классе добавлена темы «Клетка» и «Компьютерное моделирование и визуализация структуры биомолекул», в 11 классе – «Проблемы биохимической экологии»,

«Биохимия и медицина». При выполнении практической части программы изучаются живые биологические объекты, микропрепараты, гербарии, коллекции и т.д. Выполнение практической работы направлено на формирование общеучебных умений и умений учебно-познавательной деятельности.

В программе отражены задачи биохимии, связанные с актуальными вопросами биохимической экологии, что отражает современную тенденцию естественнонаучного образования. Некоторые вопросы данного курса не рассматриваются в школьной программе или изучаются фрагментарно.

В системе среднего общего образования «Биохимия», изучаемая на базовом уровне, является учебным курсом, входящим в состав предметной области «Естественно-научные предметы».

#### МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Для изучения биохимии на базовом уровне среднего общего образования отводится 68 часов: в 10 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 11 классе – 34 часа (1 час в неделю).

# СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

10 КЛАСС

## Раздел 1. Введение в биохимию (6 ч)

Техника безопасности при работе в химической лаборатории. История биохимии. Предмет биохимии. Структура и функции биомолекул.

Функциональные группы органических молекул. Белки и аминокислоты. Моно- и полисахариды. Нуклеиновые кислоты. Работа с дополнительными источниками — составление краткого словаря терминов. Обсуждение функции биомолекул. Обсуждение научного эксперимента как одного из инструментов научного поиска. Составление плана экспериментальной деятельности. Разработка формы отчётной документации по результатам эксперимента. Обсуждение экологических аспектов практических занятий, определение методов утилизации побочных продуктов реакций. Выбор тем для литературного обзора.

## Раздел 2. Методы выделения биомолекул (6 ч)

Знакомство с методами: «Получение ДНК из клеток лука», «Получение препарата нуклеиновых кислот из дрожжей и исследование нуклеопротеинов», «Экстракция липидной фракции из желтка куриного яйца». Повторение знаний о структуре и функциях нуклеиновых кислот ДНК и РНК в живых организмах (сообщения учащихся). Обсуждение теоретических основ метода экстракции нуклеиновых кислот из биологических объектов.

## Раздел 3. Методы разделения биомолекул (12 ч)

Теоретические основы биохимических методов разделения биомолекул. Проведение экспериментов. Отделение низкомолекулярного красителя от окрашенного белка. Оформление результатов. Изучение процессов репликации ДНК в живых организмах (на примере геномной и плазмидной ДНК). Ферменты, участвующие в процессах репликации (доклады учащихся).

Практические работы:

«Гель-фильтрационное разделение биомолекул».

«Тонкослойная хроматография липидов».

«Идентификация функциональных групп различными агентами».

## Раздел 4. Качественный и количественный анализ биомолекул (9 ч)

Практические работы аналитического характера:

«Количественный анализ фосфатидилхолина. Определение липидного фосфора с помощью ферротрицианата аммония (метод Стюарта)».

«Качественные реакции на наличие пуриновых оснований и остатков фосфорной кислоты в составе ДНК».

«Определение пентоз в составе нуклеиновых кислот», «Качественный и количественный анализ наличия белков и аминокислот».

### **Раздел 6. Итоговое занятие (1 ч)**

Знакомство с «Атласом новых профессий», перспективы изучения науки биохимии и профессионального самоопределения (в формате круглого стола или урока-дискуссии).

## **11 КЛАСС**

### **Раздел 1. Гетероциклические органические соединения. Нуклеиновые кислоты (7 ч.)**

Органические молекулы: нуклеиновые кислоты. Особенности строения и значение нуклеиновых кислот. Генетический код. Регуляция матричного синтеза.

#### **Практические работы**

Качественные реакции и пуриновые основания и остатки фосфорной кислоты в ДНК. Строение ДНК. Решение задач по молекулярной биологии. Выполнение тестовых заданий ЕГЭ.

### **Раздел 2. Метаболизм (8 ч.)**

Метаболизм - обмен веществ и энергии. Этапы энергетического обмена. Фотосинтез, хемосинтез. Синтез белков.

