

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ № 42»

Юридический адрес: 300026, Россия, г. Тула, ул. Н.Руднева д.51;

тел. (4872) 35-39-00;

адрес эл.почты: [tula-co42@tularegion.org](mailto:tula-co42@tularegion.org)



УТВЕРЖДЕНО

Директор МБОУ ЦО № 42

Е.Н. Кубанова

приказ от 30.08.2024 г. № 105

Рабочая программа  
учебного курса внеурочной деятельности  
«Факультатив «Биохимик»  
для среднего общего образования  
Срок освоения: 1 год (10 класс)

Составитель(и):

Маркова Л.Г.,

педагога дополнительного образования ФГОС

РАССМОТРЕНО

решением методического  
объединения

протокол  
от 29.08.2024 г. № 1

Руководитель МО

 И.А.Гречишкина

СОГЛАСОВАНО

заместитель директора по

УВР

 Т.А. Пилюгина

ПРИНЯТО

педагогическим советом  
МБОУ ЦО № 42

протокол  
от 29.08.2024 г. № 1

## 1. Пояснительная записка

Рабочая программа курса внеурочной деятельности для 10 класса на 2024-2025 учебный год разработана на основе авторской программы 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) для среднего общего образования в соответствии с основной общеобразовательной программой среднего общего образования МБОУ ЦО №42».

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 элективного 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, семинары, практические работы, учебное исследование, самостоятельная работа с первоисточниками, лекция и др.; возможно выполнение индивидуальных исследований и проектов.

**Цель курса:** формирование научной картины мира; развитие познавательных интересов и метапредметных компетенций обучающихся через практическую деятельность; формирование устойчивого интереса к профессиональной деятельности в области естественных наук.

### **Задачи:**

- 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.

### **Общая характеристика курса**

Данный курс содержательно связан с курсами химии, биологии, информатики, т. е. носит интегрированный характер и способствует развитию естественнонаучного мировоззрения учащихся. Содержание курса 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.

**Основные идеи курса:**— единство материального мира; внутри- и межпредметная интеграция; взаимосвязь науки и практики; взаимосвязь человека и окружающей среды.

**Формами контроля** над усвоением материала могут служить отчёты по практическим работам, самостоятельные творческие работы, тесты, итоговые учебно-исследовательские проекты. Итоговое занятие проходит в виде научно-

практической конференции или круглого стола, где заслушиваются доклады учащихся по выбранной теме исследования, которые могут быть представлены в форме реферата или отчёта по исследовательской работе.

Достижение планируемых результатов оценивается как «зачтено/не зачтено».

Курс рассчитан на 34ч (1 в неделю).

## **2. Предметные, метапредметные и личностные результаты освоения элективного курса**

*Предметные результаты:*

-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.

*Метапредметные результаты:*

-умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.

-умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.

-умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

*Личностные результаты:*

-чувство гордости за российскую химическую науку и достижения ученых; уважение и принятие достижений химии; любовь и бережное отношение к природе; уважение и учет мнений окружающих к личным достижениям в изучении химии;

-признание ценности собственного здоровья и здоровья окружающих людей; необходимости самовыражения, самореализации, социального признания;

-осознание степени готовности к самостоятельным поступкам и действиям, ответственности за их результаты;

-умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

*проявление* экологического сознания, доброжелательности, доверия и внимательности к людям, готовности к сотрудничеству; инициативы и любознательности в изучении веществ и процессов; убежденности в необходимости разумного использования достижений науки и технологий.

## **3. Содержание программы**

*Раздел 1. Введение в биохимию (2ч).*

Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Биохимия как наука. История развития биохимии. Роль отечественных ученых в развитии биохимии (работы А. Я. Данилевского, Н. И. Лунина, А. Н. Баха, В. А. Энгельгардта, А. Н. Белозерского, А. С. Спирина, Ю. А. Овчинникова, В. П. Скулачева и др.). Взаимосвязь биохимии с молекулярной биологией, биофизикой и биоорганической химией.

Значение биохимии для развития биологии, медицины, биотехнологии, сельского хозяйства, генетики и экологии. Методы биохимических исследований и их характеристика. Эксперимент: планирование, выполнение и представление результатов.

### *Раздел 2. Вода и её роль в биологических системах (3 ч).*

Вода в биосфере. Взаимосвязь двух водных систем – внутренней среды организмов и Мирового океана. Вода в жизни человека. Физико-химические свойства воды. Функции воды в клетке. Роль воды в повреждении клетки. Выделение воды.

