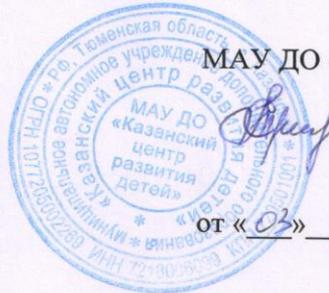


МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАЗАНСКИЙ ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ»

Принята на заседании  
методического (педагогического) совета  
Протокол № 8  
от «30» 10 2020 года



Утверждаю  
Руководитель  
МАУ ДО «Казанский центр  
развития детей»  
Е.В. Терентьева

Приказ № 55  
от «03» 11 2020 года

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ  
ПРОГРАММА  
«В мире науки»

*Направленность: естественнонаучная*

*Уровень программы: стартовый*

*Возраст учащихся: 11 – 14 лет*

*Срок реализации: 1 год (72 часа)*

*Автор-составитель:*

Руднева Мария Сергеевна,  
педагог дополнительного образования

с. Казанское 2020 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

Паспорт программы.....	3
Пояснительная записка.....	5
Учебно-тематическое планирование дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «В мире науки».....	9
Календарный учебный график.....	10
Содержание программного материала.....	12
<b>СТАРТОВЫЙ УРОВЕНЬ</b>	
Модуль 1. Знакомство с науками.....	12
<b>БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ</b>	
Модуль 1. «Занимательная физика».....	12
Модуль 2. «Магия химии».....	13
Модуль 3. «Живая биология».....	14
Методические материалы.....	15
Оценочные материалы.....	17
Список использованных источников и литературы.....	19
Приложения.....	20

Паспорт программы

Название организации	МАУ ДО «Казанский центр развития детей»
ФИО педагога	Руднева Мария Сергеевна
Название программы	«В мире науки»
Направленность	Естественнонаучная
Срок реализации	1 год
Возраст учащихся	11 - 14 лет
Цель	Формирование у обучающихся интереса к экспериментально-научной деятельности посредством удовлетворения познавательных интересов детей в области естественных наук.
Задачи	<p><b>Обучающие:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выработать у обучающихся представление об основных элементах живой и неживой природы;</li> <li>2. Расширить знания о важнейших физических свойствах и явлениях;</li> <li>3. Дать представление об основных химических свойствах веществ;</li> <li>4. Сформировать взаимосвязи между предметами естественнонаучного цикла.</li> </ol> <p><b>Развивающие:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Привить интерес к осуществлению научно-исследовательской деятельности;</li> <li>2. Развить умение проводить простейшие опыты, наблюдения и самостоятельно анализировать их результат;</li> <li>3. Развить умение четко и ясно излагать свои мысли, доказывать свою точку зрения, мыслить логически.</li> </ol> <p><b>Воспитательные:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Воспитать у обучающихся интерес к саморазвитию, самостоятельности и ответственности;</li> <li>2. Воспитать экологическую культуру посредством познания окружающего мира через любовь и бережное отношение к природе;</li> <li>3. Способствовать развитию навыков коллективной деятельности, чувства партнерства с другими обучающимся</li> </ol>
Ожидаемые результаты	<b>В результате прохождения данной программы,</b>

	<p><b>обучающиеся должны знать:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технику безопасности во время проведения научных экспериментов и опытов;</li> <li>2. Важнейшие биологические, физические, химические понятия и явления;</li> <li>3. Основные стадии организации научно-исследовательской деятельности (выбор темы, сбор информации, выбор проекта, работа над ним, презентация);</li> <li>4. Способы познания окружающего мира посредством наблюдения и экспериментов</li> </ol> <p><b><i>В результате прохождения данной программы дети должны уметь:</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Применять изученный теоретический материал на практике в процессе опытно-экспериментальной деятельности;</li> <li>2. Планировать и осуществлять проектно-исследовательскую деятельность;</li> <li>3. Осуществлять наблюдение за объектами живой и неживой природы;</li> <li>4. Работать в команде.</li> </ol>
Адрес	Сетевое взаимодействие: МАОУ «Казанская СОШ»

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности **«В мире науки» разработана в соответствии с нормативными требованиями:**

Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 №273-ФЗ; «Об образовании в РФ»

Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. № 41 "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы, образовательных организаций дополнительного образования детей".

Письмо ДОГМ № 01-50/02-2166/14 от 06.10.2014г.

Приказ Министерства просвещения РФ № 196 от 09.11.2018 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»

Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей

### **Направленность и уровень программы:**

Дополнительная общеразвивающая программа «В мире науки» имеет естественнонаучную направленность и предназначена для освоения детьми среднего школьного возраста.

Программа является модульной, разноуровневой, что способствует организации учебного процесса более вариативно. Так, учащиеся могут обучаться по индивидуальной образовательной траектории, выбирать модули для обучения, в соответствии с имеющимися знаниями, умениями и навыками, а также с учетом их собственных интересов. Кроме того, в ходе обучения по данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе обучающиеся смогут осуществлять проектную и исследовательскую деятельность в рамках изучаемых модулей.