#### **Практические работы**

Изучение свойств хлорофилла. Разделение хлорофиллов с помощью бумажной хроматографии. Решение задач по молекулярной биологии.

Выполнение тестовых заданий ЕГЭ.

### **Раздел 3. Генетика человека и биохимия (3 ч.)**

Генетика – наука о наследственности и изменчивости. Характер наследования признаков у человека. Генетические основы здоровья. Влияние среды на генетическое здоровье человека. Генотип и здоровье человека.

#### **Практическая работа**

Изучение влияния химических элементов и веществ на генетическое здоровье человека.

### **Раздел 4. Гормоны. Ферменты. Витамины. (5 ч.)**

Классификация гормонов. Применение гормонов в медицине и сельском хозяйстве. Ферменты. Ферментативные процессы. Витамины.

#### **Практические работы**

Изучение каталитической активности ферментов слюны, желудочного сока  
Изучение каталитической активности ферментов различных растений  
Решение задач по молекулярной биологии.

Выполнение тестовых заданий ЕГЭ.

### **Раздел 5. Проблемы биохимической экологии (3 ч.)**

Антропогенные биоактивные вещества и проблемы химического загрязнения биосферы.

Экологически безопасные способы воздействия на различные виды животных, растений и микроорганизмов.

#### **Практическая работа**

Изучение влияния химических элементов на организм человека

### **Раздел 6. Биохимия и медицина(5 ч.)**

Физиологическая и патологическая роль некоторых элементов в организме. Бионеорганическая химия. Соединения металлов в организме человека. Содержание металлов в компонентах крови здорового человека.

Биологические функции металлопротеинов.

#### **Практические работы**

Выявление недостатка и избытка ионов металлов на организм человека.  
Изучение состава препарата «Ферроплекс»

### **Резерв (3ч.)**

Ввод данных

## ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Согласно ФГОС СОО, устанавливаются требования к результатам освоения обучающимися программ среднего общего образования: личностным, метапредметным и предметным.

### ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В структуре личностных результатов освоения учебного курса «Биохимия» выделены следующие составляющие: осознание обучающимися российской гражданской идентичности – готовности к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению, наличие мотивации к обучению биологии, целенаправленное развитие внутренних убеждений личности на основе ключевых ценностей и исторических традиций развития биологического знания, готовность и способность обучающихся руководствоваться в своей деятельности ценностно-смысловыми установками, присущими системе биологического образования, наличие экологического правосознания, способности ставить цели и строить жизненные планы.

Личностные результаты освоения учебного курса «Биохимия» достигаются в единстве учебной и воспитательной деятельности в соответствии с традиционными российскими социокультурными, историческими и духовно-нравственными ценностями, принятыми в обществе правилами и нормами поведения и способствуют процессам самопознания, самовоспитания и саморазвития, развития внутренней позиции личности, патриотизма, уважения к закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

Личностные результаты освоения учебного курса «Биохимия» должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

1) гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;

готовность к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении биологических экспериментов;

способность определять собственную позицию по отношению к явлениям современной жизни и объяснять её;

умение учитывать в своих действиях необходимость конструктивного взаимодействия людей с разными убеждениями, культурными ценностями и социальным положением;

готовность к сотрудничеству в процессе совместного выполнения учебных, познавательных и исследовательских задач, уважительного отношения к мнению оппонентов при обсуждении спорных вопросов биологического содержания;

готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;

ценностное отношение к природному наследию и памятникам природы, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях, труде;

способность оценивать вклад российских учёных в становление и развитие биологии, понимания значения биологии в познании законов природы, в жизни человека и современного общества;

идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;

3) духовно-нравственного воспитания:

осознание духовных ценностей российского народа; сформированность нравственного сознания, этического поведения;

способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

осознание личного вклада в построение устойчивого будущего; ответственное отношение к своим родителям, созданию семьи на основе

осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;

4) эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда, общественных отношений;

понимание эмоционального воздействия живой природы и её ценности;  
готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление  
проявлять качества творческой личности;

5) физического воспитания, формирования культуры здоровья и  
эмоционального благополучия:

