

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство общего и профессионального образования Ростовской области
Управление образования Ростова-на-Дону
МАОУ «Лицей № 11»

«Рассмотрено» на заседании МО Протокол № 1 от 15.08.2025 Председатель МО Буян Р.Н.	«Согласовано» на заседании НМС Протокол № 1 от 28.08.2025 Председатель НМС Майборода Т.А.	«Утверждено» Директор МАОУ «Лицей №11» Потатуева В.О. Приказ №544 от 30.08.2025
--	---	---

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

БИОХИМИЯ

(предмет)

Учитель: Добринец Н.Е.

Класс: 11 «В»

Количество часов, за которое реализуется рабочая программа: 34 часа.

За год	1 четверть	2 четверть	3 четверть	4 четверть	Всего
Всего	8	8	11	7	34
Контрольные работы	-	-	-	-	-
Сочинения	-	-	-	-	-
Проекты	-	-	-	-	-

Ростов-на-Дону
2025 – 2026 учебный год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по биохимии для 11 «В» класса **составлена на основе** следующих документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» с учётом изменений, внесённых Приказом Минпросвещения от 31.07.2020 № 304 (в редакции от 23.05.2025 [N 114-ФЗ](#)).
- Областной закон «Об образовании в Ростовской области» от 14.11.2013 № 26-ЗС (в редакции от 7.11.2024 № 209-ЗС).
- Приказ Минпросвещения «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования» от 22.03.2021 № 115 (в редакции Приказов Минпросвещения России от 22.09.2023 №731).
- Приказ Министерства просвещения РФ от 26.06.2025 № 495 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность и установления предельного срока использования исключённых учебников и разработанных в комплекте с ними учебных пособий».
- Приказ Министерства просвещения РФ от 18.07.2024 № 499 «Об утверждении федерального перечня электронных образовательных ресурсов, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования».
- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от **12.08.2022 №732 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»**.
- Приказ Минпросвещения России от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы **среднего общего образования**» с изменениями от 1 февраля 2024 г. № 62 и 19 марта 2024 г. № 171.
- Методические рекомендации «Система оценки достижений планируемых предметных результатов освоения учебного предмета «Биохимия» (2023).
- Концепция преподавания биохимии в РФ (распоряжение Правительства РФ от 9.04.2016 № 637-р).
- Федеральная рабочая программа воспитания для общеобразовательных организаций (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 23 июня 2022 г. № 3/22).
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи" (зарегистрирован Министерством юстиции РФ 18.12.2020 № 61573).
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 №2 «Об утверждении СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» с изменениями от 30.12.2022.
- Основная образовательная программа среднего общего образования, утверждённая приказом директора от 30.08.2025 №545.
- Учебный план МАОУ «Лицей № 11» на 2025-2026 учебный год, утверждённый приказом директора от 30.08.2025 №545.

- Положение о рабочей программе МАОУ «Лицей № 11», утвержденное приказом директора от 22.08.2025 №471 .
- Календарный учебный график МАОУ «Лицей № 11» на 2025-2026 учебный год, утвержденный приказом директора от 23.08.2025 № 455.

Реализация Донского регионального компонента (*ДРК*) происходит в течение года в темах программы, которые по содержанию соотносятся с региональной тематикой (10-12% от общего количества часов).

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «БИОХИМИЯ»

В 11 классе курс биохимии направлен на углубление курса органической химии и установление межпредметных связей химия-биология. Курс начинается с изучения и закрепления основ органической химии, изучения современной теории строения органических соединений, показывающей единство химического, электронного и пространственного строения, явления гомологии и изомерии, классификации и номенклатуры органических соединений; а также с изучения основных классов органических соединений. Ведущая роль в раскрытии содержания курса биохимии 10 класса принадлежит изучению полимерных и сложных молекул: липидов, углеводов, белков и нуклеиновых кислот, лежащих в основе строения живых организмов. Большое значение в изучении данного курса имеет химический эксперимент: проведение практических и лабораторных работ, описание результатов ученического эксперимента, соблюдение норм и правил безопасной работы в химической лаборатории.