### *Раздел 3. Биогенные элементы и их соединения (7 ч).*

Классификация и распространенность химических элементов в организме человека. Органогены. Металлы жизни. Биогенные элементы. Макроэлементы. Микроэлементы. Гомеостаз. Водород и его соединения. Функции воды. Связанная, свободная вода. Структурированная, деструктурированная вода. Тяжелая вода. Дистиллированная вода. Углерод и его соединения. Оксид углерода (II). Обменный механизм. Кислород, сера и их соединения. Биологическое окисление. Пероксид водорода. Азот, фосфор и их соединения. Аммиак. Оксид азота (I). Оксид азота (II). Оксид азота (III). Нитриты. Оксид азота (IV). Оксид азота (V). Нитраты. Атомы галогенов и их соединения. Окислительно-восстановительные свойства галогенов. Кислотно-основные свойства галогенов. Комплексообразующие свойства галогенов.

Химические свойства биогенных элементов, физиологической роли для организма. Карбоксигемоглобин. Оксигемоглобин. Гипоксия. Гипероксия. Физиологическая роль серы. Дезинфицирующие свойства серы. Физиологическая роль фосфора. Биологическая роль и применение галогенов и их соединений в медицине.

Составление схем круговоротов биогенных элементов в природе. Круговорот воды в природе. Круговорот углерода в природе. Круговорот кислорода в природе. Круговорот серы в природе. Круговорот азота в природе. Круговорот фосфора в природе.

*Практическая работы: 1. Простейшие способы очистки воды из природных источников.*

### *Бионеорганическая химия и медицина (9 ч).*

Физиологическая и патологическая роль некоторых элементов в организме. Бионеорганическая химия. Химические реакции в живом организме. Соединения металлов в организме человека. Содержание металлов в компонентах крови здорового человека. Нахождение в организме. Калий-натриевый насос. Роль ионов  $K^+$  и  $Na^+$  в организме. Комплексообразование калия с ферментами и субстратами. Строение магния и кальция. Нахождение в организме. Роль ионов  $Mg^{2+}$  и  $Ca^{2+}$  в организме. Комплексообразование магния и кальция. Особенности комплексных соединений, образуемых металлами. Биологические функции металлопротеинов. Строение марганца и молибдена. Комплексообразование марганца и молибдена. Нахождение в организме. Комплексообразование железа и кобальта. Нахождение в организме. Строение меди и цинка. Нахождение в организме. Роль ионов меди и цинка в организме. Комплексообразование меди и цинка. Потребность организма в ионах меди и цинка. Основные проявления недостатка и избытка катионов меди и цинка.

Работа со справочной литературой по определению препаратов, применяемых в медицинской практике. Препараты калия и натрия, применяемые в медицинской практике. Препараты магния и кальция, применяемые в медицинской практике. Препараты марганца, применяемые в медицинской практике. Препараты железа и кобальта, применяемые в медицинской практике. Препараты меди и цинка, применяемые в медицинской практике.

Выявление недостатка и избытка ионов металлов на организм человека.

Потребность организма в ионах  $K^+$  и  $Na^+$ . Основные проявления недостатка и избытка катионов калия и натрия. Потребность организма в ионах  $Mg^{2+}$  и  $Ca^{2+}$ . Основные проявления недостатка и избытка катионов магния и кальция. Роль ионов  $Mn^{2+}$  и  $Mo^{2+}$  в организме. Потребность организма в ионах  $Mn^{2+}$  и  $Mo^{2+}$ . Основные проявления недостатка и избытка катионов марганца и молибдена.

Роль ионов железа и кобальта в организме. Потребность организма в ионах железа и кобальта. Основные проявления недостатка и избытка катионов железа и кобальта. Потребность организма в ионах меди и цинка. Основные проявления недостатка и избытка катионов меди и цинка.

*Практические работы: 1. Получение комплексных соединений. 2. Изучение состава препарата «Ферроплекс».*

*Раздел 4. Решение задач с биохимической направленностью (5 ч).*

Количество вещества. Моль. Молярная масса. Строение ядра атома. Нейтроны. Протоны. Электроны. Изотопы. Решение задач по теме «Количество вещества» и «Строение атома». Решение задач по теме «Электролиз». Массовая доля элемента в формуле. Расчеты по химическим формулам. Вывод формулы химического соединения по известным массовым долям элементов.

Растворы. Масса раствора. Объем раствора. Массовая доля растворенного вещества. Плотность раствора. Молярная концентрация. Решение задач по теме «Растворы». Расчеты по уравнению реакции.

*Раздел 5. Химия в домашней аптечке (2 ч).*

Лекарственные средства первой помощи. Лекарственные средства для приема внутрь. Лекарственные средства для наружного применения. Перевязочный материал, средства остановки кровотечения.

*Практические работы: 1. Изучение свойств салициловой и ацетилсалициловой кислот.*

*Раздел 6. Образ жизни и вредные привычки (6 ч).*

Подготовка презентаций по здоровому образу жизни. Факторы, влияющие на здоровье человека. Здоровый образ жизни. Правила здорового образа жизни. Занятия физической культурой. Рациональное питание. Личная гигиена. Закаливание. Отказ от вредных привычек.

