

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Центр образования № 56 »**

**ПРИНЯТО**  
Педагогическим советом  
протокол № 01-23  
от « 31»августа 2023 г.

**СОГЛАСОВАНО**  
Заместитель директора по УВР  
\_\_\_\_\_Тишкина О.Н.  
31 августа 2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**  
Директор МБОУ ЦО№56  
\_\_\_\_\_Н.В.Гайдук  
приказ № 198-а-1  
от «01» сентября 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

учебного предмета **«Биохимия»**  
для обучающихся 10 класса

**Тула, 2023**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по учебному предмету «Биохимия» на уровне среднего общего образования разработана на основе:

- Федеральной образовательной программы среднего общего образования, утвержденной приказом Министерства просвещения РФ от 18 мая 2023 г. № 371;
- Основной образовательной программы среднего общего образования МБОУ ЦО №56;
- Положения о рабочих программах.

### **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «БИОХИМИЯ»**

Актуальность данного курса определяется необходимостью поддержки профильного образования, направленного на подготовку будущих профессионалов для развития высокотехнологичных производств на стыке естественных наук. Курс предназначен обучающимся старшей школы естественно-научного профиля и используется из части, которая формируется участниками образовательных отношений.

Данный курс содержательно связан с курсами химии, биологии, информатики, т. е. носит интегрированный характер и способствует развитию естественно-научного мировоззрения учащихся. В учебном плане курс «Биохимия» является частью предметной области «Естественно-научные предметы», из части, которая формируется участниками образовательных отношений.

Материал пособия обеспечивает знакомство с современными фундаментальными и прикладными исследованиями в области биохимии; формирование у обучающихся конвергентного мышления; углубление и обобщение знаний школьников о высокомолекулярных веществах, методах их изучения; раскрытие принципов функционирования живых систем; знакомство с историей развития естествознания и современными разработками учёных; воспитание бережного отношения к живой природе, формирование культуры питания; обучение аргументированному ведению дискуссии; желание заниматься научно-практической деятельностью.

На занятиях обучающиеся развивают аналитические способности при проведении практических работ, устанавливая причинно-следственные связи при изучении методов биохимии, узнают о возможностях их применения в медицине, о контроле качества в фармацевтической и пищевой промышленности

#### **Актуальность программы:**

Актуальность данной программы состоит в том, что обучающиеся в процессе обучения получают возможность углубить знания по биологии и химии и выявить причины нарушения здоровья человека на молекулярном уровне, расширят представления о научно обоснованных правилах и нормах использования веществ, применяемых в быту и на производстве.

#### **Новизна рабочей программы.**

Содержание учебного материала данного курса соответствует целям и задачам обучения на углубленном уровне. Этот курс расширяет кругозор обучающихся, повышает их познавательную активность, расширяет знания в различных областях химии и биологии, развивает аналитические способности.

## **ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «БИОХИМИЯ»**

Формирование научной картины мира; развитие познавательных интересов и метапредметных компетенций обучающихся через практическую деятельность; расширение, углубление и обобщение знаний о строении, свойствах и функциях биомолекул; формирование устойчивого интереса к профессиональной деятельности в области естественных наук.

Задачи курса: — изучить особенности строения, свойства и функции биомолекул (углеводов, липидов, белков, нуклеиновых кислот), входящих в состав живого организма;

— сформировать у обучающихся представления об основных методах исследования в биохимии;

— познакомить обучающихся с биоинформатикой;

— обеспечить развитие экспериментальных умений и навыков в соответствии с требованиями правил техники безопасности;

— рассмотреть области применения современной биохимии в фундаментальных, медицинских и фармацевтических исследованиях;

— сформировать у обучающихся компетенции для профессионального самоопределения в рамках предметов естественно-научного цикла, развивать мотивацию к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной деятельности;

— раскрыть роль биохимии как базового и приоритетного направления научно-технического прогресса

### **Формы организации учебных занятия:**

-индивидуальные, коллективные и групповые, а также лекция, практические занятия, семинарские занятия, конференция, диспут, зачет.

### **Методы обучения:**

Репродуктивные, объяснительно-иллюстративные, поисковые, исследовательские, проблемные.