Изучение биохимии направлено на достижение следующих целей:

- * углубления знаний о молекулярных основах жизни, о структуре и функциях органических веществ;
- * формирования представлений о механизмах регуляции процессов жизнедеятельности на молекулярном и клеточном уровне.
- * ознакомления с современными достижениями и перспективными направлениями развития биохимии.
- * овладения умениями применять полученные знания для объяснения разнообразных химических явлений и свойств веществ, оценки роли химии в развитии современных технологий и получении новых материалов;
- * развития познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе самостоятельного приобретения химических знаний с использованием различных источников информации, в том числе компьютерных;
- * воспитания убежденности в позитивной роли химии в жизни современного общества, необходимости химически грамотного отношения к своему здоровью и окружающей среде;
- * применения полученных знаний и умений для безопасного использования веществ и материалов в быту, сельском хозяйстве и на производстве, решения практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде.

Для достижения поставленных целей в 10 классе необходимо решение следующих задач:

- * изучение строения и классификации органических соединений.
- * закрепление и развитие знаний на богатом фактическом материале химии классов

органических соединений от более простых углеводов до сложных - биополимеров.

* изучение полимерных и сложных молекул: липидов, углеводов, белков и нуклеиновых кислот, лежащих в основе строения живых организмов.

* развитие представлений о базовых принципах строения биоорганических соединений, их зависимости между структурой и биологическими функциями;

* развитие представлений об основных путях обмена веществ в живых организмах;

* изучение основных направлений использования достижений биохимии в практической деятельности человека.

* овладение умениями проводить элементарные подготовительные и химикоаналитические опыты с биологическими пробами;

* развитие умений работать с информацией, развитие коммуникативных умений.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «БИОХИМИЯ»

Учащиеся должны знать/ понимать:

* основные положения теории химического строения веществ, гомологию, структурную изомерию, важнейшие функциональные группы органических веществ, виды связей (одинарную, двойную, тройную, водородную), их электронную трактовку и влияние на свойства веществ; знать основные понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации; линейная, разветвлённая и пространственные структуры, влияние строения на свойства полимеров.

* сущность биохимии как науки;

* строение, свойства, практическое значение предельных, непредельных и ароматических углеводов, одноатомных и многоатомных спиртов, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров, жиров, глюкозы и сахарозы, крахмала и целлюлозы, аминов и аминокислот, белков.

* строение биологических объектов: клетки, генов и хромосом, неорганических и органических веществ клетки;

* биологическую терминологию и символику;

уметь:

* разъяснять на примерах причины многообразия органических веществ, разъяснять смысл структурных и электронных формул органических веществ и обозначать распределение электронной плотности в молекулах, называть вещества по современной номенклатуре, составлять уравнения реакций, характеризующие свойства органических веществ, их генетическую связь;

* самостоятельно находить необходимую информацию для исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;

* работать с разными источниками химической, биологической и биохимической информации;

* применять биохимические знания для организации и планирования собственного здорового образа жизни и деятельности, благополучия своей семьи и благоприятной среды обитания человечества.

МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «БИОХИМИЯ» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

На изучение биохимии в 10–11 классах основного среднего образования на базовом уровне в учебном плане отводится в 10 классе - 34 часа (1 час в неделю), в 11 классе 34 часов (1 час в неделю)

В 11 классе «В» в рамках организации контроля за реализацией программы используются следующие виды письменных работ: контрольная работа (0), практическая работа (0), проект (0).

Учебная программа **рассчитана на 34 часа.**

Рабочая программа по курсу «Биохимии» в 11 классе «В» составлена в соответствии с Учебным планом, календарным учебным графиком и расписанием учебных занятий на 2025-2026 учебный год и **реализуется за 34 часа.**

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «БИОХИМИЯ»

11 класс

Теоретические основы органической химии

Предмет органической химии: её возникновение, развитие и значение в получении новых веществ и материалов. Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова, её основные положения. Структурные формулы органических веществ. Гомология, изомерия. Химическая связь в органических соединениях – одинарные и кратные связи.

Представление о классификации органических веществ. Номенклатура органических соединений (систематическая) и тривиальные названия важнейших представителей классов органических веществ.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: ознакомление с образцами органических веществ и материалами на их основе, моделирование молекул органических веществ, наблюдение и описание демонстрационных опытов по превращению органических веществ при нагревании (плавление, обугливание и горение).

Углеводороды

Алканы: состав и строение, гомологический ряд. Метан и этан – простейшие представители алканов: физические и химические свойства (реакции замещения и горения), нахождение в природе, получение и применение.

