

 Биохимия и медицина

## Дополнительная программа естественно-научной направленности для 10-11 классов на 2021-2022 учебный год

**Программу составила учитель химии и биологии Мурсалов А.Т**

## Раздел № 1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ

* 1. **Пояснительная записка**

**Актуальность программы:**Программаимеетсоциальнуюзначимостьдлянашегообщества.Российск омуобществу нужны образованные, нравственные, предприимчивые люди, которые могут самостоятельноприниматьответственныерешениявситуацияхвыбора,прогнозируяих возможные последствия. Одна из задач образования на сегодня — воспитание в ребёнкесамостоятельнойличности.Даннаяпрограммаспособствуетразвитиюуучащих сясамостоятельногомышления,формируетуменияприобретатьиприменять,полученн ыезнания на практике. Развитие и формирование вышеуказанных качеств возможно благодаряразвитиюнаучно-познавательногоинтересавовремязанятий.

Курспредназначенучащимсястаршейшколыестественно-научного,технологического или универсального профилей обучения и может быть как обязательным учебнымпредметом по выбору учащегося из компонента образовательной организации в

вариативнойчастиучебногоплана,такикурсомврамкахвнеурочнойдеятельностии/ илидополнительного образования. Пособие рекомендуется использовать для проведения элективныхкурсов.

Концепция современного образования подразумевает, что учитель перестаёт быть основным источником новых знаний, а становится организатором познавательной деятельности учащихся, к которой можно отнести и исследовательскую деятельность. Современные экспериментальные исследования по химии уже трудно представить без использования не только аналоговых, но и цифровых измерительных приборов. В Федеральномгосударственном образовательном стандарте (ФГОС) прописано, что одним из

универсальныхучебныхдействий,приобретаемыхучащимися,должностатьумение«пр оведенияопытов,простыхэкспериментальныхисследований,прямыхикосвенныхизмерени йс использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов». Для этого учительхимии может воспользоваться учебным оборудование нового поколения — цифровымилабораториями.

Цифровые лаборатории по химии представлены датчиками для измерения и регистрации различных параметров, интерфейсами сбора данных и программным обеспечением,визуализирующим экспериментальные данные на экране. При этом эксперимент остаётсятрадиционнонатурным,ноданныеэкспериментаобрабатываютсяивыводятсян аэкранвреальноммасштабевременииврациональнойграфическойформеввидечисленн ыхзначений,диаграмм,графиковитаблиц.Основноевниманиеучащихсяприэтомсосре

дотачивается не на сборке и настройке экспериментальной установки, а на проектированииразличныхвариантовпроведенияэксперимента,накопленииданных,и ханализеиинтерпретации,формулировкевыводов.

**Направленность программы:**естественнонаучная.

**Уровень освоения:**профильный

**Отличительные особенности:** Данный курс содержательно связан с курсами химии, биологии, физики и носит инте- грированныйхарактер,способствуяразвитиюестественно-научногомировоззренияуча- щихся. В учебном плане элективный курс «Биохимия» является частью предметной обла-сти

«Естественно-научные предметы**.**

**Адресат программы:**- обучающиеся 10-11 классов, проявляющие интерес к естественным наукам; специальных знаний и умений не требуется.

* **режим занятий**: среда 16.30-17.30
* **продолжительность образовательного процесса** (1 час в неделю, 34 часа в год) срок реализации программы 2года.

**Формы организации образовательной деятельности**: групповая, индивидуальная.

Программа реализуется с учётом возрастных особенностей учащихся и требований СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

## Цель и задачи программы

**Цель программы:**

Ознакомлениеучащихсясбиохимиейкакнаукойэкспериментальной,сочетающейвсебе органическуюхимиюибиологию.

## Задачи программы: Воспитательные:

* способствовать воспитанию отношения к химии как к одному из фундаментальных компонентов естествознания и элементу общечеловеческой культуры;
* способствовать воспитанию настойчивости в достижении цели, терпения и упорства, умения доводить начатое дело до конца;
* способствовать воспитанию чувства коллективизма, товарищества и взаимопомощи;
* способствовать формированию ответственного отношения к природе;
* способствовать воспитанию мотивации к здоровому образу жизни.

## Развивающие:

* способствовать развитию интеллектуальных и творческих способностей;
* способствовать развитию аналитического мышления;
* способствовать развитию коммуникабельности;
* способствовать развитию навыков самостоятельной работы;
* способствовать развитию навыка публичных выступлений при защите исследовательской работы

## Обучающие:

* сформировать у обучающихся представление о предмете изучения химии;
* ознакомить обучающихся с основными химическими понятиями;
* сформировать умения и навыки работы с веществами и лабораторным оборудованием;
* изучить состав, свойства и практическое применение основных химических веществ, используемых человеком в быту, медицине, косметологии, парикмахерском деле, искусстве, строительстве, сельском хозяйстве;
* научить применять свои знания о веществах на практике и использовать приобретенные знания и умения в повседневной жизни;
* научить работать с дополнительной литературой, извлекая из нее интересные и необходимые факты, оформлять и защищать исследовательскую работу
	1. **Содержание программы**
		1. **класс**

**Введение (2 час).**

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.

## Вода и её роль в биологических системах (3 часа).

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.

## Биогенные элементы и их соединения (8 часов).

**Теория.** 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 (П). Обменный механизм. Кислород, сера и их соединения. Биологическое окисление. Пероксид водорода.Азот, фосфор и их соединения. Аммиак. Оксид азота (І). Оксид азота (П). Оксид азота (Ш). Нитриты. Оксид азота (IV). Оксид азота(V). Нитраты. Атомы галогенов и их соединения. Окислительно-восстановительные свойства галогенов. Кислотно-основные свойства галогенов.

Комплексообразующие свойства галогенов.

**Практика.** На основании строения атома биогенных элементов предположение о возможных химических свойствах, 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 *(10 часов).***

**Теория.** 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 К+ и Na+ в организме. Комплексообразование калия с ферментами и субстратами.

Строение магния и кальция. Нахождение в организме. Роль ионов Mg 2+ и Са 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 цинкав организме. Комплексообразование меди и цинка.Потребность организма в ионах меди и цинка. Основные проявления недостатка и избытка катионов меди и цинка.