понимание и реализация здорового и безопасного образа жизни  
(здоровое питание, соблюдение гигиенических правил и норм,  
сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая  
активность), бережного, ответственного и компетентного отношения к  
собственному физическому и психическому здоровью;

понимание ценности правил индивидуального и коллективного  
безопасного поведения в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;

осознание последствий и неприятия вредных привычек (употребления  
алкоголя, наркотиков, курения);

б) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;  
готовность к активной деятельности технологической и социальной

направленности, способность инициировать, планировать и  
самостоятельно выполнять такую деятельность;

интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение  
совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать  
собственные жизненные планы;

готовность и способность к образованию и самообразованию на  
протяжении всей жизни;

7) экологического воспитания:

экологически целесообразное отношение к природе как источнику  
жизни на Земле, основе её существования;

повышение уровня экологической культуры: приобретение опыта  
планирования поступков и оценки их возможных последствий для  
окружающей среды;

осознание глобального характера экологических проблем и путей их  
решения;

способность использовать приобретаемые при изучении биологии  
знания и умения при решении проблем, связанных с рациональным  
природопользованием (соблюдение правил поведения в природе,  
направленных на сохранение равновесия в экосистемах, охрану видов,  
экосистем, биосферы);

активное неприятие действий, приносящих вред окружающей природной среде, умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их;

наличие развитого экологического мышления, экологической культуры, опыта деятельности экологической направленности, умения руководствоваться ими в познавательной, коммуникативной и социальной практике, готовности к участию в практической деятельности экологической направленности;

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;

совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;

понимание специфики биохимии как науки, осознания её роли в формировании рационального научного мышления, создании целостного представления об окружающем мире как о единстве природы, человека и общества, в познании природных закономерностей и решении проблем сохранения природного равновесия;

убеждённости в значимости биохимии для современной цивилизации: обеспечения нового уровня развития медицины, создание перспективных биотехнологий, способных решать ресурсные проблемы развития человечества, поиска путей выхода из глобальных экологических проблем и обеспечения перехода к устойчивому развитию, рациональному использованию природных ресурсов и формированию новых стандартов жизни;

заинтересованность в получении биохимических знаний в целях повышения общей культуры, естественно-научной грамотности, как составной части функциональной грамотности обучающихся, формируемой при изучении биохимии;

понимание сущности методов познания, используемых в естественных науках, способности использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и происходящих в нём изменений, умение делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов;

способность самостоятельно использовать биохимические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях;

осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;

готовность и способность к непрерывному образованию и самообразованию, к активному получению новых знаний по биохимии в соответствии с жизненными потребностями

Ввод данных

## МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения учебного курса «Биохимия» включают: значимые для формирования мировоззрения обучающихся междисциплинарные (межпредметные) общенаучные понятия, отражающие целостность научной картины мира и специфику методов познания, используемых в естественных науках (вещество, энергия, явление, процесс, система, научный факт, принцип, гипотеза, закономерность, закон, теория, исследование, наблюдение, измерение, эксперимент и других), универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), обеспечивающие формирование функциональной грамотности и социальной компетенции обучающихся, способность обучающихся использовать освоенные междисциплинарные, мировоззренческие знания и универсальные учебные действия в познавательной и социальной практике.

Метапредметные результаты освоения программы среднего общего образования должны отражать:

Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

- **1) базовые логические действия:**

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

использовать при освоении знаний приёмы логического мышления (анализа, синтеза, сравнения, классификации, обобщения), раскрывать смысл биологических понятий (выделять их характерные признаки, устанавливать связи с другими понятиями);

определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями;

использовать биологические понятия для объяснения фактов и явлений живой природы;

строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения;

применять схемно-модельные средства для представления существенных связей и отношений в изучаемых биологических объектах, а

также противоречий разного рода, выявленных в различных информационных источниках;

разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

2) базовые исследовательские действия:

владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

использовать различные виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

формировать научный тип мышления, владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт; осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов

действия в профессиональную среду;

уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения, ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

3) работа с информацией:

ориентироваться в различных источниках информации (тексте учебного пособия, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках, компьютерных базах данных, в Интернете), анализировать