Алкены: состав и строение, гомологический ряд. Этилен и пропилен – простейшие представители алкенов: физические и химические свойства (реакции гидрирования, галогенирования, гидратации, окисления и полимеризации), получение и применение.

Алкадиены: бутадиен-1,3 и метилбутадиен-1,3: строение, важнейшие химические свойства (реакция полимеризации). Получение синтетического каучука и резины.

Алкины: состав и особенности строения, гомологический ряд. Ацетилен – простейший представитель алкинов: состав, строение, физические и химические свойства (реакции гидрирования, галогенирования, гидратации, горения), получение и применение.

Арены. Бензол: состав, строение, физические и химические свойства (реакции галогенирования и нитрования), получение и применение. *Толуол: состав, строение, физические и химические свойства (реакции галогенирования и нитрования), получение и применение.* Токсичность аренов. Генетическая связь между углеводородами, принадлежащими к различным классам.

Природные источники углеводородов. Природный газ и попутные нефтяные газы. Нефть и её происхождение. Способы переработки нефти: перегонка, крекинг (термический, каталитический), пиролиз. Продукты переработки нефти, их применение в промышленности и в быту. Каменный уголь и продукты его переработки.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: ознакомление с образцами пластмасс, каучуков и резины, коллекции «Нефть» и «Уголь», моделирование

молекул углеводов и галогенопроизводных, проведение практической работы: получение этилена и изучение его свойств.

Расчётные задачи.

Вычисления по уравнению химической реакции (массы, объёма, количества исходного вещества или продукта реакции по известным массе, объёму, количеству одного из исходных веществ или продуктов реакции).

Кислородсодержащие органические соединения

Предельные одноатомные спирты. Метанол и этанол: строение, физические и химические свойства (реакции с активными металлами, галогеноводородами, горение), применение. Водородные связи между молекулами спиртов. Действие метанола и этанола на организм человека.

Многоатомные спирты. Этиленгликоль и глицерин: строение, физические и химические свойства (взаимодействие со щелочными металлами, качественная реакция на многоатомные спирты). Действие на организм человека. Применение глицерина и этиленгликоля.

Фенол: строение молекулы, физические и химические свойства. Токсичность фенола. Применение фенола.

Альдегиды и кетоны. Формальдегид, ацетальдегид: строение, физические и химические свойства (реакции окисления и восстановления, качественные реакции), получение и применение.

Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Муравьиная и уксусная кислоты: строение, физические и химические свойства (свойства, общие для класса кислот, реакция этерификации), получение и применение. Стеариновая и олеиновая кислоты как представители высших карбоновых кислот. Мыла как соли высших карбоновых кислот, их моющее действие.

Сложные эфиры как производные карбоновых кислот. Гидролиз сложных эфиров. Жиры. Гидролиз жиров. Применение жиров. Биологическая роль жиров.

Углеводы: состав, классификация углеводов (моно-, ди- и полисахариды). Глюкоза – простейший моносахарид: особенности строения молекулы, физические и химические свойства (взаимодействие с гидроксидом меди(II), окисление аммиачным раствором оксида серебра(I), восстановление, брожение глюкозы), нахождение в природе, применение, биологическая роль. Фотосинтез. Фруктоза как изомер глюкозы.

Крахмал и целлюлоза как природные полимеры. Строение крахмала и целлюлозы. Физические и химические свойства крахмала (гидролиз, качественная реакция с иодом).

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: проведение, наблюдение и описание демонстрационных опытов: горение спиртов, качественные реакции одноатомных спиртов (окисление этанола оксидом меди(II)), многоатомных спиртов (взаимодействие глицерина с гидроксидом меди(II)), альдегидов (окисление аммиачным раствором оксида серебра(I) и гидроксидом меди(II), взаимодействие крахмала с иодом), проведение практической работы: свойства раствора уксусной кислоты.

Расчётные задачи.

Вычисления по уравнению химической реакции (массы, объёма, количества исходного вещества или продукта реакции по известным массе, объёму, количеству одного из исходных веществ или продуктов реакции).

Азотсодержащие органические соединения.

Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Физические и химические свойства аминокислот (на примере глицина). Биологическое значение аминокислот. Пептиды.

Белки как природные высокомолекулярные соединения. Первичная, вторичная и третичная структура белков. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные реакции на белки.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: наблюдение и описание демонстрационных опытов: денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков.

Высокомолекулярные соединения

Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений – полимеризация и поликонденсация.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: ознакомление с образцами природных и искусственных волокон, пластмасс, каучуков.