### **Актуальность программы:**

В современном обществе естественные науки являются одним из важнейших направлений развития детей. Такие науки как физика, химия, биология ежегодно вносят огромный вклад в развитие человечества. Каждый день мы сталкиваемся различными процессами и явлениями, объяснения которым дают естественные науки. Именно поэтому их освоение в школьной программе является необходимым. Важно изначально заложить некую базу, основу, при помощи которой дальнейшее детальное и углубленное изучение будет проходить легче и быстрее. При этом особую важность имеет не столько объем полученных базовых знаний, сколько непосредственно развитие детского мышления. К концу программы, обучающиеся должны владеть такими приемами как сравнение, анализ, обобщение и т.п. Побуждая ребенка к подробному и развернутому объяснению процессов и явлений в природе, педагог превращает рассуждения в метод познания и способ решения логических задач.

*Педагогическая целесообразность* данной программы в том, что ребенок в процессе изучения естественных наук и их взаимосвязей так же познает себя через опытно-экспериментальную деятельность. Данный принцип обучения позволяет ребенку сформировать научное мышление и способствует всестороннему развитию.

### ***Новизна программы.***

Известно, что формирование личности происходит преимущественно в детском и младшем школьном возрасте, в данный период дети осваивают базовые знания в сфере естествознания преимущественно на уроках окружающего мира. Переходя в среднее учебное звено, школьники начинают изучение более сложных наук, таких как биология, физика, химия. Важно на этом этапе заложить не только основы знаний о естественных науках, но и привить к ним интерес, посредством проведения опытно-практической деятельности. Зачастую в процессе обучения естественным наукам школьники получают большое количество теоретической информации, которая без практического применения плохо откладывается в памяти, что приводит к обрывочности и неполноте знаний в будущем. Кроме того предметы преподаются разрозненно, что затрудняет формирование целостной картины мира. Данная программа разработана в дополнение к школьной программе и направлена на проектно-практическую деятельность, она способствует образованию метапредметных связей. Такой подход позволяет ребенку легче усваивать информацию и вникать в суть процессов, происходящих в окружающем мире. Возможна реализация данной программы в дистанционной форме, возможны проведения занятий через образовательную платформу для обучения ZOOM.

***Отличительной особенностью программы*** является то, что она охватывает в целом систему естественных наук, формируя взаимосвязи между ними. Благодаря опытно-экспериментальной деятельности и наблюдению в ходе занятий дети погружаются в процессы, происходящие в окружающем мире, приходят к их пониманию и осмыслению.

Помимо изучения теоретического материала, занятия в первую очередь ориентированы на самостоятельную практическую деятельность обучающихся. Сложный научный материал преподается посредством мультимедийных презентаций и наглядного материала в максимально доступной для школьников форме. Закрепление пройденного материала проводится на практике, где обучающиеся самостоятельно при помощи преподавателя проводят опыты и эксперименты.

**Целью программы** является формирование у обучающихся интереса к экспериментально-научной деятельности посредством удовлетворения познавательных интересов детей в области естественных наук.

#### **Задачи:**

##### ***Обучающие:***

1. Выработать у обучающихся представление об основных элементах живой и неживой природы;
2. Расширить знания о важнейших физических свойствах и явлениях;
3. Дать представление об основных химических свойствах веществ;
4. Сформировать взаимосвязи между предметами естественнонаучного цикла.

##### ***Развивающие:***

1. Привить интерес к осуществлению научно-исследовательской деятельности;
2. Развить умение проводить простейшие опыты, наблюдения и самостоятельно анализировать их результат;
3. Развить умение четко и ясно излагать свои мысли, доказывать свою точку зрения, мыслить логически.

### ***Воспитательные:***

1. Воспитать у обучающихся интерес к саморазвитию, самостоятельности и ответственности;
2. Воспитать экологическую культуру посредством познания окружающего мира через любовь и бережное отношение к природе;
3. Способствовать развитию навыков коллективной деятельности, чувства партнерства с другими обучающимся

### **Форма и режим занятий:**

Программа состоит из двух частей:

1. ознакомительный модуль (стартовый уровень)
2. программа базового уровня сложности

Срок реализации программы: 1 год

Вид учебной группы – постоянный состав.

Форма занятий – групповые занятия с использованием индивидуального подхода к каждому ребенку.

Общее количество часов в год: 72 часа.

Режим занятий: 1 занятие по 2 часа в неделю с необходимыми оздоровительными перерывами – всего 2 часа в неделю.

Продолжительность занятия: 45 минут с 10 минутным перерывом.

Количество детей в группе: 10 - 12 человек.

***В реализации программы участвуют обучающиеся в возрасте 11-14 лет.***

### **Формы обучения:**

Форма – традиционная классно-урочная система с использованием активных форм обучения (опыты), в том числе при возможном обучении с использованием дистанционных технологий посредством образовательной платформы ZOOM):

1. Традиционное занятие (видео занятие);
2. Тематическое занятие (видео занятие);
3. Опытно-исследовательское занятие (видео занятие).