информацию различных видов и форм представления, критически оценивать её достоверность и непротиворечивость;

формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе биологической информации, необходимой для выполнения учебных задач;

приобретать опыт использования информационно-коммуникативных технологий, совершенствовать культуру активного использования различных поисковых систем;

самостоятельно выбирать оптимальную форму представления биологической информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и другое);

использовать научный язык в качестве средства при работе с биологической информацией: применять химические, физические и математические знаки и символы, формулы, аббревиатуру, номенклатуру, использовать и преобразовывать знаково-символические средства наглядности;

владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

• **1) общение:**

осуществлять коммуникации во всех сферах жизни, активно участвовать в диалоге или дискуссии по существу обсуждаемой темы (умение задавать вопросы, высказывать суждения относительно выполнения предлагаемой задачи, учитывать интересы и согласованность позиций других участников диалога или дискуссии);

распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, предпосылок возникновения конфликтных ситуаций, уметь смягчать конфликты и вести переговоры;

владеть различными способами общения и взаимодействия, понимать намерения других людей, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения;

развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.

**2) совместная деятельность:**

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении биологической проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении учебной задачи;

выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Овладение универсальными регулятивными действиями:

- **1) самоорганизация:**

использовать биологические знания для выявления проблем и их решения в жизненных и учебных ситуациях;

выбирать на основе биологических знаний целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, своему здоровью и здоровью окружающих;

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

давать оценку новым ситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений; делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;

оценивать приобретённый опыт;

способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

- **2) самоконтроль:**

давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

3) принятие себя и других:

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

признавать своё право и право других на ошибки;

развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### 10 КЛАСС

Предметные результаты освоения учебного курса «Биохимия»

#### 10 класс

В результате обучения обучающийся научится:

давать характеристику основных классов соединений, входящих в состав живой материи; важнейшие разделы биохимии: белки, ферменты, липиды; 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;

применять знания по биологии и химии для формирования картины мира; доказательства единства органического мира;

владеть умениями сравнивать, доказывать; вычленять основные идеи в учебном материале.

Объяснять роль биологических теорий, гипотез в формировании научного мировоззрения – носит обобщающий характер и включает в себя следующие умения:

выделять объект биологического исследования и науки, изучающие данный объект;

отличать научные методы, используемые в биологии;

определять место биохимии в системе естественных наук;

обосновывать единство органического мира;

выдвигать гипотезы и осуществлять их проверку;

отличать теорию от гипотезы;

объяснять отрицательное влияние алкоголя, никотина, наркотических веществ на развитие зародыша человека; влияние мутагенов на организм человека, экологических факторов на организмы;

находить информацию о биологических объектах в различных источниках (учебных текстах, справочниках, научно-популярных изданиях, компьютерных базах данных, ресурсах Интернет) и критически ее оценивать.

Объяснять роль биологических теорий, идей, принципов, гипотез в формировании современной естественно-научной картины мира – носит интегративный характер и включает в себя следующие умения:

отличать биологические системы от объектов неживой природы;

сравнивать биологические объекты (химический состав тел живой и неживой природы) и делать выводы на основе сравнения;

решать элементарные биологические задачи;

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

оценивать этические аспекты некоторых исследований в области биотехнологии (клонирование, искусственное оплодотворение).

## 11 КЛАСС

В результате обучения научиться:

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.

выделять существенные признаки биологических объектов (отличительных признаков живых организмов; клеток и организмов растений, животных, грибов и бактерий; организма человека; видов, экосистем; биосферы) и процессов (обмен веществ и превращения энергии, питание, дыхание, выделение, транспорт веществ, рост, развитие, размножение, регуляция жизнедеятельности организма; круговорот веществ и превращения энергии в экосистемах)

приводить доказательства (аргументацию) взаимосвязи человека и окружающей среды; зависимости здоровья человека от состояния окружающей среды; необходимости защиты окружающей среды;

объяснять роль биохимии в практической деятельности людей; места и роли человека в природе; роли различных организмов и химических веществ в жизни человека; значения биологического разнообразия для сохранения биосферы;

характеризовать (описывать) основные уровни организации живой природы, их компоненты, процессы и значение в природе; понятие «биосистема»;

применять знания по биологии и химии для формирования картины мира; доказательства единства органического мира;

владеть умениями сравнивать, доказывать; вычленять основные идеи в учебном материале.

