

Приложение к основной  
образовательной программе  
среднего общего образования  
МАОУ СОШ №9  
(утверждена приказом  
от 23.08.2023 г. № 82)

# Рабочая программа курса «Биохимия» для 10 - 11 классов

# 1. Планируемые результаты освоения курса

## Личностные результаты

Личностные результаты освоения основной образовательной программы обучающимися 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:

### гражданского воспитания:

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

осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка; принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;

готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;

готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;

умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

### 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 государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;

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

### 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 и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;

### эстетического воспитания:

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

способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;

убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;

готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;

физического воспитания:

сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью;

потребность в физическом совершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

активное неприятие вредных привычек и иных форм причинения вреда физическому и психическому здоровью;

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;

экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;

планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;

активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;

умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;

расширение опыта деятельности экологической направленности;

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;

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

## **Метапредметные результаты**

Метапредметные результаты сгруппированы по трем направлениям и отражают способность обучающихся использовать на практике универсальные учебные действия, составляющие умение овладевать:

познавательными универсальными учебными действиями;

коммуникативными универсальными учебными действиями;

регулятивными универсальными учебными действиями.

Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

а) базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;

устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;

определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;

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

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;

б) базовые исследовательские действия:

владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;

способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

формирование научного типа мышления, владение 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 ее 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 приобретенный опыт;

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

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;

в) работа с информацией:

владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;

оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;

использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

а) общение:

осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;

распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;

владеть различными способами общения и взаимодействия;

аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;

развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

б) совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;  
принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом 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;  
координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;  
осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Овладение универсальными регулятивными действиями:

а) самоорганизация:

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;  
самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом 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 приобретенный опыт;  
способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;

б) 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 приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;  
уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

самосознания, включающего способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;  
саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;  
внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;  
эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;  
социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты;

г) принятие себя и других людей:

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;  
принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;  
признавать свое право и право других людей на ошибки;  
развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

## Предметные результаты

- сформированность знаний о характеристике основных классов соединений, входящих в состав живой материи; важнейших разделах биохимии: белки, ферменты, липиды, нуклеиновые кислоты, витамины; основных принципах, лежащих в основе количественного и качественного анализа;
- владение умением определять принадлежность веществ к определенному классу соединений;
- сформированность умения проводить качественные реакции на белки, ферменты, витамины;
- владение умением наблюдать и вести грамотные записи наблюдаемых явлений;
- сформированность умения производить сравнительный анализ полученных результатов, делать выводы.

### Выпускник на базовом уровне научится:

- раскрывать сущностью биохимии как науки;
- владеть основными этапами биосинтеза белка в эукариотической клетке – транскрипция и трансляция;
- отличать реакцию клеток на воздействие вредных факторов среды;
- анализировать зависимость проявления генов от условий окружающей среды.
- Характеризовать строение биологических объектов: клетки, генов и хромосом, неорганических и органических веществ клетки, процессы метаболизма.

### Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

- *работать с различными источниками информации;*
- *проводить анализ изучаемых препаратов и продуктов;*
- *сопоставлять и интерпретировать полученные результаты опытов;*
- *работать с реактивами, обычной и специальной химической лабораторной посудой, нагревательными приборами и простейшим оборудованием;*
- *взвешивать вещества, измерять плотности и объемы жидкостей, готовить растворы различной концентрации;*
- *проводить вычисления, использовать графики для решения биохимических задач;*
- *объяснять сущность химических и биологических процессов: экстракции, возгонки, перегонки (дистилляции), кристаллизации, хроматографии и знать условия их применения;*
- *объяснять химико-биологические процессы;*
- *составлять уравнения реакций, подбирать коэффициенты методом электронного баланса.*

## 2.Содержание курса

### 10 класс

#### Введение в биохимию

Биохимия как наука. История развития биохимии. Объект и предмет 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.

## Структура и функции молекул в клетке

Химические элементы, составляющие основу живой материи –биогенные или органогенные. Основные свойства и значение важнейших биогенных элементов: углерода, водорода, кислорода, азота, фосфора, серы. Содержание и значение элементов – неметаллов и их биологическая роль. Концентрация и основное значение биогенных элементов -металлов. Наиболее известные соединения железа, цинка, магния. Роль кальция, натрия, калия и марганца в жизни живых организмов.

## Биомолекулы

Основные классы биомолекул. Общая характеристика, история открытия и изучения углеводов. Строение, свойства и классификация углеводов. Моносахариды и их производные. Высокомолекулярные полисахариды. Гомополисахариды. Гетерополисахариды. Функции и обмен углеводов.

Общая характеристика и элементарный состав белков. Аминокислоты –структурные элементы белков. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Структура белковой молекулы. Денатурация белка. Функции белков.

Структура нуклеиновых кислот. Функции нуклеиновых кислот. Нуклеотиды и их производные.

Строение и классификация липидов. Простые липиды. Сложные липиды.

## **11 класс**

### Биологически активные вещества. Вещества – регуляторы

Общая характеристика ферментов. Номенклатура и классификация ферментов.

Оксидоредуктазы. Трансферазы. Гидролазы. Изомеразы. Синтазы. Получение и использование ферментов.

История открытия и изучения витаминов. Витамины, входящие в состав ферментов.

Основные физиологические группы витаминов. Суточная потребность человека в важнейших витаминах.

Гормоны высших животных и человека. Стероидные гормоны, пептидные гормоны.

Применение гормонов. Гормональные лекарственные препараты. Гормоны растений и грибов.