**Практика*.*** 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 К + и Na +. Основные проявления недостатка и избытка катионов калия и натрия. Потребность организма в ионах Mg 2+ и Са2+.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 кобальтав 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».*

## Решение задач по общей химии с медико-биологической направленностью

### (4 часа).

**Практика*.*** 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.Объём раствора. Массовая доля растворенного вещества. Плотность раствора. Молярная концентрация. Решение задач по теме « Растворы». Расчеты по уравнению реакции.

## Химия в домашней аптечке (2 часа).

**Теория.** 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.*

## Образ жизни и вредные привычки (5часов).

**Практика*.***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. Деградация личности. Первая помощь при отравлении алкоголем.

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

## Тематическое планирование

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Название раздела** | **Кол-во часов** | **Вид работы** |
| **п/ п** | **(блока)** | **на изучение раздела****(блока)** | **практ. раб.** | **теория** |
| 1.Вве | дение2 |  |  | 2 |
| 2.Вод | а и её роль в биологическихсистемах | 3 |  | 3 |
| 3.Био | генные элементы иих соединения | 8 | 1 | 7 |
| 4.Био | неорганическаяхимия и медицина | 10 | 2 | 8 |
| 5.Ре | шение задач по общей химии смедико-биологическойнаправленностью | 4 |  | 4 |
| 6.Хи | мия в домашней | 2 | 1 | 1 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | аптечке |  |  |  |
| 7.Об | раз жизни ивредные привычки | 5 | 1 | 4 |
|  | **Итого34**5 |  |  | 29 |

**Тематическое планирование**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п\п** | **Наименование раздела и тем** | **Коли-чество часов** |
| **Введение (2ч)** |
| 1*.*Б | иохимия как наука. История развития биохимии. | 1 |
| 2Зн | ачение биохимии. Методы биохимическихисследований и их характеристика. | 1 |
| **Вода и её роль в биологических системах (3ч)** |
| 3В | ода в биосфере. Вода в жизни живыхорганизмов | 1 |
| 4Ф | изико-химические свойства воды | 1 |
| 5 | Вода в клетке и организме | 1 |
| **Биогенные элементы и их соединения (8ч)** |
| 6К | лассификация и распространенность химических элементов ворганизме человека. | 1 |
| 7В | одород и его соединения. | 1 |
| 8П | рактическая работа №1 . Простейшие способы очистки воды изприродных источников. | 1 |
| 9Уг | лерод и его соединения. | 1 |
| 10К | ислород, сера и их соединения. | 1 |
| 11Аз | от, фосфор и их соединения. | 1 |
| 12Ат | омы галогенов и их соединения. | 1 |
| 13Об | общение и систематизация знаний по разделу «Биогенныеэлементы и их соединения». | 1 |
| **Бионеорганическая химия и медицина (10ч)** |
| 14Ф | изиологическая и патологическая роль некоторых элементов ворганизме. | 1 |

15Натрий и калий. 1

16Магний и кальций. 1

17*Повторный инструктаж по технике безопасности.* 1

Химия ионов d-металлов в организме.

18Практическая работа №2. Получение комплексных соединений. 1

19Марганец и молибден. 1

20Железо и кобальт. 1

21Практическая работа №3 . Изучение состава препарата 1

«Ферроплекс.

22Медь и цинк. 1

23Обобщение и систематизация знаний по разделу 1

«Бионеорганическая химия и медицина».

## Решение задач по общей химии с медико-биологической направленностью (4 ч)

24Решение задач по теме « Количество вещества» и « Строение 1

атома».

25Решение задач на вывод формул и расчеты по формулам. 1

26Решение задач по теме «Электролиз». 1

27Решение задач по теме « Растворы». 1

Расчеты по уравнению реакции.

## Химия в домашней аптечке (2 ч)

28Лекарственные средства первой помощи. 1

29Практическая работа №4. Изучение свойств салициловой и 1

ацетилсалициловой кислот».

## Образ жизни и вредные привычки (5 ч)

30Здоровый образ жизни. 1

31Табакокурение и никотиномания. Алкоголь и алкоголизм. 1

32Наркотики и наркомания. 1

33Семинар на тему «Образ жизни и вредные привычки» 1

34Обобщение и систематизация знаний по курсу «Биохимия и 1

медицина»

**Содержание курса**

* + 1. **класс**

**Взаимосвязь и регуляция обмена веществ (1 час).**

Общие представления о взаимосвязи обмена веществ в клетке. Понятие о ключевых метаболитах. Взаимосвязь белкового и нуклеинового обмена, значение регуляторных белков. Взаимосвязь углеводного и белкового обмена. Взаимосвязь обмена углеводов и липидов.

Уровни регуляции обмена веществ: клеточный, организменный. Основные механизмы регуляции обмена веществ в клетке. Организменный уровень регуляции. Гормональная регуляция обмена веществ.

## Белки (4 часа).

Роль белков в построении и функционировании живых систем.

Аминокислотный состав белков. Понятие о протеиногенных аминокислотах. Способ связи аминокислот в белковой молекуле. Пептиды. Природные пептиды (глутатион, вазопрессин, энкефалины, эндорфины и др.), их физиологическое значение и использование в качестве медицинских препаратов. Химический синтез пептидов заданного строения и возможности их применения. Структура белковых молекул.

Первичная структура белков. Принципы и методы определения первичной структуры белка. Автоматические и молекулярно-генетические методы определения первичной структуры. Компьютерные банки данных о первичной структуре белков. Эволюция первичной структуры белков.

Вторичная структуры белков. Связь первичной и вторичной структур белковой молекулы. Классификация белков по элементам вторичной структуры. Доменный принцип структурной организации белков. Понятие о структурных и функциональных доменах (на примере иммуноглобулинов и каталитически активных белков).

Третичная структура белков. Типы связей, обеспечивающих поддержание третичной структуры. Динамичность третичной структуры белков. Предсказание пространственного строения белков исходя из их первичной структуры.

Четвертичная структура белков. Конкретные примеры четвертичной структуры белков (гемоглобин, лактатдегидрогеназа, каталаза и др.).

Номенклатура и классификация белков. Функциональная классификация белков и характеристика отдельных групп: структурных, сократительных, защитных, токсических, рецепторных и регуляторных. Белки (металлотионеины, гемоглобин и др.) как детоксиканты ксенобиотиков в организме.