Объяснять роль биологических теорий, гипотез в формировании научного мировоззрения – носит обобщающий характер и включает в себя следующие умения:

выделять объект биологического исследования и науки, изучающие данный объект;

отличать научные методы, используемые в биологии;

определять место биохимии в системе естественных наук;

обосновывать единство органического мира;

выдвигать гипотезы и осуществлять их проверку;

отличать теорию от гипотезы;

объяснять отрицательное влияние алкоголя, никотина, наркотических веществ на развитие зародыша человека; влияние мутагенов на организм человека, экологических факторов на организмы;

находить информацию о биологических объектах в различных источниках (учебных текстах, справочниках, научно-популярных изданиях, компьютерных базах данных, ресурсах Интернет) и критически ее оценивать.

Объяснять роль биологических теорий, идей, принципов, гипотез в формировании современной естественно-научной картины мира – носит интегративный характер и включает в себя следующие умения:

отличать биологические системы от объектов неживой природы;

сравнивать биологические объекты (химический состав тел живой и неживой природы) и делать выводы на основе сравнения;

решать элементарные биологические задачи;

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

оценивать этические аспекты некоторых исследований в области биотехнологии (клонирование, искусственное оплодотворение).

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ  
10 КЛАСС**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Введение в биохимию	6	0	2	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
2	Методы выделения биомолекул	6	0	3	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
3	Методы разделения биомолекул	12	0	8	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
4	Качественный и количественный анализ биомолекул	9	0	5	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
5	Итоговое занятие	1	0	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		34	0	19	

## 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Гетероциклические органические соединения. Нуклеиновые кислоты	7	0	4	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
2	Метаболизм	8	0	4	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
3	Генетика человека и биохимия	3	0	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
4	Гормоны. Ферменты. Витамины	5	0	4	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
5	Проблемы биохимической экологии	3	0	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
6	Биохимия и медицина	5	0	2	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
7	Резерв	3	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		34	0	16	

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**  
**10 КЛАСС**

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Техника безопасности при работе в химической лаборатории.	1	0	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
2	История биохимии.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
3	Предмет биохимии.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
4	Структура и функции биомолекул	1	0	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
5	Функциональные группы органических молекул.	1	0	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
6	Белки и аминокислоты.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
7	Моно- и полисахариды.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
8	Обсуждение функции биомолекул.	1	0	0		Библиотека ЦОК

						<a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
9	Нуклеиновые кислоты.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
10	Обсуждение научного эксперимента как одного из инструментов научного поиска.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
11	Составление плана экспериментальной деятельности.	1	0	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
12	Разработка формы отчётной документации по результатам эксперимента.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
13	Обсуждение экологических аспектов практических занятий, определение методов утилизации побочных продуктов реакций.	1	0	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
14	Знакомство с методами: «Получение ДНК из клеток лука»	1	0	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
15	Разработка формы отчётной документации по результатам эксперимента.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
16	Знакомство с методами: «Получение препарата нуклеиновых кислот из дрожжей и исследование нуклеопротеинов»	1	0	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
17	Разработка формы отчётной	1	0	1		Библиотека ЦОК

	документации по результатам эксперимента.					<a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
18	Повторение знаний о структуре и функциях нуклеиновых кислот ДНК и РНК в живых организмах (сообщения учащихся).	1	0	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
19	Обсуждение теоретических основ метода экстракции нуклеиновых кислот из биологических объектов.	1	0	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
20	Теоретические основы биохимических методов разделения биомолекул.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
21	Проведение экспериментов. Отделение низкомолекулярного красителя от окрашенного белка. Оформление результатов.	1	0	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
22	Изучение процессов репликации ДНК в живых организмах (на примере геномной и плазмидной ДНК).	1	0	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
23	Разработка формы отчётной документации по результатам эксперимента	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
24	Ферменты, участвующие в процессах репликации (доклады учащихся).	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
25	Практические работа: «Гель-фильтрационное разделение биомолекул».	1	0	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>