Все занятия проводятся в режиме реального времени.

### **Ожидаемые результаты:**

***В результате прохождения данной программы обучающиеся должны знать:***

1. Технику безопасности во время проведения научных экспериментов и опытов;
2. Важнейшие биологические, физические, химические понятия и явления;
3. Основные стадии организации научно-исследовательской деятельности (выбор темы, сбор информации, выбор проекта, работа над ним, презентация);
4. Способы познания окружающего мира посредством наблюдения и экспериментов

***В результате прохождения данной программы дети должны уметь:***

1. Применять изученный теоретический материал на практике в процессе опытно-экспериментальной деятельности;

2. Планировать и осуществлять проектно-исследовательскую деятельность;
3. Осуществлять наблюдение за объектами живой и неживой природы;
4. Работать в команде.

Программа дополнительного образования «В мире науки» - естественнонаучной направленности рассчитана на 1 год обучения.

Программа реализуется в сетевой форме взаимодействия, между муниципальными общеобразовательными учреждениями МАОУ «Казанская СОШ» для обучающихся на основе договора сетевого взаимодействия с МАУ ДО «Казанский центр развития детей».

Муниципальные общеобразовательные учреждения МАОУ «Казанская СОШ» на основе договора сетевого взаимодействия предоставляют для работы помещения (учебные кабинеты).

**Особенности набора детей:** набор на обучение по программе - свободный, по желанию ребенка и с согласия родителей.

**Состав группы:** постоянный. В течение года возможен дополнительный прием детей после собеседования на свободные места.

**Учебно-тематическое планирование дополнительной общеобразовательной  
общеразвивающей программы «В мире науки»**

Уровень сложности	Дисциплины, модули	Трудоемкость (количество академических часов)			Формы промежуточной (итоговой) аттестации	Формы организации занятий
		всего	теория	практика		
Стартовый уровень	Введение в удивительный мир естествознания	2	2	0	Групповая итоговая работа	Очные/ Дистанционные занятия
	Модуль 1. Знакомство с науками					
	Физика без формул	4	1	3		
	Химия для всех	4	1	3		
	Биология – это просто	4	1	3		
	<b>Всего</b>	12	3	9		
Базовый уровень	Модуль 1. «Занимательная физика»			Тестирование	Очные/ Дистанционные занятия	
	Явление-давление	4	1			3
	Сила в энергии и движении	3	1			2
	Что такое электричество и как его получить?	5	2			3
	Удивительные свойства магнитов	4	1			3
	Промежуточная диагностика по разделу «Занимательная физика»	1				1
	Всего	17	5			12
	Модуль 2. «Магия химии»			Тестирование	Очные/ Дистанционные занятия	
	Великолепные кристаллы	4	1			3
	Вечное противостояние кислоты и щелочи	4	1			3
	Удивительные жидкости и растворы	4	1			3
	Металлический мир.	4	1			3
	Гори, гори ясно	4	1			3
	Промежуточная диагностика по разделу «Магия химии»	1				1
	Всего	21	5	16		
	Модуль 3. «Живая биология»			Тестирование	Очные/ Дистанционные занятия	
	Увлекательная ботаника	6	2			4
	Планета животных	5	2			3
	Как устроен человек	6	2			4
	Промежуточная диагностика по разделу «Живая биология»	1				1
	Всего	18	6	12		

	Итоговая аттестация (Защита научного проекта)	2		2	Очная форма защиты проектов	Очные/ Дистанционные занятия
	Всего	72	21	49		
Итого						

### Календарный учебный график

Уровень сложности	Дисциплины, модули	Продолжительность обучения	Кол-во занятий в неделю, продолжительность одного занятия в мин.	Всего ак.ч.	Кол-во ак.ч. в неделю
Стартовый уровень	Введение в удивительный мир естествознания	(1 уч.нед.)	2 занятия в неделю по 45 мин.	2	2
	<b>Модуль 1. Знакомство с науками</b>	(6 уч.нед.)	2 занятия в неделю по 45 мин	12	2
	Физика без формул	(2 уч.нед.)	2 занятия в неделю по 45 мин	4	2
	Химия для всех	(2 уч.нед.)	2 занятия в неделю по 45 мин	4	2
	Биология – это просто	(2 уч.нед.)	2 занятия в неделю по 45 мин	4	2
	<b>Модуль 1. «Занимательная физика»</b>	(8,5 уч.нед.)	1-2 занятия в неделю по 45 мин	17	1-2
	Явление-давление	(2 уч.нед.)	2 занятия в неделю по 45 мин	4	2
	Сила в энергии и движении	(1,5 уч.нед.)	1-2 занятия в неделю по 45 мин	3	1-2
	Что такое электричество и как его получить?	(2,5 уч.нед.)	1-2 занятия в неделю по 45 мин	5	1-2
	Удивительные свойства магнитов	(2 уч.нед.)	2 занятия в неделю по 45 мин	4	2
	Промежуточная диагностика по разделу «Занимательная физика»	(0,5 уч.нед.)	1 занятие в неделю по 45 мин	1	1
	<b>Модуль 2. «Магия химии»</b>	(10,5 уч.нед.)	1 - 2 занятие в неделю по 45 мин	1	1-2