*Практические работы:*

1. *Разделение аминокислот методом распределительной хроматографии на бумаге.*
2. *Приготовление раствора белка (яичного альбумина). Разделение белков куриного яйца по их растворимости. Денатурация белков.*

## Ферменты (4 часа).

Разнообразие каталитически активных молекул. Каталитически активные белки (энзимы), каталитически активные РНК (рибозимы), каталитически активные антитела (абзимы). Каталитическая функция белков. Различия в свойствах ферментов и катализаторов иной природы. Специфичность действия ферментов.

Роль отечественных ученых (И. П. Павлов, А. Е. Браунштейн, П. А. Энгельгардт и др.) в развитии энзимологии. Ферменты мономеры (трипсин, лизоцим) и мультимеры (глутатион-редуктаза). Понятие о коферментах. Коферменты — переносчики водорода и электронов (НАД, НАДФ, ФАД), и атомных групп (АТФ, кофермент-А, НДФ-сахара).

Множественные формы ферментов и их функциональное значение. Значение исследования множественных форм ферментов для медицины. Механизм действия ферментов. Фермент-субстратные комплексы. Активаторы и ингибиторы ферментов. Влияние ксенобиотиков на активность ферментов.

Номенклатура и классификация ферментов. Принципы классификации ферментов.

Промышленное получение и практическое использование ферментов.

Иммобилизованные ферменты. Перспективы практического использования рибозимов и абзимов для борьбы с заболеваниями человека.

*Практические работы:*

1. *Сравнительный анализ продуктов кислотного и ферментативного гидролиза ди- и полисахаридов (на примере сахарозы и крахмала).*
2. *Влияние на активность ферментов температуры, рН, активаторов и ингибиторов.*

## Витамины и некоторые другие биологически активные соединения (3

**часа).**

История открытия витаминов. Роль витаминов в питании человека и животных.

Авитаминозы, гиповитаминозы, гипервитаминозы. Соотношение витаминов и коферментов.

Жирорастворимые витамины. Витамин А и его участие в зрительном акте. Витамины D, К и Е и их роль в обмене веществ. Водорастворимые витамины. Витамины В 1, В2, В5, В6, В12, их значение в обмене веществ. Витамин С (аскорби- новая кислота).

Разнообразие биологически активных соединений: антивитамины, антибиотики, фитонциды, гербициды, дефолианты, ростовые вещества (важнейшие представители и механизмы действия).

*Практические работы:*

*1. Качественные реакции на витамины.*

## Нуклеиновые кислоты и их обмен (4 часа).

История открытия и изучения нуклеиновых кислот, их химический состав.

Характеристика пуриновых и пиримидиновых оснований, входящих в состав нуклеиновых кислот. Два типа нуклеиновых кислот: дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК) и рибонуклеиновая кислота (РНК). Различия между ДНК и РНК по составу главных азотистых оснований, пентозам, молекулярной массе, локализации в клетке и функциям. Центральный постулат молекулярной биологии: ДНК — РНК

— белок и его развитие.

Структура и функции ДНК. Содержание ДНК в организме и локализация ее в клетке (ядро, митохондрии). Первичная структура ДНК. Проект «Геном человека». Вторичная структура ДНК (модель Дж. Уотсона и Ф. Крика). Полиморфизм вторичной структуры ДНК (А, В, С и Z-формы ДНК). Третичная структура ДНК. Сверхспирализация ДНК. Избыточность и компактность молекул ДНК. Строение хроматина.

Мутации в ДНК и факторы, их вызывающие. Репарация структуры ДНК и ее значение для сохранения видов. Наследственные заболевания. РНК, их классификация (тРНК, рРНК, мРНК). Ферменты (РНК-полимераза, ДНК- полимераза, ДНК-лигаза) и белковые факторы, участвующие в репликации ДНК. Обратная транскрипция и ее значение для существования вирусов (на примере вируса иммунодефицита человека и вирусов гриппа) и внутригеномных перестроек. Понятие о подвижных генетических элементах и их значении для эволюции геномов.

Понятие о генетической инженерии. Принципы и стратегии молекулярного клонирования. Достижения и перспективы молекулярной биотехнологии.

*Практические работы:*

1. *Выделение рибонуклеопротеинов из дрожжей.*
2. *Качественное определение продуктов гидролиза рибонуклеопротеинов.*

## Распад и биосинтез белков (3 часа).

Распад белков. Ферменты, осуществляющие распад белков. Метаболизм аминокислот. Конечные продукты распада белков и пути связывания аммиака в организме. Пути новообразования аминокислот. Активирование аминокислот (синтез аминоацил-тРНК). Возможность перепрограммирования трансляции.

Код белкового синтеза. История его открытия; работы М. Ниренберга, С. Очоа, X. Г. Кораны и др.

*Практические работы:*

*1.Энзиматический метод выделения и количественного определения мочевины.*

## Углеводы и их обмен (4 часа).

Классификация углеводов. Простые углеводы (моносахариды)и их представители(рибоза, глюкоза, фруктоза, галактоза). Сложные углеводы. Дисахариды (сахароза, лактоза, мальтоза). Полисахариды, их структура и пред- ставители (гликоген, крахмал, клетчатка, хитин). Функции углеводов (энергетическая, метаболическая, рецепторная и др.). Гликопротеины как детерминанты групп крови.

Обмен углеводов. Пути распада полисахаридов. Обмен пировиноградной кислоты. Гликолиз. Спиртовое брожение. Действие этанола на организм человека. Полиферментный комплекс окислительного декарбоксилирования пировиноградной кислоты. Цикл трикарбоновых и дикарбоновых кислот, его значение в обмене веществ и обеспечении организма энергией.

Биосинтез углеводов. Понятие о первичном биосинтезе углеводов.

Глюконеогенез. Биосинтез олиго- и полисахаридов.

*Практические работы:*

1. *Выделение гликогена из печени животных. Сопоставление структуры гликогена и крахмала.*
2. *Качественные реакции на углеводы.*

## Липиды и их обмен (3 часа).

Общая характеристика и классификация липидов. Структура и функции липидов. Роль липидов в построении биологических мембран. Структура и функции липопротеинов.

Обмен жиров. Распад жиров и (3-окисление высших жирных кислот. Глиоксилевый цикл и его роль во взаимосвязи обмена липидов и углеводов. Механизм биосинтеза высших жирных кислот. Биосинтез триглицеридов. Нарушения в обмене жиров. Ожирение и его причины.