Состав табачного дыма. Механизм действия никотина на организм человека. Влияние веществ табачного дыма на жизненно важные системы органов человека. Заболевания, вызываемые курением. Пассивное курение. Методы избавления от табачной зависимости.

Действие алкоголя на организм. Пагубное влияние алкоголя на системы органов человека. Алкоголизм и проблемы, которые он вызывает. Деграция личности. Первая помощь при отравлении алкоголем.

Группы наркотических веществ. Наркомания. Физическая зависимость от наркотиков. Губительное влияние наркотических веществ на организм человека.

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

#### **4. Формы реализации курса**

В соответствии с системно-деятельностным подходом реализация данной программы предполагает использование современных методов обучения и разнообразных форм организации образовательного процесса: круглый стол, видеолекторий, семинары, самостоятельная работа, лекция, конференция и др.; возможно выполнение индивидуальных исследований и проектов.

*Технология обучения:* дифференцированное, объяснительно-иллюстративное, модульное, проблемное, критического мышления, развивающее, личностно-ориентированное, разноуровневое обучение; проектные, здоровьесберегающие технологии; ИКТ-технологии.

Достижение планируемых результатов оценивается как «зачтено/не зачтено».

## 5. Тематическое планирование

<i>Четверть</i>	<i>Раздел</i>	<i>Количество часов</i>	<i>Практические работы</i>
1	Введение в биохимию.	2	
	Вода и её роль в биологических системах	3	
	Биогенные элементы и их соединения	2	
2	Биогенные элементы и их соединения	5	1
	Бионеорганическая химия и медицина	2	
3	Бионеорганическая химия и медицина	7	2
	Решение задач с биохимической направленностью	4	
4	Решение задач с биохимической направленностью	1	
5	Химия в домашней аптечке	2	1
6	Образ жизни и вредные привычки	6	
<i>Итого:</i>		<b>34</b>	<b>4</b>

## Список литературы для учащихся

1. Кухта В.К. и др. Биологическая химия: учебник. / Под ред. А.Д. Тагановича. – Минск: БИНОМ, 2018.
2. Ленинджер А. Биохимия. - М.: Дрофа, 2019.
3. Марри Р.и др. Биохимия человека. - М.: Универс, 2020.
4. Пустовалова Л.М. Основы биохимии. – Ростов н/Дону: Феникс, 2020.
5. Рувинский А. О. и др. Общая биология. - М.: КГУ, 2018.
6. CD-ROM Учебное электронное издание Химия (8-11 класс) Виртуальная лаборатория. МарГТУ, Лаборатория систем мультимедия, 2018.
7. Филиппович Ю. Б. Основы биохимии. - М.: Агар; Фланта; СПб.: Лань, 2018.

## Список литературы для учителя

1. Березов Т. Т., Коровкин Б. Ф. Биологическая химия. - М.: Медицина, 2016.
2. Березов Т. Т. Применение ферментов в медицине// Соросовский образовательный журнал. 1996. № 3. С. 23—27.
3. Гринштейн Б., Гринштейн А. Наглядная биохимия. - М.: Медицина, 2000.
4. Киселев Л. Л. Геном человека и будущее человечества // Химия и жизнь. 1998. № 3. С. 10—14.
5. Киселев Л. Л. Геном человека и биология XXI в. // ВестникРАН. 2000. Т. 70. Выл. 5. С. 412-424.
6. Кухта В.К. и др. Биологическая химия: учебник. / Под ред. А.Д. Тагановича. – Минск: БИНОМ, 2008.
7. Макаров К. А. Химия и здоровье. - М.: Просвещение, 1985.
8. Овчинников Ю. А. Биоорганическая химия. - М.: Просвещение, 1987.
9. Пустовалова Л.М. Основы биохимии. – Ростов н/Дону: Феникс, 2010.
10. Реннеберг Р., Реннеберг И. От пекарни до биофабрики. - М.: Мир, 1986.
11. Спириин А. С. Молекулярная биология: Структура рибосом и биосинтез белка.- М.: Высшая школа, 1986.
12. Спириин А. С, Четверин А. Б., Воронин Л. А. Биосинтез белка и перспективы бесклеточной технологии // Природа. 1991. №5. С. 10-19.
13. Телитченко М. М., Остроумов С. А. Введение в проблемы биохимической экологии. - М.: Наука, 1990.
14. Франк-Каменецкий М. Д. Самая главная молекула. - М: Просвещение. 1988.
15. Чухрай Е. С. Молекула, жизнь, организм.- М.: Просвещение, 1981.
16. Шерстнев М. П., Комаров О. С. Химия и биология нуклеиновых кислот. - М.: Просвещение, 1990.