	Великолепные кристаллы	(2 уч.нед.)	2 занятия в неделю по 45 мин	4	2
	Вечное противостояние кислоты и щелочи	(2 уч.нед.)	2 занятия в неделю по 45 мин	4	2
	Удивительные жидкости и растворы	(2 уч.нед.)	2 занятия в неделю по 45 мин	4	2
	Металлический мир.	(2 уч.нед.)	2 занятия в неделю по 45 мин	4	2
	Гори, гори ясно	(2 уч.нед.)	2 занятия в неделю по 45 мин	4	2
	Промежуточная диагностика по разделу «Магия химии»	(0,5 уч.нед.)	1 занятие в неделю по 45 мин	1	1
	<b>Модуль 3. «Живая биология»</b>	(9 уч.нед.)	2 занятия в неделю по 45 мин	18	1-2
	Увлекательная ботаника	(3 уч.нед.)	2 занятия в неделю по 45 мин	6	2
	Планета животных	(2,5 уч.нед.)	1-2 занятия в неделю по 45 мин	5	1-2
	Как устроен человек	(3 уч.нед.)	2 занятия в неделю по 45 мин	6	2
	Промежуточная диагностика по разделу «Живая биология»	(0,5 уч.нед.)	1 занятие в неделю по 45 мин	1	1
	Итоговая аттестация (Защита научного проекта)	(1 уч.нед.)	2 занятия в неделю по 45 мин	2	2

\*Подробное описание методики проведения опытов представлено в приложении 1

## Содержание программного материала

### Тема 1. Введение в удивительный мир естествознания (2 часа)

**Теория (2 часа).** Знакомство с учащимися. Вводная диагностика. Изучение техники безопасности при работе с оборудованием и материалами кабинета. Обсуждение плана работы кружка.

Введение в дисциплину естествознание. Основные науки о природе (Биология, физика, химия). Этапы развития естествознания. Демонстрационный опыт: «Исследование степени зрелости яблок с использованием йодного раствора».

## СТАРТОВЫЙ УРОВЕНЬ

### Модуль 1. Знакомство с науками

#### Тема 1. Физика без формул (4 часа)

**Теория (1 час).** Изучение техники безопасности при работе с оборудованием и веществами необходимыми для физических опытов. Знакомство с основными физическими величинами. Что такое измерение. Для чего оно нужно? Средства измерений.

**Практика (3 часа).** Опыт 1. «Термометр из бутылки». Опыт 2. «Цветы на воде». Опыт 3. «Три слоя жидкости». Опыт 4. «Создаем модель измерителя плотности», Опыт 5. «Лавна-лампа». Опыт 6. «Самодельный хендгам»

#### Тема 2. Химия для всех (4 часа)

**Теория (1 час).** Изучение техники безопасности при работе с оборудованием и веществами необходимыми для химических опытов. Знакомство учащихся с правилами использования лабораторного оборудования, а также с особенностями хранения и классификации химических реактивов. Знакомство с правилами выполнения основных операций – наливание жидкостей, добавление твердых веществ их смешение и растворение.

**Практика (3 часа).** Опыт 1. «Необычные краски. Рисуем на молоке». Опыт 2. «Ксерокс из желе». Опыт 3. «Надуватель для шарика». Опыт 4. «Светофор». Опыт 5. «Радуга в стакане». Опыт 6. «Изготовление неньютоновой жидкости».

#### Тема 3. Биология – это просто (4 часа)

**Теория (1 час).** Изучение техники безопасности при работе с оборудованием и веществами необходимыми для проведения опытов по биологии. Знакомство с основными уровнями организации живой материи и основными свойствами живых организмов. Дать определение понятию «жизнь».

**Практика (3 часа).** Опыт 1. «Как дышат растения?». Опыт 2. «Почему осенью вянут цветы?». Опыт 3. «Цвет цветка». Опыт 4. Скелет листьев». Опыт 5. «Лук ест кислород». Опыт 6. «Что у нас под ногами»

## БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

### Модуль 1. «Занимательная физика»

#### Тема 1. Явление-давление (4 часа)

**Теория (1 час).** Понятие давления. Зависимость давления от силы, действующей на поверхность и площади этой поверхности. Атмосферное давление. Демонстрационный опыт – «Вода в перевернутом стакане».