Межпредметные связи.

Реализация межпредметных связей при изучении органической химии в 10 классе осуществляется через использование как общих естественно-научных понятий, так и понятий, являющихся системными для отдельных предметов естественно-научного цикла.

Общие естественно-научные понятия: явление, научный факт, гипотеза, закон, теория, анализ, синтез, классификация, периодичность, наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование.

Физика: материя, энергия, масса, атом, электрон, молекула, энергетический уровень, вещество, тело, объём, агрегатное состояние вещества, физические величины и единицы их измерения.

Биология: клетка, организм, биосфера, обмен веществ в организме, фотосинтез, биологически активные вещества (белки, углеводы, жиры, ферменты).

География: минералы, горные породы, полезные ископаемые, топливо, ресурсы.

Технология: пищевые продукты, основы рационального питания, моющие средства, лекарственные и косметические препараты, материалы из искусственных и синтетических волокон.

11 класс:

Биохимия как наука. История развития биохимии. Роль отечественных ученых в развитии биохимии. Взаимосвязь биохимии с молекулярной биологией, биофизикой и биоорганической химией.

Эксперимент как метод в биохимии. Элементный состав организма. Понятие о главных биогенных элементах. Закономерности распространения элементов в живой природе. Потребность организмов в химических элементах. Структура и функции биомолекул. Основные классы биомолекул. Определение элементного состава.

Элементы теории клеточного строения. Клеточные органеллы их строение и функции: ядро, цитоплазма (митохондрии, лизосомы, эндоплазматическая сеть, гиалоплазма), клеточная мембрана. Сравнение клеток представителей разных царств живых организмов.

Поли- и гетерофункциональные соединения. Функциональные группы. Принадлежность функциональных групп к определённым классам органических соединений. Полифункциональные и гетерофункциональные соединения. Орто-, мета- и параположение функциональных групп. Цвиттер-ион (биполярный ион). Биосинтез белка (транскрипция, трансляция). Белок-терминатор.

Сложные эфиры. Состав и номенклатура. Физические и химические свойства. Гидролиз сложных эфиров. Липиды. Классификация липидов. Биологические функции липидов. Структура жиров. Типы жиров. Фосфолипиды, липопротеиды, гликолипиды. Изопrenoиды. Стероиды. Распространение в природе и применение.

Образование углеводов в процессе фотосинтеза. Классификация углеводов. Глюкоза: физические свойства. Природные источники, способы получения и применения. Строение молекулы: альдегидная и циклические формы. Химические свойства. Фруктоза. Рибоза и дезоксирибоза. Превращение глюкозы в организме человека. Сахароза. Крахмал. Строение, свойства. Распространение, свойства, нахождение в природе, применение.

Азотсодержащие органические соединения. Амины. Понятие об аминах. Аминокислоты. Состав, строение, номенклатура. Изомерия. Гомологический ряд аминокислот. Физические и химические свойства. Применение и получение аминокислот в лаборатории. Распространение в природе.

Белки - основа жизни. Белки. Пептидная связь. Номенклатура пептидов. Структуры белков. Типы белков. Денатурация и ренатурация белков.

ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В соответствии с системно-деятельностным подходом в структуре личностных результатов освоения предмета «Биохимия» на уровне среднего общего образования выделены следующие составляющие: осознание обучающимися российской гражданской идентичности; готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению; наличие мотивации к обучению; готовность и способность обучающихся руководствоваться принятыми в обществе правилами и нормами поведения; наличие правосознания, экологической культуры; способность ставить цели и строить жизненные планы.

Личностные результаты освоения предмета «Биохимия» отражают сформированность опыта познавательной и практической деятельности обучающихся в процессе реализации образовательной деятельности.