26	Разработка формы отчётной документации по результатам эксперимента.	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
27	Практические работа: «Тонкослойная хроматография липидов».	1	0	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
28	Разработка формы отчётной документации по результатам эксперимента.	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
29	Практическая работа: «Идентификация функциональных групп различными агентами».	1	0	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
30	Разработка формы отчётной документации по результатам эксперимента.	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
31	Практическая работа аналитического характера: «Количественный анализ фосфатидилхолина. Определение липидного фосфора с помощью ферротрицианата аммония (метод Стюарта)».	1	0	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
32	«Качественные реакции на наличие пуриновых оснований и остатков фосфорной кислоты в составе ДНК»	1	0	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>
33	«Определение пентоз в составе нуклеиновых кислот», «Качественный и количественный анализ наличия белков и аминокислот».	1	0	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41837c">https://m.edsoo.ru/7f41837c</a>

34	Знакомство с «Атласом новых профессий», перспективы изучения науки биохимии и профессионального самоопределения (в формате круглого стола или урока-дискуссии).	1	0	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		34	0	19		

## 11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Органические молекулы: нуклеиновые кислоты.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
2	Особенности строения и значение нуклеиновых кислот.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
3	Генетический код. Регуляция матричного синтеза.	1	0	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
4	Практическая работа № 1 Качественные реакции и пуриновые основания и остатки фосфорной кислоты в ДНК	1	0	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
5	Практическая работа № 2 Строение ДНК	1	0	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
6	Практическая работа № 3 Решение задач по молекулярной биологии.	1	0	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
7	Выполнение тестовых заданий ЕГЭ.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
8	Метаболизм - обмен веществ и энергии.	1	0	0		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с

9	Этапы энергетического обмена. Фотосинтез, хемосинтез.	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
10	Синтез белков.	1	0	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
11	Практическая работа № 4 Изучение свойств хлорофилла	1	0	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
12	Практическая работа № 5 Решение задач по молекулярной биологии.	1	0	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
13	Выполнение тестовых заданий ЕГЭ	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
14	Генетика – наука о наследственности и изменчивости. Характер наследования признаков у человека.	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
15	Генетические основы здоровья. Влияние среды на генетическое здоровье человека.	1	0	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
16	Генотип и здоровье человека.	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
17	Решение задач по генетике.	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
18	Практическая работа № 6 Изучение влияния химических элементов и веществ на генетическое здоровье человека.	1	0	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с

19	Классификация гормонов. Применение гормонов в медицине и сельском хозяйстве.	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
20	Ферменты. Ферментативные процессы. Витамины.	1	0	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
21	Практическая работа № 7 Изучение каталитической активности ферментов слюны, желудочного сока	1	0	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
22	Практическая работа № 8 Изучение каталитической активности ферментов различных растений.	1	0	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
23	Практическая работа № 9 Решение задач по молекулярной биологии.	1	0	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
24	Выполнение тестовых заданий ЕГЭ.	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
25	Антропогенные биоактивные вещества и проблемы химического загрязнения биосферы.	1	0	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
26	Экологически безопасные способы воздействия на различные виды животных, растений и микроорганизмов.	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
27	Практическая работа № 10 Изучение влияния химических элементов на организм человека	1	0	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
28	Физиологическая и патологическая	1	0	0	Библиотека ЦОК

	роль некоторых элементов в организме.				<a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
29	Бионеорганическая химия. Соединения металлов в организме человека.	1	0	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
30	Содержание металлов в компонентах крови здорового человека. Биологические функции металлопротеинов.	1	0	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
31	Практическая работа № 11 Выявление влияния недостатка и избытка ионов металлов на организм человека.	1	0	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
32	Практическая работа № 12 Изучение состава препарата «Ферроплекс»	1	0	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4183">https://m.edsoo.ru/7f4183</a> 7с
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		34	0	19	



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 652185396560566351996131268363309912619724340195

Владелец Ершова Елена Васильевна

Действителен с 26.11.2025 по 26.11.2026