**Практика (3 часа).** Опыт 1. «Шар в банке». Опыт 2. «Фонтан в колбе». Опыт 3. «Волшебный мотор», Опыт 4. «Прилипчивый стакан». Опыт 5. «Непромокаемая бумага». Опыт 6. «Хитрый шарик»

#### **Тема 2. Сила в энергии и движении (3 часа)**

**Теория (1 час).** Что такое силы и динамометр? Какие бывают виды сил? Можно ли силы складывать и вычитать? Понятие энергии. Кинетическая и потенциальная энергия.

**Практика (2 часа).** Опыт 1. «Воздушная подушка». Опыт 2. «Резиномотор». Опыт 3. «Бумажная ракета», Опыт. 4. «Возвращающаяся банка»

#### **Тема 3. Что такое электричество и как его получить? (5 часов)**

**Теория (2 часа).** Понятие электричества. Куда направлен электрический ток? Сила тока (Закон Ома). Электрическая цепь.

**Практика (3 часа).** Опыт 1. «Сердце на батарейке». Опыт 2. «Собираем электрическую цепь. Соленая вода-проводник». Опыт 3. «Батарейка из лимонов»

#### **Тема 4. Удивительные свойства магнитов (4 часа)**

**Теория (1 час).** Что такое магнит и магнитное поле? Магнитное поле постоянного магнита. Взаимодействие постоянных магнитов. Демонстрационный опыт – «Спички и магнит»

**Практика (3 часа).** Опыт 1. «Изучение магнитного поля постоянного магнита». Опыт 2. «Магнитный маятник». Опыт 3. «Размагничивание». Опыт 4. «Магнитный карандаш». Опыт 5. «Магнитная пушка»

#### **Промежуточная диагностика по разделу «Занимательная физика» (1 час).**

### **Модуль 2. «Магия химии»**

#### **Тема 1. Великолепные кристаллы (4 часа)**

**Теория (1 час).** Что такое кристаллы и их свойства. Как устроены кристаллы? Где применяются и как производятся кристаллы?

**Практика (3 часа).** Опыт 1. «Снег из соли». Опыт 2. «Игольчатые кристаллы». Опыт 3. «Зимние узоры в любое время года». Опыт 4. «Кристаллические узоры в желатине». Опыт 5. «Выращиваем большие кристаллы медного купороса». Опыт 6. «Мгновенная кристаллизация»

#### **Тема 2. Вечное противостояние кислоты и щелочи (4 часа)**

**Теория (1 час).** Изучение техники безопасности при работе с кислотами и щелочами. Что такое кислоты и щелочи. Как их распознать и отличить. Взаимодействие в растворе.

**Практика (3 часа).** Опыт 1. «Краснокочанная химия». Опыт 2. «Химический хамелеон». Опыт 3. «Вода - сок –газировка». Опыт 4. «Переходы зеленки». Опыт 5. «Цвета меди». Опыт 6. «Химический порез»

#### **Тема 3. Удивительные жидкости и растворы (4 часа)**

**Теория (1 час).** Что такое жидкость и почему вещества бывают жидкими. Растворимость веществ. Типы растворов и их применение в быту.

**Практика (3 часа).** Опыт 1. «Золотой снег». Опыт 2. «Йодид свинца под микроскопом». Опыт 3. «Затвердевание жидкости». Опыт 4. «Замораживатель». Опыт 5. Опыт «Растворение в жидкостях». Опыт 6. «Точка кипения воды»

#### **Тема 4. Металлический мир. (4 часа)**

**Теория (1 час).** Металл и его свойства. Значения металла в жизни человека. Взаимодействие металлов с солями.

**Практика (3 часа).** Опыт 1. «Металлы меряются силами». Опыт 2. «Горение металлов». Опыт 3. «Самовоспламенение никеля на воздухе». Опыт 4. «Оловянный ежик». Опыт 5. «Демонстрация свойств сплава Вуда». Опыт 6. «Определение чистоты мёда».

#### **Тема 5. Гори, гори ясно (4 часа)**

**Теория (1 час).** Изучение правил использования нагревательных элементов: спиртовки, водяной бани, газовой горелки. Понятие горения. Виды горения и его характеристики.

**Практика (3 часа).** Опыт 1. «Фараонова змея». Опыт 2. «Огненный фейерверк». Опыт 3. «Самовозгорание костра». Опыт 4. «Несгораемая нить». Опыт 5. «Разноцветное пламя». Опыт 6. «Горение натрия»

#### **Промежуточная диагностика по разделу «Магия химии» (1 час).**

### **Модуль 3. «Живая биология»**

#### **Тема 1. Увлекательная ботаника (6 часов)**

**Теория (2 часа).** Понятие ботаники, что она изучает. Многообразие растений, их значение. Строение растительной клетки. Морфология растений.