Воски, их строение, функции и представители (спермацет, пчелиный воск).

Стериды. Стеролы (холестерол, эргостерол и др.). Структура и функции стероидов (холевая кислота, стероидные гормоны). Фосфолипиды. Биологическая роль фосфолипидов.

*Практические работы:*

*1.Гидролиз жиров под действием липазы. Влияние желчи на активность липазы.*

## Биологическое окисление и синтез АТФ (4 часа).

История изучения процессов биологического окисления. Разнообразие ферментов биологического окисления.

Системы микросомального окисления в клетке. Супероксиддисмутаза, каталаза и их роль в защите организма от активных форм кислорода.

Сопряжение окисления с фосфорилированием. Субстратное фосфорилирование и фосфорилирование на уровне электронно-транспортной цепи. Понятие о сопрягающей мембране митохондрий.

## Гормоны и их роль в обмене веществ (4 часа).

Классификация гормонов.Стероидные гормоны. Механизм действия стероидных гормонов. Пептидные гормоны. Характеристика инсулина, гормона роста, тиреотропина, гастрина, вазопрессина. Механизм действия пептидных гормонов (на примере глюкагена и инсулина). Сахарный диабет и его виды.

Прочие гормоны (адреналин, ауксин, гиббереллины, цитокинины, простагландины), их структура и механизм действия. Рилизинг-факторы гормонов. Нейрогормоны (эндорфины и энкефалины). Применение гормонов в медицине.

## Проблемы биохимической экологии. (4 часа).

Эколого-биохимические взаимодействия с участием различных групп организмов. Пищевые детергенты и антифиданты. Пищевые аттрактанты и стимуляторы. Накопление и использование животными вторичных метаболитов растений. Антропогенные биоактивные вещества и проблемы химического загрязнения биосферы.

## Тематическое планирование

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/ п** | **Название раздела****(блока)** | **Кол-во часов на изучение раздела****(блока)** | **Вид работы** |
| **практ. раб.** | **теория** |
| 1.Вза | имосвязь ирегуляция обмена веществ. | 1 |  | 1 |
| 2.Бел | ки | 4 | 2 | 2 |
| 3.Фе | рменты4 |  | 2 | 2 |
| 4.Вит | амины и некоторые другие биологическиактивные соединения | 3 | 1 | 2 |
| 5.Ну | клеиновые кислотыи их обмен. | 4 | 2 | 2 |
| 6.Ра | спад и биосинтезбелков | 3 | 1 | 2 |
| 7.Уг | леводы и их обмен4 |  | 2 | 2 |
| 8.Ли | пиды и их обмен. | 4 | 1 | 3 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 9.Био | логическоеокисление и синтез АТФ | 2 |  | 2 |
| 10. | Гормоны и их роль вобмене веществ. | 2 |  | 2 |
| 11. | Проблемы биохимическойэкологии. | 3 |  | 3 |
|  | **Итого34**11 |  |  | 23 |

**Тематическое планирование**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п\п** | **Наименование раздела и тем** | **Коли-чество часов** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Введение** | **(1ч)** |
| 1*По* | *вторный инструктаж по технике безопасности.*Общие представления о взаимосвязи обмена веществ в клетке. Уровни регуляции обменавеществ | 1 |
| **Белки (4ч)** |
| 2 | Белки. Состав, классификация. Физико-химическиесвойства и функции белков. | 1 |
| 3 | Пептиды. Природные пептиды, их физиологическоезначение и использование в качестве медицинских препаратов. | 1 |
| 4 | Практическая работа №1. «Разделение аминокислот методом распределительной хроматографии на бумаге». | 1 |
| 5 | Практическая работа №2. Приготовление раствора белка (яичного альбумина).Разделение белков куриного яйца по их растворимости.Денатурация белков. | 1 |
| **Ферменты (4ч)** |
| 6Фе | рменты. Свойства ферментов. Сущностьферментативного катализа. | 1 |
| 7Фе | рменты. Применение в медицине, механизм действия.Значение ферментов в обмене веществ в организме. | 1 |
| 8П | рактическая работа №3 . «Сравнительный анализ | 1 |

продуктов кислотного и ферментативного гидролиза ди- и полисахаридов (на примере сахарозы и крахмала.

9Практическая работа №4. «Влияние на активность 1

ферментов температуры, рН, активаторов и ингибиторов».

## Витамины и некоторые другие биологически активные соединения (3ч)

10Витамины. Классификация витаминов. Участие витаминов 1

в обмене веществ.

11Практическая работа №5. «Качественные реакции на 1

витамины».

12Разнообразие биологически активных соединений1

13Нуклеиновые кислоты. Классификация. Состав и строение. 1

14ДНК, РНК различных видов. 1

15Практическая работа №6 . «Вы деление 1

рибонуклеопротеинов из дрожжей»

16*Повторный инструктаж по технике безопасности.* 1

Практическая работа №7. «Качественное определение продуктов гидролиза рибонуклеопротеинов».

## Распад и биосинтез белков (3 ч)

17Распад и биосинтез белков. Ферменты, осуществляющие 1

распад белков. Первичные и вторичные аминокислоты.

18Практическая работа №8. Энзиматический метод 1

выделения и количественного определения мочевины.

19Код белкового синтеза. Особенности генетического кода 1

митохондрий и хлоропластов.

## Углеводы и их обмен (4 ч)

20Классификация углеводов. Полисахариды, их структура и 1

представители (гликоген, крахмал, клетчатка, хитин). Функции углеводов.

21Обмен углеводов. Гликолиз. Спиртовое брожение. Действие 1

этанола на организм человека

22Практическая работа №9. Выделение гликогена из печени 1

животных. Сопоставление структуры гликогена и крахмала.

23Практическая работа №10 . «Качественные реакции на 1

углеводы.