Личностные результаты освоения предмета «Химия» отражают сформированность опыта познавательной и практической деятельности обучающихся в процессе реализации образовательной деятельности, в том числе в части:

1) гражданского воспитания:

осознания обучающимися своих конституционных прав и обязанностей, уважения к закону и правопорядку;

представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе;

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

способности понимать и принимать мотивы, намерения, логику и аргументы других при анализе различных видов учебной деятельности;

2) патриотического воспитания:

ценностного отношения к историческому и научному наследию отечественной химии;

уважения к процессу творчества в области теории и практического приложения химии, осознания того, что данные науки есть результат длительных наблюдений, кропотливых экспериментальных поисков, постоянного труда учёных и практиков;

интереса и познавательных мотивов в получении и последующем анализе информации о передовых достижениях современной отечественной химии;

3) духовно-нравственного воспитания:

нравственного сознания, этического поведения;

способности оценивать ситуации, связанные с химическими явлениями, и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиций нравственных и правовых норм и с учётом осознания последствий поступков;

4) формирования культуры здоровья:

понимания ценностей здорового и безопасного образа жизни, необходимости ответственного отношения к собственному физическому и психическому здоровью;

соблюдения правил безопасного обращения с веществами в быту, повседневной жизни, в трудовой деятельности;

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

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

5) трудового воспитания:

коммуникативной компетентности в учебно-исследовательской деятельности, общественно полезной, творческой и других видах деятельности;

установки на активное участие в решении практических задач социальной направленности (в рамках своего класса, школы);

интереса к практическому изучению профессий различного рода, в том числе на основе применения предметных знаний по химии;

уважения к труду, людям труда и результатам трудовой деятельности;

готовности к осознанному выбору индивидуальной траектории образования, будущей профессии и реализации собственных жизненных планов с учётом личностных интересов, способностей к химии, интересов и потребностей общества;

6) экологического воспитания:

экологически целесообразного отношения к природе как источнику существования жизни на Земле;

понимания глобального характера экологических проблем, влияния экономических процессов на состояние природной и социальной среды;

осознания необходимости использования достижений химии для решения вопросов рационального природопользования;

активного неприятия действий, приносящих вред окружающей природной среде, умения прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их;

наличия развитого экологического мышления, экологической культуры, опыта деятельности экологической направленности, умения руководствоваться ими в познавательной, коммуникативной и социальной практике, способности и умения активно противостоять идеологии хемофобии;

7) ценности научного познания:

мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

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

убеждённости в особой значимости химии для современной цивилизации: в её гуманистической направленности и важной роли в создании новой базы материальной культуры, в решении глобальных проблем устойчивого развития человечества – сырьевой, энергетической, пищевой и экологической безопасности, в развитии медицины, обеспечении условий успешного труда и экологически комфортной жизни каждого члена общества;

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

способности самостоятельно использовать химические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях;

интереса к познанию, исследовательской деятельности;

готовности и способности к непрерывному образованию и самообразованию, к активному получению новых знаний по химии в соответствии с жизненными потребностями;

интереса к особенностям труда в различных сферах профессиональной деятельности.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения программы по химии на уровне среднего общего образования включают:

значимые для формирования мировоззрения обучающихся междисциплинарные (межпредметные) общенаучные понятия, отражающие целостность научной картины мира и специфику методов познания, используемых в естественных науках (материя, вещество,

энергия, явление, процесс, система, научный факт, принцип, гипотеза, закономерность, закон, теория, исследование, наблюдение, измерение, эксперимент и другие);

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 отражают овладение универсальными учебными познавательными, коммуникативными и регулятивными действиями.

Познавательные универсальные учебные действия

3) базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

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

использовать при освоении знаний приёмы логического мышления: выделять характерные признаки понятий и устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия для объяснения отдельных фактов и явлений;

выбирать основания и критерии для классификации веществ и химических реакций;

устанавливать причинно-следственные связи между изучаемыми явлениями;

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

применять в процессе познания используемые в химии символические (знаковые) модели, преобразовывать модельные представления – химический знак (символ) элемента, химическая формула, уравнение химической реакции – при решении учебных познавательных и практических задач, применять названные модельные представления для выявления характерных признаков изучаемых веществ и химических реакций.

2) базовые исследовательские действия:

владеть основами методов научного познания веществ и химических реакций;

формулировать цели и задачи исследования, использовать поставленные и самостоятельно сформулированные вопросы в качестве инструмента познания и основы для формирования гипотезы по проверке правильности высказываемых суждений;

владеть навыками самостоятельного планирования и проведения ученических экспериментов, совершенствовать умения наблюдать за ходом процесса, самостоятельно прогнозировать его результат, формулировать обобщения и выводы относительно достоверности результатов исследования, составлять обоснованный отчёт о проделанной работе;

приобретать опыт ученической исследовательской и проектной деятельности, проявлять способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.