**Практика (4 часа).** Опыт 1. «Тургор и плазмолиз в растительной клетке». Опыт 2. «Прижизненное окрашивание клеток». Опыт 3. «Наблюдение крахмальных зерен картофеля». Опыт 4. «Морфология листа». Опыт 5. «Морфология коня». Опыт 6. «Мерисистемы побега и корня»

#### **Тема 2. Планета животных (5 часов)**

**Теория (2 часа).** Что изучает зоология? Классификация животного мира. Основы строения простейших, насекомых и птиц.

**Практика (3 часа).** Опыт 1. «Выращивание инфузорий». Опыт 2. «Изучение строения инфузории-туфельки». Опыт 3. «Изучение строения крыла бабочки». Опыт 4. «Изучение ротового аппарата комара». Опыт 5. «Строение яйца и зародыша птицы». Опыт 6. «Строение перьев»

#### **Тема 3. Как устроен человек (6 часов)**

**Теория (2 часа).** Наука анатомия и что она изучает. Строение человеческого тела, основные органы и их функции. Здоровье человека и от чего оно зависит.

**Практика (4 часа).** Опыт 1. «Определение биологического возраста». Опыт 2. «Функциональные дыхательные пробы с задержкой дыхания до и после». Опыт 3. «Выявление зависимости движения крови по венам от работы мышц». Опыт 4. «Строение волоса». Опыт 5. «Извлечение ДНК». Опыт 6. «Изучение микроскопического строения костной ткани»

#### **Промежуточная диагностика по разделу «Живая биология» (1 час).**

#### **Итоговая аттестация (Защита научного проекта) (2 часа).**

## Методические материалы

### 1. Описание методических материалов

Для успешной реализации данной программы используются современные методы и формы занятий, которые помогают сформировать у обучающихся интерес к данному направлению.

#### 1. Методы работы.

- **Наглядные методы** – плакаты, схемы, таблицы, фильмы, презентации;
- **Словесные методы** – беседы с элементами диалога, обобщающие рассказы, объяснение;
- **Практические методы** – практические задания, наблюдения и самонаблюдения, анализ, решение ситуативных задач.
- **Проектно-исследовательские методы** – работа с литературой, анализ данных, постановка проблемы, выдвижение гипотез, проведение опытов, анализ, оформление и презентация результатов деятельности.

При организации занятия органически сочетаются все формы работы обучающимися: коллективные, индивидуальные, групповые и т.д.

#### Форма занятий:

- Беседы
- Объяснения
- Рассказы
- Практические работы
- Конкурс
- Опыт

#### 2. Требования техники безопасности в процессе реализации программы представлены в приложении 4.

### 3. Организация мероприятий с обучающимися и родителями вне учебного плана

- заявлений о зачислении детей в объединение.
- Индивидуальная работа с родителями по вопросам обучения и воспитания средствами дополнительного образования.
- Привлечение родителей к совместному проведению мероприятий внутри объединения, укреплению материальной базы кружка.
- Участие родителей в подготовке и проведении итогового занятия.

Таблица 1.

**Организация мероприятий с обучающимися и родителями вне учебного плана**

№	Мероприятия	Тема	Сроки проведения
1	День открытых дверей	Презентация кружка	Сентябрь
2	4 октября «Международный день защиты животных»	Игра «День защиты животных»	Октябрь
3	10 ноября – «Всемирный день науки за мир и развитие»	Конкурс творческих работ «Наука в моей жизни»	Ноябрь
4	«В преддверии Нового года»	Изготовление научных игрушек в преддверии нового года (калейдоскоп, сфера Ноберман и др.)	Декабрь
5	Игровая площадка на каникулах	Конкурсно-игровая программа «Научный новый год 2021»	Январь
6	8 февраля – День Российской науки	Викторина «Наука среди нас»	Февраль
8	8 марта	Изготовление подарка в честь Международного женского дня - «Красивое и ароматное мыло своими руками»	Март
9	22 апреля «День земли»	Конкурс рисунков «Земля. Природа. Будущее»	Апрель
10	Последнее воскресенье мая – «День химика»	Демонстрация серии зрелищных опытов «Химическое волшебство»	Май

**4. Перечень оборудования, инструментов и материалов, необходимых, для реализации программы**

1. Лабораторный комплекс для учебной практической и проектной деятельности по естествознанию;
2. Биологическая микролаборатория с микропрепаратами и микроскопом;
3. Учебный кабинет, оборудованный в соответствии с санитарно-гигиеническим требованиям;
4. Для организации дистанционного обучения компьютер с веб-камерой, микрофоном и выходом в сеть «Интернет».

## Оценочные материалы

### Формы подведения итогов

Деятельность воспитанников безоценочная. Результативность обучения по программе определяется в виде наблюдения педагога и оценивается по уровневой системе: «высокий», «средний», «низкий». Формы оценки качества знаний – устные опросы, наблюдения педагога за выполнением практического задания, при возможном применении дистанционных технологий через образовательную платформу ZOOM):

- опрос;
- анкетирование (тестовые задания);
- исследование;
- проект.

#### Критерии результативности реализации программы.

Оценка знаний, умений и навыков, полученных детьми в ходе изучения данной дополнительной общеобразовательной программы, проводится по окончании каждого модуля. Здесь не существует хороших или плохих отметок. Основная цель контроля знаний, состоит в том, чтобы определить векторы дальнейшего развития детей, понять какие темы западают, а какие были очень хорошо поняты. При этом оценка обеспечивает обратную связь для обучающихся.