## Липиды и их обмен (4 ч)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 24Л | ипиды. Физико-химические свойства липидов. Биологическое значение | 1 |
| 25О | бмен жиров. Нарушения в обмене жиров. Ожирение и егопричины. | 1 |
| 26В | оски, их строение, функции и представители. Структура ифункции стероидов. Биологическая роль фосфолипидов | 1 |
| 27П | рактическая работа №11 . Гидролиз жиров под действиемлипазы. Влияние желчи на активность липазы. | 1 |
| **Биологическое окисление и синтез АТФ (2 ч)** |
| 28Р | азнообразие ферментов биологического окисления. Каталаза и её роль в защите организма от активных формкислорода. | 1 |
| 29С | троение протонной АТФазы и вероятные механизмысинтеза АТФ | 1 |
| **Гормоны и их роль в обмене веществ (2 ч)** |
| 30К | лассификация гормонов. Механизм действия стероидныхгормонов. Характеристика инсулина, гормона роста. | 1 |
| 31С | ахарный диабет и его виды. Рилизинг-факторы гормоновПрименение гормонов в медицине. | 1 |
| **Проблемы биохимической экологии 2 ч)** |
| 32Э | колого-биохимические взаимодействия с участием различных групп организмов: микроорганизмов, грибов,высших растений, животных. | 1 |
| 33А | нтропогенные биоактивные вещества и проблемыхимического загрязнения биосферы. | 1 |
| 34 | Итоговый урок по курсу «Биохимия и медицина» | 1 |

* 1. **Планируемые результаты**

### Личностныерезультаты:

*ОбучающийсяполучитвозможностьдляформированияследующихличностныхУУД:*

* определениемотивацииизученияучебногоматериала;
* оцениваниеусваиваемогоучебногоматериала,исходяизсоциальныхиличност- ныхценностей;
* повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к изучению ос- новных исторических событий, связанных с историей развития химии и общества;
* знание правил поведения в чрезвычайных ситуациях;
* оцениваниесоциальнойзначимостипрофессий,связанныхсхимией;
* владениеправиламибезопасногообращениясхимическимивеществамииоборудова нием,проявлениеэкологическойкультуры.

## Метапредметныерезультаты:

*Регулятивные*

*Обучающийсяполучитвозможностьдляформированияследующихрегул ятивныхУУД*

* целеполагание, включая постановку новых целей, преобразование практическойзадачи в познавательную, самостоятельный анализ условий достижения цели наоснове учёта выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале;
* планированиепутидостиженияцелей;
* устанавливаниецелевыхприоритетов,выделениеальтернативныхспособовдостиже нияцелиивыборнаиболееэффективногоспособа;
* умениесамостоятельноконтролироватьсвоёвремяиуправлятьим;
* умениеприниматьрешениявпроблемнойситуации;
* постановкаучебнойзадачи,составлениепланаипоследовательностидействий;
* организациярабочегоместапривыполнениихимическогоэксперимента;
* прогнозированиерезультатаусвоения,оцениваниеусвоенногоматериала,оценкакаче ства и уровня усвоения, коррекция в план и способ действия при необходимости.*Познавательные* Обучающийсяполучитвозможностьдляформированияследующихпозна вательныхУУД*:*
* поискивыделениеинформации;
* анализусловийитребованийзадачи,выбор,сопоставлениеиобоснованиеспособа решениязадачи;
* выборнаиболееэффективныхспособоврешениязадачивзависимостиотконкрет ныхусловий;
* выдвижениеиобоснованиегипотезы,выборспособаеёпроверки;
* самостоятельноесозданиеалгоритмадеятельностиприрешениипроблемтворческог оипоисковогохарактера;
* уменияхарактеризоватьвеществапосоставу,строениюисвойствам;
* описывание свойств твёрдых, жидких, газообразных веществ, выделение их существенныхпризнаков;
* изображениесоставапростейшихвеществспомощьюхимическихформулисущн остихимическихреакцийспомощьюхимическихуравнений;
* проведение наблюдений и описание признаков и условий течения химических ре- акций, выполнение химического эксперимента, выводы на основе анализа наблюденийзаэкспериментом,решениезадач,получениехимическойинформациииз различныхисточников;
* умениеорганизовыватьисследованиесцельюпроверкигипотез;
* умениеделатьумозаключения(индуктивноеипоаналогии)ивыводы;
* умениеобъективнооцениватьинформациюовеществахихимическихпроцессах,к ритическиотноситьсякпсевдонаучнойинформации.

*Коммуникативные*

*Обучающийсяполучитвозможностьдляформированияследующихкомму никативныхУУД:*

* полноеиточноевыражениесвоихмыслейвсоответствиисзадачамииусловиямико ммуникации;
* адекватноеиспользованиеречевыхсредствдлядискуссиииаргументациисвоейп озиции,умениепредставлятьконкретноесодержаниессообщениемеговписьменнойиус тнойформе,определениеспособоввзаимодействия,сотрудничествовпоискеисбореин формации;
* определениеспособоввзаимодействия,сотрудничествовпоискеисбореинформа ции, участие в диалоге, планирование общих способов работы, проявление уважительногоотношениякдругимобучаемым;
* описание содержания выполняемых действий с целью ориентировки предметно-практическойдеятельности;
* уменияучитыватьразныемненияистремитьсяккоординацииразличныхпозицийвсот рудничестве;
* формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координироватьеёспозициямипартнёроввсотрудничествепривыработкеобщегорешен иявсовместнойдеятельности;
* осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;
* планировать общие способы работы; осуществлять контроль, коррекцию, оценкудействийпартнёра,уметьубеждать;
* использоватьадекватныеязыковыесредствадляотображениясвоихчувств,мысле й, мотивов и потребностей; отображать в речи (описание, объяснение) содержаниесовершаемыхдействийкаквформегромкойсоциализированнойречи,такив формевнутреннейречи;
* развивать коммуникативную компетентность, используя средства устной и письменнойкоммуникацииприработестекстамиучебникаидополнительнойлитера-

турой, справочными таблицами, проявлять готовность к уважению иной точки зре- нияприобсуждениирезультатоввыполненнойработы.