3) работа с информацией:

ориентироваться в различных источниках информации (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета), анализировать информацию различных видов и форм представления, критически оценивать её достоверность и непротиворечивость;

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

приобретать опыт использования информационно-коммуникативных технологий и различных поисковых систем;

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

использовать научный язык в качестве средства при работе с химической информацией: применять межпредметные (физические и математические) знаки и символы, формулы, аббревиатуры, номенклатуру;

использовать знаково-символические средства наглядности.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

задавать вопросы по существу обсуждаемой темы в ходе диалога и/или дискуссии, высказывать идеи, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;

выступать с презентацией результатов познавательной деятельности, полученных самостоятельно или совместно со сверстниками при выполнении химического эксперимента, практической работы по исследованию свойств изучаемых веществ, реализации учебного проекта, и формулировать выводы по результатам проведённых исследований путём согласования позиций в ходе обсуждения и обмена мнениями.

Регулятивные универсальные учебные действия:

самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность, определяя её цели и задачи, контролировать и по мере необходимости корректировать

предлагаемый алгоритм действий при выполнении учебных и исследовательских задач, выбирать наиболее эффективный способ их решения с учётом получения новых знаний о веществах и химических реакциях;

осуществлять самоконтроль деятельности на основе самоанализа и самооценки.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты освоения программы по биохимии на уровне среднего общего образования включают специфические для учебного предмета «Биохимия» научные знания, умения и способы действий по освоению, интерпретации и преобразованию знаний, виды деятельности по получению нового знания и применению знаний в различных учебных ситуациях, а также в реальных жизненных ситуациях, связанных с химией. В программе по биохимии предметные результаты представлены по годам изучения.

11 класс

сформированность представлений: биохимии как науки, её истории и развития, о роли отечественных ученых в развитии биохимии;

владение системой знаний, которая включает: взаимосвязь биохимии с молекулярной биологией, биофизикой и биоорганической химией, фактологические сведения о свойствах, составе, получении, важнейших биоорганических веществ, некоторых биохимических процессах протекающих в организмах;

сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании состава, строения и свойств биохимических соединений;

сформированность умений:

использовать химическую символику для составления молекулярных и структурных формул биохимических веществ веществ;

составлять уравнения схемы биохимических реакций и раскрывать их сущность: понимая биологический смысл реакций;

изготавливать модели молекул ДНК/РНК веществ для иллюстрации их химического и пространственного строения;

сформированность умений: устанавливать принадлежность изученных биоорганических веществ по их составу и строению к определённому классу/группе соединений, приводить тривиальные названия для отдельных представителей биоорганических веществ;

сформированность умения определять вид химической связи в органических соединениях (ковалентная и ионная связь, σ - и π -связь, водородная связь);

сформированность умений характеризовать состав, строение, физические и химические свойства типичных представителей различных классов органических веществ: сложных

эфиров, жиров, нитросоединений и аминов, аминокислот, белков, углеводов (моно-, ди- и полисахаридов),

сформированность владения системой знаний о естественно-научных методах познания – наблюдении, измерении, моделировании, эксперименте (реальном и мысленном) и умения применять эти знания;

сформированность умения применять основные операции мыслительной деятельности – анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизацию, выявление причинно-следственных связей – для изучения свойств веществ и химических реакций;

сформированность умений: выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественно-научных предметов для более осознанного понимания сущности материального единства мира, использовать системные знания по органической химии для объяснения и прогнозирования явлений, имеющих естественно-научную природу;

сформированность умений: проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин (масса, объём газов, количество вещества), характеризующих вещества с количественной стороны: расчёты по нахождению химической формулы вещества по известным массовым долям химических элементов, продуктам сгорания, плотности газообразных веществ;

сформированность умений: прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ, использовать полученные знания для принятия грамотных решений проблем в ситуациях, связанных с химией;

сформированность умений: самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент (получение и изучение свойств органических веществ, качественные реакции углеводов различных классов и кислородсодержащих органических веществ, решение экспериментальных задач по распознаванию органических веществ) с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием, формулировать цель исследования, представлять в различной форме результаты эксперимента, анализировать и оценивать их достоверность;

сформированность умений:

соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья, окружающей природной среды и достижения её устойчивого развития;

осознавать опасность токсического действия на живые организмы определённых органических веществ, понимая смысл показателя ПДК;

анализировать целесообразность применения органических веществ в промышленности и в быту с точки зрения соотношения риск-польза;

сформированность умений: осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, Интернет и другие), критически анализировать химическую

информацию, перерабатывать её и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей.