## **МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «БИОХИМИЯ» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

В учебном плане среднего общего образования предмет «Биохимия» входит в состав предметной области «Естественно-научные предметы», сформирована в части, которая сформирована участниками образовательных отношений.

Общее число часов, отведённых для изучения биохимии среднего общего образования, составляет 34 часа: в 10 классе – 34 часа (1 час в неделю).

Формы контроля:

1. текущий контроль домашних заданий в теоретическом и практическом плане;
2. самостоятельная работа обучающихся и осуществление оперативного контроля за ходом их выполнения;
3. тематический контроль (по мере изучения каждой темы, обучающиеся сдают зачет в устной форме);
4. итоговый контроль (Презентация).

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### 10 КЛАСС

#### Раздел 1. Введение в биохимию (8 ч)

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

#### Раздел 2. Методы выделения биомолекул (7 ч)

Теоретические основы методов выделения биомолекул. Знакомство с методами: «Получение ДНК из клеток лука», «Получение препарата нуклеиновых кислот из дрожжей и исследование нуклеопротеинов», «Экстракция липидной фракции из желтка куриного яйца». Значение методов выделения биомолекул.

#### Раздел 3. Методы разделения биомолекул (6 ч)

Теоретические основы биохимических методов разделения биомолекул. Значение методов разделения биомолекул

Практические работы:

1. «Гель-фильтрационное разделение биомолекул».
  2. «Тонкослойная хроматография липидов».
  3. «Идентификация функциональных групп различными агентами».
- Разделение альбуминов и глобулинов яичного белка методом высаливания.

#### Раздел 4. Качественный и количественный анализ биомолекул (7 ч)

Практические работы аналитического характера:

1. «Качественный и количественный анализ наличия белков и аминокислот».
2. Осаждение белков нагреванием и химическими агентами
3. Определение концентрации фосфатидилхолина. Метод Стюарта».
4. Качественные реакции на пуриновые основания
5. Качественные реакции на наличие остатков фосфорной кислоты в составе ДНК.
6. «Определение пентоз в составе нуклеиновых кислот»,  
Решение задач по молекулярной биологии.

#### Раздел 5. Биохимия и медицина (4 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»

## Раздел 6. Итоговое повторение (2 ч)

Знакомство с «Атласом новых профессий», перспективы изучения науки биохимии и профессионального самоопределения. Итоговый контроль.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате курса на уровне среднего общего образования у обучающихся будут сформированы следующие предметные результаты. Обучающийся научится:

- раскрывать на примерах роль биохимии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека;
  - демонстрировать на примерах взаимосвязь между биохимией и другими естественными науками;
  - составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
  - характеризовать органические вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками веществ; — обосновывать практическое использование органических веществ и их реакций в промышленности и быту;
  - использовать знания о составе, строении и химических свойствах белков, липидов, углеводов и нуклеиновых кислот для применения в научной и практической деятельности;
  - использовать на практике различные методы биохимии;
  - выполнять химический эксперимент в соответствии с правилами и приёмами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием:
    - по получению образца нуклеиновых кислот клеток лука, нуклеопротеина дрожжей, липидной фракции желтка куриного яйца;
    - по разделению биомолекул;
    - по проведению качественных реакций на наличие в нуклеиновых кислотах остатков пуриновых оснований, рибозы/дезоксирибозы, фосфорной кислоты;
    - по проведению количественного анализа фосфатидилхолина;
    - по проведению качественных и количественных реакций на белки и аминокислоты;
  - владеть правилами и приёмами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
  - владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;
  - осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;
  - строить модели белков с помощью метода гомологичного моделирования;
  - представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий.
- Обучающийся получит возможность научиться:
- иллюстрировать на примерах становление и эволюцию биохимии как науки на различных исторических этапах её развития;
  - использовать методы научного познания при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;
  - устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;
  - формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;
  - самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;

— интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных биохимических методов;

— характеризовать роль белков и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ.

### Тематическое планирование.

10 класс.