Для фиксации полученных знаний по окончании каждого модуля используется карта наблюдений за результатами обучения.

Таблица 2.

Карта наблюдений за результатами обучения по программе «В мире науки»

№	Ф.И. учащегося	Освоил теоретический материал по темам и разделам	Знает специальные термины, используемые на занятиях	Научился использовать полученные знания в практической деятельности	Может объяснить и рассказать другому то, что понял и узнал сам	Научился получать информацию из различных источников

#### Оценка по каждому показателю:

Ярко проявляется – 5 баллов;

Проявляется – 4 балла;

Слабо проявляется – 3 балла;

Не проявляется – 2 балла.

Итоговая оценка выводится как среднее арифметическое (сумма баллов делится на 5)

**5-4.5 б. – высокий уровень** – обучающиеся могут применять полученные знания не только в стандартных ситуациях, но и использовать их для решения более сложных задач, а также генерировать идеи и стремиться к расширению и углублению знаний;

**4.4 –3.9 б. – хороший уровень** – обучающиеся хорошо понимают изучаемый материал и могут применять полученные знания на практике. Однако не способны действовать в нестандартных ситуациях и за пределами темы.

**3.8 – 2.9 б. – средний уровень** – обучающиеся обладают лишь базовыми знаниями материала и пока не могут применить их на практике;

**2.8 – 2 б. – низкий уровень** – обучающиеся находятся на начальном уровне развития знаний, умений и навыков по изучаемому предмету

Учащиеся показывающие высокий уровень владения материалом могут быть привлечены к написанию проектных и исследовательских работ. Примерные темы для которых представлены в приложении 2.

**Итоговая аттестация** в объединении проводится в конце учебного года. На заключительном занятии подводятся итоги работы за год, оформляется портфолио, анализируются результаты, поощряются лучшие учащиеся.

Для дистанционного обучения организация контроля знаний с детьми и родителями будет осуществляться в группе «В контакте», с помощью приложения мессенджера Viber, WhatsApp, платформы Zoom. Данные программы позволят обеспечить текстовую, голосовую и видеосвязь посредством сети интернет.

## Список использованных источников и литературы

### Литература:

1. Волцит, П.М. Нескучная биология с задачами и решениями/ П.М. Волцит. – Москва: Издательство Белый город, 2018. – 320 с.
2. Волцит, П.М. Физика / П.М. Волцит.– Москва: Издательство АСТ, 2017.– 47 с. - (Тетрадь научная)
3. Волцит, П.М. Химия / П.М. Волцит.– Москва: Издательство АСТ, 2018. – 47 с. - (Тетрадь научная)
4. Леонович, А.А. Физика без формул /А.А. Леонович;. – Москва: Издательство АСТ.- 2018. – 223 с.
5. Невдахина, З.И. Дополнительное образование детей: сборник авторских программ/ред.-сост. З.И. Невдахина. -Вып. 3.-М.: Народное образование; Илекса; Ставрополь: Сервисшкола, 2007. – 416 с.
6. Савина, Л.А. Занимательная химия/Л.А. Савина. – Москва: Издательство АСТ- 2018. – 224 с.
7. Целлариус, А.Ю. Нескучная биология/А.Ю. Целлариус.– Москва: Издательство АСТ,2018– 224 с.

### Источники:

1. Обучающие программы и исследовательские работы учащихся «Обучонок» // [Официальный сайт] URL: <https://obuchonok.ru/> (дата обращения 31.10.2020) – Текст: Изображение: электронные
2. Опыты для детей по физике: [Официальный сайт] URL: <https://kidteam.ru/opyty-po-fizike-v-domashnih-usloviyah.html> (дата обращения 24.10.2020) – Текст: Изображение: электронные
3. Подготовка к ЦТ и ЕГЭ по химии // [Официальный сайт] URL: <http://www.yoursystemeducation.com/opyty-po-ximii-obshhie-svoystva-metallov/> (дата обращения 06.10.2020) – Текст: Изображение: электронные
4. Уроки волшебства: опыты и фокусы // [Официальный сайт] URL: <http://www.lmagic.info/> (дата обращения 10.10.2020) – Текст: Изображение: электронные
5. Эксперименты MEL Chemistry // [Официальный сайт] URL: <https://melscience.com/RU-ru/experiments/> (дата обращения 29.09.2020) – Текст: Изображение: электронные

**Введение в удивительный мир естествознания****Демонстрационный опыт «Исследование степени зрелости яблок с использованием йодного раствора».**

Материалы: Яблоки, йод, пипетка

Ход работы:

Капните три капли йода на поверхность яблока от центра к краю. Результат оформите в таблицу. Сделайте вывод.

Сравните степень зрелости разных яблок, капнув каплю йода на разные яблоки на одинаковом расстоянии от центра. Сделайте вывод.