### Предметныерезультаты

*Обучающийсянаучится:*

* применятьосновныеметодыпознания:наблюдение,измерение,эксперимент;
* характеризоватьтерминыипонятия,объяснятьвзаимосвязьмеждуними;
* обосновыватьсистемувзглядовнаживуюприроду,применяябиологическиетеор ии,учения,законы,закономерности,пониматьграницыихприменимости;
* классифицироватьосновныебиологическиемакромолекулы;
* описыватьфункциибелков,нуклеиновыхкислот,углеводовилипидов;
* устанавливатьсвязьстроенияифункцийосновныхбиологическихмакромолекул, ихрольвпроцессахклеточногометаболизма;
* объяснятьзначениемикро-,макро-иультрамикроэлементоввклетке;
* пониматьсущностьбиосинтезабелков,механизмадействияферментов,биосинтезаД НКиРНК,распадабелков,биосинтезаиобменауглеводов,биосинтезаиоб-мена липидов, биологического окисления и синтеза АТФ, механизма действия стероидныхгормонов;
* решать задачи на определение последовательности нуклеотидов ДНК и иРНК (мР-НК),антикодоновтРНК,последовательностиаминокислотвмолекулебелка,при- меняязнанияореакцияхматричногосинтеза,генетическомкоде,принципеком- плементарности;
* делатьвыводыобизменениях,которыепроизойдутвпроцессахматричногосинтезавсл учаеизмененияпоследовательностинуклеотидовДНК;
* обосновыватьвзаимосвязьпластическогоиэнергетическогообменов;сравнивать процессыпластическогоиэнергетическогообменов,происходящихвклеткахживыхо рганизмов;
* характеризоватьметодыбиохимическихисследований;
* проводить учебно-исследовательскую деятельность: выдвигать гипотезы, планировать работу, отбирать и преобразовывать необходимую информацию, проводитьэксперименты,интерпретироватьрезультаты,делатьвыводынаосновепол ученныхрезультатов;

*Обучающийсяполучитвозможностьнаучиться:*

* выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществнаосновеихсоставаистроения,ихспособностивступатьвхимическиере- акции,охарактереипродуктахразличныххимическихреакций;
* характеризоватьвеществапосоставу,строениюисвойствам,устанавливатьпри- чинно-следственныесвязимеждуданнымихарактеристикамивещества;
* выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о результатах воздействия раз-личныхфакторовнаизменениескоростихимическойреакции;
* использоватьприобретённыеключевыекомпетенциипривыполнениипроектови учебно-исследовательскихзадачпоизучениюсвойств,способовполученияирас- познаваниявеществ;
* объективнооцениватьинформациюовеществахихимическихпроцессах;
* осознавать значение теоретических знаний по химии для практической деятельностичеловека;
* создавать модели и схемы для решения учебных и познавательных задач; пони-мать необходимость соблюдения предписаний, предлагаемых в инструкциях поиспользованиюлекарствидр.

# УСЛОВИЯ

## Условия реализации программы

1. Материально-техническое обеспечение:

## Для проведения занятий необходим учебный кабинет, оснащенный системами водоснабжения, вентиляции.

Мебель кабинета:

Стол педагога – 1шт.

Стол демонстрационный – 1шт. Столы для обучающихся – 10шт. Стулья для обучающихся – 20шт. Шкафы лабораторные – 3шт.

Вытяжной шкаф – 1шт.

Сейф для хранения реактивов – 1шт.

Оборудование:

Компьютер – 1 шт. Проектор – 1 шт..

## Лабораторная посуда и оборудование:

набор посуды для химического анализа и хранения веществ

«Многофункциональный» − 1 комплект;

колбы цилиндрические 500 мл – 5 шт.; лабораторная водяная баня – 1 шт.; ложка для сжигания веществ – 2 шт.; пробирки – 30 шт.;

пробки к пробиркам – 30 шт.; стеклянные палочки – 10 шт.; ступки с пестиком – 5 шт.; фарфоровые чашки – 5 шт.; спиртовки – 3 шт.; стеклянные воронки – 2 шт.; тигли – 5 шт.;

химические стаканы – 10 шт.; держатели для пробирок – 6 шт.; пипетки – 10 шт.;

цилиндр мерный – 2 шт.;

штатив лабораторный для пробирок – 5 шт.; щипцы лабораторные тигельные – 2 шт.; электронные лабораторные весы – 1 шт.

## Приборы

Цифровая (компьютерная) лаборатория (ЦЛ)

Датчик температуры платиновый Датчик температуры термопарный

Датчик рН предназначен для измерения водородного показателя (рН).

Датчик оптической плотности (колориметр) — предназначен для измерения оптической плотности окрашенных растворов

Датчик электропроводности Датчик хлорид-ионов Датчик нитрат-ионов

Аппарат для проведения химических реакций (АПХР)

Прибор для демонстрации зависимости скорости химических реакций от различных факторов

Пипетка-дозатор

Баня комбинированная Прибор для получения газов

**Учебно-методическое и информационное обеспечение:**

## Оценочные материалы и формы аттестации

Для отслеживаниярезультативности на протяжении всего процесса обучения осуществляются:

*Входнаядиагностика*(сентябрь)– позволяетвыявитьуровеньподготовленностиивозможности детей для занятия данным видом деятельности. Проводится на первых занятияхданнойпрограммы.

*Текущийконтроль*(втечениевсегоучебногогода)– проводитсяпослепрохождениякаждойтемы,чтобывыявитьпробелывусвоенииматер иалаиразвитииобучающихся,заканчиваетсякоррекциейусвоенногоматериала.Форм ыпроведения:опрос,выполнениепрактическихработ, лабораторных опытов, защитаисследовательскихработ.

*Итоговыйконтроль*– проводитсявконцеобучения(май)ипозволяетоценитьуровеньрезультативностиосвое нияпрограммызавесьпериодобучения.Формапроведения:защитаисследовательских работ. Результатыфиксируютсявоценочномлисте ипротоколе.

## Итоговая аттестация обучающихсяза период обучения

**Формапроведения:**защитаисследовательскихработ.

Ребятавыполняютисследовательскуюработунавыбраннуютему.

## Критерииоценкиисследовательскойработы:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/****п** | **Критерий** | **Оценка** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1.Тип | работы | 1. балл–реферативная
2. балла– работаноситисследовательскийхарактер
 |
| 2.Ори | гинальностьподхода | 1. балл– традиционныйподход(стандартно,шаблонно)

.1. балла–работастроитсявокругновыхидей.
2. балла– содержитновыйподходкисследуемойпроблемати ке.
 |
| 3.Пра | ктическаязначимость | 1балл–работаинтереснадляознакомления.2 балла – работа раскрывает связь химическихзнанийсбытовымприменениемвеществ, ориентируетназдоровьесберегающееповедение. |
| 4. | Четкость постановкипроблемы,цели работыизадач | 1балл–работанесодержитчёткосформулированныепроблему,целиизадачи.2б алла–работасодержитчётко сформулированныепроблему,целиизадачи.3б алла–работасодержитчётко сформулированныепроблему,целиизадачи,со бственные выводы, соответствующиепоставленной цели. |
| 5.Лог | ичность | 1. балл– вработеможнозаметитьнекоторуюлогичность в изложении информации, ноцелостности нет.
2. балла– вработелибоупущенынекоторыеважныеаргу менты,либоесть«лишняя» информация,перегружающаятекстненужнымип одробностями,новцеломлогикаесть.
3. балла – цель реализована последовательно,сделанынеобходимыевывод ы,нет«лишней» информации,перегружающейтекстненужнымип одробностями
 |
| 6.Кач | ествооформленияработы | 1. балл–