Эксперимент как метод в биохимии. Химический состав живых организмов. Элементный состав организма. Понятие о главных биогенных элементах. Закономерности распространения элементов в живой природе. Потребность организмов в химических элементах. Химический состав живого организма. Структура и функции биомолекул. Основные классы биомолекул. Определение элементного состава живых организмов.

Элементы теории клеточного строения. Клеточные органеллы их строение и функции: ядро, цитоплазма (митохондрии, лизосомы, эндоплазматическая сеть, гиалоплазма), клеточная мембрана. Сравнение клеток представителей разных царств живых организмов.

Поли- и гетерофункциональные соединения Функциональные группы. Принадлежность функциональных групп к определённым классам органических соединений. Полифункциональные и гетерофункциональных соединения. Орто-, мета- и параположение функциональных групп. Цвиттер-ион (биполярный ион). Биосинтез белка (транскрипция, трансляция). Белок-терминатор.

Сложные эфиры. Состав и номенклатура. Физические и химические свойства. Гидролиз сложных эфиров. Липиды. Классификация липидов. Биологические функции липидов. Структура жиров. Типы жиров. Фосфолипиды, липопротеиды, гликолипиды. Изопrenoиды. Стероиды. Распространение в природе и применение.

Образование углеводов в процессе фотосинтеза. Классификация углеводов. Глюкоза: физические свойства. Природные источники, способы получения и применения. Строение молекулы: альдегидная и циклические формы. Химические свойства. Фруктоза. Рибоза и дезоксирибоза. Превращение глюкозы в организме человека. Сахароза. Крахмал. Строение, свойства. Распространение, свойства, нахождение в природе, применение.

Азотсодержащие органические соединения. Амины. Понятие об аминах. Аминокислоты. Состав, строение, номенклатура. Изомерия. Гомологический ряд аминокислот. Физические и химические свойства. Применение и получение аминокислот в лаборатории. Распространение в природе.

Белки - основа жизни. Белки. Пептидная связь. Номенклатура пептидов. Структуры белков. Типы белков. Денатурация и ренатурация белков.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Целевые приоритеты воспитания для СОО:

создание благоприятных условий для приобретения школьниками опыта осуществления социально значимых дел:

1. опыт дел, направленных на заботу о своей семье, родных и близких;
2. трудовой опыт, опыт участия в производственной практике;
3. опыт дел, направленных на пользу своему родному городу или селу, стране в целом, опыт деятельного выражения собственной гражданской позиции;
4. опыт природоохранных дел;
5. опыт разрешения возникающих конфликтных ситуаций в школе, дома или на улице;
6. опыт самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований, опыт проектной деятельности;
7. опыт изучения, защиты и восстановления культурного наследия человечества, опыт создания собственных произведений культуры, опыт творческого самовыражения;
8. опыт ведения здорового образа жизни и заботы о здоровье других людей;
9. опыт оказания помощи окружающим, заботы о малышах или пожилых людях, волонтерский опыт;
10. опыт самопознания и самоанализа, опыт социально приемлемого самовыражения и самореализации.

Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Формируемые социально значимые, ценностные отношения (№)	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
Раздел 1. Биохимия как наука. История развития биохимии. Роль отечественных ученых в развитии биохимии. Взаимосвязь биохимии с молекулярной биологией, биофизикой и биоорганической химией.	3	4,5,7,8	https://m.edsoo.ru/d69df650
Раздел 2. Элементный состав организма. Понятие о главных биогенных элементах. Закономерности распространения элементов в живой природе. Структура и	13	1,3,5,7	https://m.edsoo.ru/d69df650

функции биомолекул. Основные классы биомолекул.			
Раздел 3. Элементы теории клеточного строения. Клеточные органеллы их строение и функции: ядро, цитоплазма (митохондрии, лизосомы, эндоплазматическая сеть, гиалоплазма), клеточная мембрана. Сравнение клеток представителей разных царств живых организмов.	13	7,9,10	https://m.edsoo.ru/d69df650
Раздел 4. Азотсодержащие органические соединения Амины. Аминокислоты. Белки.	3	4,5,10	https://m.edsoo.ru/d69df650
Высокомолекулярные соединения.	2	1,2,3,8,9,10	https://m.edsoo.ru/d69df650
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ 34			