№ п/п	Наименование темы	Кол-во часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
Раздел 1. Введение в биохимию		<b>8</b>	Научный журнал «Биохимия»: <a href="https://www.libnauka.ru/journal/biohimiya/">https://www.libnauka.ru/journal/biohimiya/</a> 2. Сайт <a href="http://biomolecula.ru">biomolecula.ru</a> (например, статья «Липидный фундамент жизни»): <a href="https://biomolecula.ru/articles/tetrodotoksin-istoriia-elegantnogo-ubiitsy">https://biomolecula.ru/articles/tetrodotoksin-istoriia-elegantnogo-ubiitsy</a> <a href="https://biomolecula.ru/articles/12-metodov-v-kartinkakh-proteomika">https://biomolecula.ru/articles/12-metodov-v-kartinkakh-proteomika</a> <a href="https://biomolecula.ru/articles/obo-vsekh-rnk-na-svetebolshikh-imalykh">https://biomolecula.ru/articles/obo-vsekh-rnk-na-svetebolshikh-imalykh</a> <a href="https://biomolecula.ru/articles/metody-v-kartinkakh-cekvenirovanienukleinovykh-kislot">https://biomolecula.ru/articles/metody-v-kartinkakh-cekvenirovanienukleinovykh-kislot</a> <a href="https://biomolecula.ru/articles/metody-v-kartinkakh-polimeraznaia-tsepnaiareakttsii">https://biomolecula.ru/articles/metody-v-kartinkakh-polimeraznaia-tsepnaiareakttsii</a> <a href="https://biomolecula.ru/articles/nauka-daet-shans-molekuliarnaia-biologiia-vmeditsine">https://biomolecula.ru/articles/nauka-daet-shans-molekuliarnaia-biologiia-vmeditsine</a> <a href="https://biomolecula.ru/articles/lipidnyi-fundament-zhizni">https://biomolecula.ru/articles/lipidnyi-fundament-zhizni</a> <a href="https://biomolecula.ru/articles/poiavlenie-i-evoliutsiia-kletochnoimembrany">https://biomolecula.ru/articles/poiavlenie-i-evoliutsiia-kletochnoimembrany</a> <a href="https://biomolecula.ru/articles/khoroshii-plokhoi-zloikholesterin">https://biomolecula.ru/articles/khoroshii-plokhoi-zloikholesterin</a> <a href="https://biomolecula.ru/articles/molekuliarnaia-poverkhnost-cto-v-obliketebe-moiom">https://biomolecula.ru/articles/molekuliarnaia-poverkhnost-cto-v-obliketebe-moiom</a> <a href="https://biomolecula.ru/articles/kompiuternye-igry-v-molekuliarnuiu-biofizikubiologicheskikh-membran">https://biomolecula.ru/articles/kompiuternye-igry-v-molekuliarnuiu-biofizikubiologicheskikh-membran</a> <a href="https://biomolecula.ru/articles/12-metodov-v-kartinkakh-immunologicheskietekhnologii">https://biomolecula.ru/articles/12-metodov-v-kartinkakh-immunologicheskietekhnologii</a> <a href="https://biomolecula.ru/articles/monoklonalnye-antitela">https://biomolecula.ru/articles/monoklonalnye-antitela</a> <a href="http://kpdbio.ru/images/docs/region/Biokhimija.pdf">http://kpdbio.ru/images/docs/region/Biokhimija.pdf</a> 3. Государственная фармакопея РФ: фармакопейные статьи по
1.1	Введение	1	
1.2	Предмет биохимии.	1	
1.3.	История биохимии	1	
1.4-1.5	Структура и функции биомолекул	2	
1.6-1.7	Эксперимент: планирование, выполнение и представление результатов	2	
1.8	Основные достижения биохимии	1	
Раздел 2. Методы выделения биомолекул		<b>7</b>	
1.9-1.10	Теоретические основы методов выделения биомолекул	2	
1.11	Практическая работа «Получение ДНК из клеток лука»	1	
1.12-1.13	Практическая работа «Выделение нуклеиновых кислот из дрожжей и исследование нуклеопротеинов»	2	
1.14	Практическая работа «Экстракция липидной фракции из желтка куриного яйца»	1	
1.15	Значение методов выделения биомолекул	1	
Раздел 3. Методы разделения биомолекул		<b>6</b>	
1.16	Теоретические основы методов разделения биомолекул	1	
1.17	Практическая работа «Разделение биомолекул методом гельфильтрации»	1	
1.18	Практическая работа «Тонкослойная хроматография липидов».	1	
1.19	Практическая работа «Идентификация функциональных групп разделения агентами»	1	
1.20	Практическая работа «Разделение альбуминов и глобулинов яичного белка методом высаливания»	1	
1.21	Значение методов разделения биомолекул	1	