работаоформленааккуратно,ноописаниенедостаточ нограмотное.1. балла – работа оформлена аккуратно, описаниечёткое,последовательное,грамотное,нои меютсянекоторые недочеты, либо одно из требований коформлениюневыполняется.
2. балла – работа оформлена аккуратно,
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | имеетчеткуюструктуру,обусловленнуюлогикойте мы,правильно оформленный списоклитературы,корректносделанныессылкиисодерж ание |
| 7.Исп | ользованиедемонстрационного материала(ТСО) | 1. баллов– демонстрационныйматериалнеиспол ьзовандокладчиком.
2. балл– демонстрационныйматериалиспользовандо кладчиком, но оформлен недостаточнокачественно.
3. балла – демонстрационный материалиспользовандокладчико м,оноформленкачественноиграмо тно.
 |  |
| 8.Вла | дениеспециальнойтерминологией | 1. балл–авторвладеетбазовойтерминологией.
2. балла– использованаспециальнаятерминология
 |
| 9. | Чёткость выводов,обобща ющихдоклад | 1балл– выводыимеются,ноонинедоказаны.2бал ла–выводынедостаточночёткие.3балла– выводыполноичёткораскрытывдокла де |
| 10. | Культура выступления(учитывают сявсепоказатели,баллысу ммируются) | 1балл– соблюдениерегламентавыступления;1б алл–речь грамотная,четкая.1балл– материализложенлогично,посл едовательно |
| 11.От | ветынавопросы | 1. балл– отвечаетнавопросыснекоторымизатр уднениями.
2. балла– чёткоиграмотноотвечаетнапоста вленныевопросы.
 |

Баллы,полученныепокаждомукритерию,суммируются.

## Максимальноеколичествобаллов–28.

**Критерииуровняобученностипосуммебаллов:** от22балловиболее–высокий уровень;от14до21балла–

среднийуровень;

до13баллов–низкийуровень.

**Итоговая АТТЕСТАЦИЯ** обучающихсязапериод обучения

***Объединение***–«Биохимия и медицина»

### Критерииуровняобученности посумме баллов:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/ п | Фамилия,и мя | Исследовательскаяработа(max–28б.) | Сумм абалл ов | Уровеньо бученности |
| типработы | оригинально стьподхо да | практичес каязначи | четкость постановкипроб лемы, цели | логичность | качество оформлениярабо | использованиедемонстрационн огоматериала | владениеспециально йтерминоло | четкость выводовобобща ющий | культура выступлен ия | ответынавопрос ы |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

от 22 баллов и более – высокий уровень;от14до 21 балла–среднийуровень;до13баллов–низкийуровень.

Педагог /

## Примерная тематика исследовательских работ

1. Качественныереакциинааминокислотыибелки.
2. Приготовление раствора белка (яичного альбумина). Разделение белков ку-риного яйца по их растворимости. Денатурация белков (обратимая и не-обратимая).
3. Сравнительныйанализпродуктовкислотногоиферментативногогидроли зади-иполисахаридов(напримересахарозыикрахмала).
4. Специфичностьдействияферментов(амилаза).
5. Влияниенаактивностьферментовтемпературы,рН,активаторовиингиби

-торов.

1. Выделениерибонуклеопротеиновиздрожжей.
2. Качественноеопределениепродуктовгидролизарибонуклеопротеинов.
3. Выделениегликогенаизпечениживотных.Сопоставлениеструктурыглик о-генаикрахмала.
4. Разделениеуглеводовметодомтонкослойнойхроматографии.
5. Гидролизжировподдействиемлипазы.
6. Влияниежелчинаактивностьлипазы.
7. Качественныереакциинагормоны.

# МЕТОДИЧЕСКИЙМАТЕРИАЛ

При реализации программы используются следующие методы обучения: объяснительно-

иллюстративный,репродуктивный,методыпроблемногообучения, частично- поисковые.

Словесный метод обучения (беседа) позволяет передать большой объем информации вминимальный промежуток времени. Наглядный метод обучения (демонстрация схем, рисунков,видеоматериалов)предназначендлянаглядно- чувственногоознакомленияобучающихсясявлениями,процессами,объектам и.Практическийметодобучения(практическоезадание,лабораторныйопыт)ис пользуетсясцельюформированиянавыковиумений,углублениязнаний обучающихся.

Сцельюсозданияусловийдляактивнойсовместнойдеятельностиобучаю

щихся,обучающихсяипедагогавразныхучебныхситуацияхиспользуютсяпри емытехнологиисотрудничества.Применениеигровыхтехнологийпозволяютп роводитьзанятиявнетрадиционной форме (игра «Брэйн-ринг», что способствует раскрытию интеллектуальных итворческихспособностейобучающихся.

Приреализациипрограммывучебномпроцессе используютсяметодические пособия,дидактическиематериалы,фотоивидеоматериалы,естественнонаучн ыежурналыикниги,материалынаэлектронныхносителях.

* 1. **Календарный учебный график**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Этапы образовательного процесса1 год | 2 год |  |
| Продолжительность учебного года, неделя | 34 | 34 |
| Количество учебных дней34 |  |  |
| Продолжительность учебных периодов | 1 полугодие07 | .09.2021-28.12.2021 | 1.09.2022-28.12.2021 |
| 2 полугодие12 | .01.2022-25.05.2022 | 12.01.202325.05.2023 |
| Возраст детей, лет | 10 класс11 клас | с |
| Продолжительность занятия, час1 |  | 1 |
| Режим занятия | 1 раз/нед. | 1раз/нед |
| Годовая учебная нагрузка, час34 |  | 34 |

**00**

# СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Текст] / М – во образования и науки Рос. Федерации // Стандарты второго поколения. – М. : Просвещение, 2011. – 48 с.
2. Горский, В. А. Примерные программы внеурочной деятельности.