ПОУРОЧНЫЙ ПЛАН (КТП)

№ п/п	Дата	Тема урока	Домашнее задание
1	04.09.2025	Предмет органической химии, её связь с биохимией.	§1-2
2	11.09.2025	Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова, её основные положения	§2-3
3	18.09.2025	Представление о классификации органических веществ. Номенклатура (систематическая) и тривиальные названия органических веществ	§3-4
4	25.09.2025	Алканы: состав и строение, гомологический ряд	§5-6
5	02.10.2025	Метан и этан — простейшие представители алканов	§7-8
6	09.10.2025	Алкены: состав и строение, свойства	§9-10
7	16.10.2025	Этилен и пропилен — простейшие представители алкенов	§11-13
8	23.10.2025	Получение этилена и изучение его свойств	§14-15
9	06.11.2025	Алкадиены. Бутадиен-1,3 и метилбутадиен-1,3. Получение синтетического каучука и резины	§16-17
10	13.11.2025	Алкины: состав и особенности строения, гомологический ряд. Ацетилен — простейший представитель алкинов	§18-19
11	20.11.2025	Вычисления по уравнению химической реакции	§20-21
12	27.11.2025	Арены: бензол и толуол. Токсичность аренов	§22-23
13	04.12.2025	Генетическая связь углеводов, принадлежащих к различным классам	§24-25
14	11.12.2025	Природные источники углеводов: природный газ и попутные нефтяные газы, нефть и продукты её переработки	§25-26
15	18.12.2025	Природные источники углеводов: природный газ и попутные нефтяные газы, нефть и продукты её переработки	§26-27
16	25.12.2025	Повторение по разделу «Углеводороды»	§28-29
17	15.01.2026	Предельные одноатомные спирты: метанол и этанол. Водородная связь	§30-31

18	22.01.2026	Многоатомные спирты: этиленгликоль и глицерин	§32-33
19	29.01.2026	Фенол: строение молекулы, физические и химические свойства, применение	§33-34
20	05.02.2026	Альдегиды: формальдегид и ацетальдегид. Ацетон	§35-36
21	12.02.2026	Одноосновные предельные карбоновые кислоты: муравьиная и уксусная	§37-38
22	19.02.2026	Свойства раствора уксусной кислоты	§39-40
23	26.02.2026	Стеариновая и олеиновая кислоты, как представители высших карбоновых кислот	§41-42
24	05.03.2026	Мыла как соли высших карбоновых кислот, их моющее действие	§43-44
25	12.03.2026	Сложные эфиры как производные карбоновых кислот. Гидролиз сложных эфиров	§45-46
26	19.03.2026	Жиры: гидролиз, применение, биологическая роль жиров	§47-48
27	26.03.2026	Углеводы: состав, классификация. Важнейшие представители: глюкоза, фруктоза, сахароза	§49-50
28	09.04.2026	Крахмал и целлюлоза как природные полимеры	§51-52
29	16.04.2026	Кислородсодержащие органические соединения	§53-54
30	23.04.2026	Амины: метиламин и анилин	§55-56
31	30.04.2026	Аминокислоты как амфотерные органические соединения, их биологическое значение. Пептиды	§57-58
32	07.05.2026	Белки как природные высокомолекулярные соединения	§58-60
33	14.05.2026	Основные понятия химии высокомолекулярных соединений	§61
34	21.05.2025		Повторение
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ - 34 часа			

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Биохимия. 10-11 классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций
/[Антипова Н.В., Даянова Л.К., Пахомов А.А., Третьякова Д.С.]. «Просвещение», 2021.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Гидранович В. И. Биохимия. — Минск : ТетраСистемс, 2012.
2. Кольман, Я. Р. Наглядная биохимия. — М.: Лаборатория знаний, 2023 г.
3. Северина Е.С. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник для вузов — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010.
4. <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970417362.html>
5. Северина Е.С. Биохимия: учебник — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012..
6. <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970423950.html>

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ

ИНТЕРНЕТ

1. <http://humbio.ru> — База знаний по биологии человека
2. <http://tulpar.kpfu.ru/enrol/index.php?id=948> — Биохимия для студентов медицинских специальностей
3. <http://ru.wikipedia.org/> — Википедия - свободная энциклопедия
4. <http://www.biomedcentral.com> — Издательство BioMed Central
5. <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/> — Сайт о химии