Антибиотики. Грибные и бактериальные токсины. Растительные яды. Алкалоиды.

Гликозиды. Фитонциды. Антибиотические соединения животных и человека. Лизоцим.

Интерфероны. Иммуноглобулины. Пищевые аттрактанты.

## Вода в биосфере

Взаимосвязь двух водных систем –внутренней среды организмов и Мирового океана.

Вода в жизни грибов и растений. Вода в жизни животных и человека. Физико – химические свойства воды. Функции воды в клетке. Роль воды в повреждении клетки. Выделение воды.

## Обмен веществ

Обмен веществ, энергии и информации в биологических системах. Общий и промежуточный обмен. Энергетический обмен в клетке и организме. Информационный обмен в биологических системах. Роль химических соединений в информационном обмене.

Примерный перечень лабораторных и практических работ (на выбор учителя):

Эксперимент: планирование, выполнение и представление результатов.  
 Экстракция липидной фракции из желтка куриного яйца.  
 Выделение нуклеиновых кислот из дрожжей и исследование нуклеопротеинов.  
 Качественный и количественный анализ белков.

**3. Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы  
 воспитания, с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.  
 10 класс (34 часа)**

№	Название раздела, темы	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Введение в биохимию</b>		<b>5</b>
1	Биохимия как наука.	1
2	Объект и предмет биохимии, её связь с другими науками.	1
3	Методы биохимических исследований и их характеристика.	1
4	Методы биохимических исследований и их характеристика.	1
5	Практическая работа «Эксперимент: планирование, выполнение и представление результатов».	1
<b>Раздел 2. Структура и функции молекул в клетке.</b>		<b>7</b>
6	Классификация химических элементов, входящих в состав живых организмов.	1
7	Биогенные элементы.	1
8	Углерод, кислород, водород.	1
9	Азот, фосфор, сера.	1
10	Биогенные элементы – металлы.	1
11	Оксиды, соли, кислоты в биологических системах.	1
12	Обобщение по разделам «Введение в биохимию» и «Структура и функции молекул в клетке»	1
<b>Раздел 3. Биомолекулы.</b>		<b>21</b>
13	Углеводы, общая характеристика.	1
14	Строение, свойства и классификация углеводов.	1
15	Моносахариды и их производные.	1
16	Высокомолекулярные полисахариды.	1
17	Дисахариды. Функции и обмен углеводов.	1
18	Общая характеристика и элементарный состав белков.	1
19	Аминокислоты – элементарные структуры белков.	1
20	Функции белков.	1
21	Лабораторная работа «Качественный и количественный анализ белков».	1
22	Структура нуклеиновых кислот.	1
23	Нуклеотиды и их производные.	1
24	Синтез ДНК и РНК.	1
25	Ген. Синтез белка.	1
26	Лабораторная работа «Выделение нуклеиновых кислот из дрожжей и исследование нуклеопротеинов».	1
27	Липиды, общая характеристика.	1
28	Важнейшие простые липиды.	1
29	Важнейшие сложные липиды.	1
30	Функции липидов.	1
31	Лабораторная работа «Экстракция липидной фракции из желтка куриного яйца».	1



32	Решение задач по теме «Биомолекулы»	1
33	<b>Обобщающее повторение по разделу «Биомолекулы».</b>	<b>1</b>
34	<b>Годовой зачёт</b>	<b>1</b>

### 11 класс (34 часа)

№	Название раздела, темы	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Биологически активные вещества. Вещества - регуляторы</b>		<b>21</b>
1	Биологически активные вещества клетки.	1
2	Ферменты, общая характеристика.	1
3	Значение ферментов.	1
4	Номенклатура и классификация ферментов.	1
5	Получение и использование ферментов в биотехнологии.	1
6	Витамины. История открытия, общая характеристика витаминов.	1
7	Связь витаминов и ферментов.	1
8	Номенклатура и классификация витаминов.	1
9	Суточная потребность человека в важнейших витаминах.	1
10	Заболевания при гипер-, гипо- и авитаминозах.	1
11	Гормоны, общая характеристика	1
12	Номенклатура и классификация гормонов.	1
13	Стероидные и пептидные гормоны.	1
14	Гормоны как функциональная единица организма человека.	1
15	Антибиотики.	1
16	Растительные яды.	1
17	Алкалоиды. Фитонциды.	1
18	Антибиотические соединения животных и человека.	1
19	Лизоцим.	1
20	Решение задач по разделу «Биологически активные вещества клетки. Вещества – регуляторы»	1
21	<b>Обобщающее повторение по разделу «Биологически активные вещества клетки. Вещества – регуляторы»</b>	<b>1</b>
<b>Раздел 2. Вода в биосфере.</b>		<b>7</b>
22	Вода – основа жизни на Земле.	1
23	Вода в жизни грибов и растений.	1
24	Вода в жизни человека и животных.	1
25	Функции воды в клетке.	1
26	Выделение воды.	1
27	Решение задач по разделу «Вода в биосфере»	1
28	<b>Обобщающее повторение по разделу «Вода в биосфере».</b>	<b>1</b>
<b>Раздел 3. Обмен веществ</b>		<b>3</b>
29	Обмен веществ, энергии и информации в биологических системах.	1
30	Общий и промежуточный обмен веществ.	1
31	Энергетический обмен в клетке и организме. Решение задач по разделу «Обмен веществ»	1
32	<b>Обобщающее повторение по разделу «Обмен веществ».</b>	<b>1</b>
33	<b>Годовой зачёт</b>	<b>1</b>
34	Повторение	1