Раздел 4. Качественный и количественный анализ биомолекул		<b>7</b>	контролю качества препаратов на основе аминокислот, углеводов, липидов и т. д.: <a href="http://pharmacopoeia.ru">http://pharmacopoeia.ru</a> (например, <a href="http://pharmacopoeia.ru/ofs-1-2-3-0012-15-opredelenie-belka/">http://pharmacopoeia.ru/ofs-1-2-3-0012-15-opredelenie-belka/</a> ). <a href="https://postnauka.ru/themes/biohimiya">https://postnauka.ru/themes/biohimiya</a> 4. Лекции по аналитической химии доктора хим. наук, профессора М. А. Проскурнина: <a href="https://spectran.blogspot.ru/p/blog-page-1260.html">https://spectran.blogspot.ru/p/blog-page-1260.html</a> 5. Электронные книги по теме «Биохимия»: <a href="http://www.knigafund.ru/tags/2802">http://www.knigafund.ru/tags/2802</a>
1.22	Качественный и количественный анализ белков и аминокислот	1	
1.23	Осаждение белков нагреванием и химическими агентами	1	
1.24	Определение концентрации фосфатидилхолина. Метод Стюарта	1	
1.25	Качественные реакции на пуриновые основания	1	
1.26	Качественные реакции на остатки фосфорной кислоты в ДНК	1	
1.27	Определение пентоз в составе нуклеиновых кислот	1	
1.28	Решение задач по молекулярной биологии.	1	
Раздел 5. Биохимия и медицина		<b>4</b>	
1.29	Физиологическая и патологическая роль некоторых элементов в организме.	1	
1.30	Соединения металлов в организме человека, в компонентах крови здорового человека.	1	
1.31	Практическая работа. «Выявление недостатка и избытка ионов металлов на организм человека».	1	
1.32	Практическая работа. «Изучение состава препарата «Ферроплекс»	1	
Раздел 6. Итоговые занятия		<b>2</b>	
1.33	Профессия биохимик	1	
1.34	Перспективы изучения науки биохимии. Итоговый контроль	1	
Итого		34	

### УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

#### ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Н.В.Антипова, Л.К. Даянова, А.А.Пахомов, Д.С.Третьякова. Биохимия. 10-11 классы: учеб.пособие для общеобразовательных. организаций. М.Просвещение, 2019.

#### МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Болдырев А. А. Введение в биохимию мембран / А. А. Болдырев. — М.: Высшая школа, 1986.
2. Ленинджер А. Основы биохимии / А. Ленинджер. — М.: Мир, 1985. — Т.1.

### УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

#### ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Н.В.Антипова, Л.К. Даянова, А.А.Пахомов, Д.С.Третьякова. Биохимия. 10-11 классы: учеб.пособие для общеобразоват. организаций. М.Просвещение, 2019.

#### МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Болдырев А. А. Введение в биохимию мембран / А. А. Болдырев. — М.: Высшая школа, 1986.
2. Ленинджер А. Основы биохимии / А. Ленинджер. — М.: Мир, 1985. — Т.1.
3. Овчинников Ю. А. Биоорганическая химия / Ю. А. Овчинников. — М.: Просвещение, 1997.
4. Справочник биохимика / Р. Досон, Д. Элиот, У. Элиот, К. Джонс. — М.: Мир, 1999. — С. 379 — 426.
5. Хайс И. М. Хроматография на бумаге / И. М. Хайс, К. Мацек. — М.: Издательство иностранной литературы, 2002.
6. Stadelman W J. Egg Science and technology / W. J. Stadelman, O. J. Cotterill. — 4th Edition. — New York: The Haworth Press, 1995.
7. Stewart J. C. M. Colorimetric determination of phospholipids with ammonium ferrothiocyanate / J. C. M. Stewart // Anal Biochem. — 2000. — V. 10 4. — P. 10 — 14.
8. Vaskovsky V. E. A universal reagent for phospholipid analysis / V. E. Vaskovsky, E. Y. Kostetsky, I. M. Vasendin // Journal of Chromatography A. — 1995. — Volume 114. — Issue 1. — P. 129 — 141.