Начальное и основное образование [Текст] / В. А. Горский, А. А.Тимофеев, Д. В. Смирнов // Стандарты второго поколения. – М. : Просвещение, 2010. - С.15.

1. Григорьев, Д. В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор: пособие для учителя [Текст] / Д. В. Григорьев, П. В. Степанов. - М. : Просвещение, 2011. – 223 с.
2. Гузеев, В. В. «Метод проектов» как частный случай интегративной технологии обучения [Текст] / В. В. Гузеев // Директор школы. – 1995. - № 6.

– С. 16

1. Пахомова, Н. Ю. Учебные проекты: его возможности [Текст] / Н. Ю. Пахомова // Учитель. – 2000. - № 4.— С. 52 – 55
2. Пильникова, Н. Н. Экспериментируем, разделяя смеси: программа, методические рекомендации, учебное пособие для учащихся, разработки занятий [Текст] / Н. Н. Пильникова – Челябинск : ИП Мясников И. В., 2012. – 85 с.
3. Поливанова, К. Н. Проектная деятельность школьников: пособие для учителя [Текст] / К. Н.Поливанова. – М. : Просвещение, 2008. – 45 с.
4. Предпрофильная подготовка. Образовательная область

«Естествознание» [Текст] : учебно-методическое пособие /авт.-сост.: А. Г. Бурдакова, Т.Ю. Церина, И. И. Колмакова и др; под научной ред. Е. Л. Рудневой; под общей ред.: А. А. Мжельской, А. В. Матвеевой, Е. П. Могутто.

– Кемерово : Изд-во КРИПКиПРО, 2004. – 138с.

# ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Алексинский, В. И. Занимательные опыты по химии. – М. :

Просвещение, 1980. – 117 с.

1. Зайцев, А. Н. О безопасных пищевых добавках и «зловещих» символах

«Е» [Текст] / А. Н. Зайцев // Экология и жизнь. – 1999. - №4. – С. 80 – 82.

1. Книга о лице и теле. Практическое руководство по уходу за внешностью. – М. : Панорама, 1992. – 256 с.
2. Куделин, Б. К. Хроматограмма на выеденном яйце [Текст] / Б. К. Куделин // Химия и Жизнь. – 1981. – № 11. – С. 70–71.
3. Кузьменок, Н. М. Экология на уроках химии. – Минск : Красико -

принт, 1996. – 205 с.

1. Орлик, Ю. Г. Химический калейдоскоп. – Минск : Народная асвета, 1988. – 112 с.
2. Пичугина, Г. В. Повторяем химию на примерах из повседневной жизни. – М. : Аркти, 1999. - 136 с.
3. Прозоровский, В. Б. Домашняя аптечка. – М. : Медицина, 1989. – 160

с.

1. Рабинович, А. М. Лекарственные растения на приусадебном участке. –

М. : Росагор-промиздат, 1989. – 101 с.

1. Стейтэм, Б. Полный справочник вредных, полезных и нейтральных веществ, которые содержаться в пище, косметике и лекарствах. -М. : Издательская группа «АСТ», 2008. – 319 с.
2. Третьяков, Ю. Д. Химия и современность [Текст]: пособие для учителя./ Ю. Д. Третьяков и др. - М. : Просвещение, 1985. – 223 с.
3. Федоров, Л. Ю. О ядах, противоядиях, лекарствах и ученых. - М. :

Знание, 1983. – 89 с.

1. Юдин, А. М. Химия в быту. / А. М. Юдин, В. Н. Сучков. М. : Химия, 1981. – 208 с.
2. Юдин, А. М. Химия для вас. / А. М. Юдин, В. Н. Сучков. М. : Химия, 2001. – 192 с.
3. Шульгин, Г. Б. Химия для всех. М. : Знание, 1987. – 121 с.

# ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ УЧАЩЕГОСЯ

1.Армстронг, Д. У. Живая вода. – М. : Кокон, 1990. – 60 с. 2.Батурицкая, Н. В. Удивительные опыты с растениями: кн. для

учащихся [Текст] / Н. В. Батурицкая, Т. Д. Фенчук. – Мн. : Народная асвета, 1991. – 208 с.

3.Воробьев, Р. И. Питание : мифы и реальность. – М. : Грэгори, 1997.- 4.Гроссе, Э. Химия для любознательных: основы химии и занимательные

опыты [Текст] / Э. Гроссе, Х. Вайсмантель; пер. с нем. – 3-е изд., стереотип. –

Л. : Химия, 1987. – 392 с.

5.Комзалова, Т. А. Химия в быту. - Смоленск: Русич, 1996, - 560 с. 6.Кукушкин, Ю. Н. Химия вокруг нас. – М. : Высшая школа, 1992. – 191

с.

7.Леенсон, И. А. Занимательная химия. – М. : РОСМЭН,1999. – 104 с. 8.Лидин, Р. А. Химия: справочник для старшеклассников и поступающих

в вузы [Текст] / Р. А. Лидин, Л. Ю. Аликберова. – М. : АСТ-ПРЕСС ШКОЛА, 2002. – 512 с.

1. Степанин, Б.Д. Занимательные задания и эффективные опыты по

химии [Текст] / Б. Д. Степанин, Л. Ю. Аликберова. – М. : Дрофа, 2002. - 432

с.

1. Харлампович, Г. Д. Многоликая химия: кн. для учащихся [Текст] / Г.Д. Харлампович, А. С.Семенов, В. А.Попов. – М. : Просвещение, 1992. – 160 с.
2. Химия справочные материалы: кн. для учащихся [Текст] / Ю. Д. Третьяков, Н. Н. Олейников, Я. А. Кеслер и др.; под ред. Ю. Д. Третьякова. – 3-е изд., перераб. – М. : Просвещение, 1994. – 287 с.
3. Энциклопедический словарь юного химика для среднего и старшего возраста. М. : Педагогика, 1990. С. 37,79.
4. Яковишин, Л. А. Занимательные опыты по химии: в школе и дома

[Текст] / Л. А. Яковишин. – Севастополь : Библекс, 2005. – 116 с.

1. 11. DVD – фильмы «Занимательная химия». [http://www.alhimik.ru](http://www.alhimik.ru/)

[http://www.XuMuK.ru](http://www.XuMuK.ru/)

<http://www.chemistry.narod.ru/> <http://it-n.ru/> <http://school.edu.ru/>

00