**СТАРТОВЫЙ УРОВЕНЬ****Модуль 1. Знакомство с науками****Тема 1. Физика без формул****Опыт 1. «Термометр из бутылки»**

Материалы: пластиковая бутылка, пищевые красители, вода, коктейльная трубочка, пластилин, скотч, миска, лед,

Ход работы:

1. Насыпать в бутылку немного пищевого красителя. Налить воду и хорошо взболтать. Долить в бутылку воду до самого края.

2. На расстоянии 10 сантиметров от любого конца соломинки наклеить вокруг пластилин.

3. Вставить конец соломинки с пластилином в бутылку с водой.

4. Вставить в горлышко пластилин. Вода немного поднимется.

5. Нарисовать на листе бумаги шкалу с цифрами.

6. Скотчем прикрепить шкалу к соломинке. По уровню воды в соломинке отметить на шкале комнатную температуру.

7. Поставить бутылку в миску с холодной водой, чтобы уровень воды в соломинке упал.

8. Добавить в воду несколько кубиков льда. Уровень воды в соломинке будет снижаться стремительнее. Можно поставить бутылку в тёплую воду. В этом случае уровень воды повысится.

9. Если температура воздуха снаружи выше, чем в бутылке, вода расширяется. Занимая больше объёма, она поднимается по соломинке. При охлаждении уровень воды снижается, так как она сжимается.

**Опыт 2. «Цветы на воде».**

Материалы: Цветная бумага, широкая емкость, вода.

Ход работы:

1. Для эксперимента необходимо вырезать из бумаги цветок и загнуть лепестки внутрь;

2. Положить цветок в воду, которую для лучшей наглядности можно подкрасить в оранжевый цвет;

3. В результате: цветок начинает постепенно раскрываться. Происходит это благодаря такому явлению, как капиллярность - вода поднимается вверх словно что-то ее притягивает. Она проникает в самые маленькие пустые пространства между волокнами бумаги и заполняет их. Бумага набухает, сгибы в бумаге распрямляются и цветок "распускается".

### **Опыт 3. «Три слоя жидкости»**

Материалы: Сок, растительное масло, спирт, прозрачная высокая посуда.

Ход работы:

1. На дно посуды наливаем сок, аккуратно по стенкам добавляем подсолнечное масло;
2. Подкрасив спирт, так же аккуратно наливаем на масло. Жидкость слоями распределяется друг над другом;
3. У этих жидкостей разные плотности - менее плотное вещество распределяется над более плотным. Чтобы опыт стал интереснее, вы можете подкрасить жидкости.

### **Опыт 4. «Создаем модель измерителя плотности»**

Материалы: пипетка, ножницы, мелкие свинцовые шарики(дробинки), стакан молока, стакан сливок

Ход работы:

1. Отрезаем от пипетки кончик и засыпаем в нее несколько дробинок
2. Опускаем пипетку в молоко и досыпаем в нее дробинки до тех пор, пока она не погрузится наполовину (станет похожа на поплавок). Маркером наносим риску на пипетке у границы с молоком
3. Затем опускаем пипетку в сливки. Отмечаем границу и сравниваем результат
4. У нас получился ареометр, с помощью которого определяют плотность жидкости
5. Для измерения плотности других жидкостей, возможно, потребуется перенастроить ареометр, добавив или удалив несколько дробинок.

Плавающий ареометр подчиняется закону Архимеда. Чем меньше плотность жидкости, тем меньше выталкивающая сила, и тем глубже погружается плавающее тело.

### **Опыт 5. «Лава-лампа».**

Материалы: Бокал или прозрачная ваза, сок, растительное масло, шипучие витамины.

Ход работы:

1. Стекланный сосуд на треть наполняем соком.
2. Сверху аккуратно наливаем растительное масло.
3. Опускаем шипучую витаминку.

Получаем эффект, похожий на лава-лампу. Как мы уже знаем, сок и масло не могут смешиваться, они будут отталкивать друг друга. При этом сок плотнее масла и

располагается снизу. Когда на дно бросили шипучку, часть сока подхватилась всплывающим газом, после чего маленькие пузырьки сока стали всплывать сквозь масло. Но, оторвавшись от газа, они снова будут тонуть.

### **Опыт 6. «Самодельный хендгам»**

Материалы: Клей ПВА, раствор тетрабората натрия (бура), акриловая краска или зеленка, пластиковый стаканчик, чайная ложка.

#### Ход работы:

1. Наливаем в стаканчик клей и подкрашиваем его.
2. Добавляем немного буры и тщательно все перемешиваем.
3. Берем в руки получившееся вещество и разминаем его до получения однородной массы.

Мы получили отличную «жвачку» для рук (по английски она называется handgum-«хандгам»).

## **Тема 2. Химия для всех**

### **Опыт 1. «Необычные краски. Рисуем на молоке».**

Материалы: Молоко, жидкое мыло, тарелка, краски (синяя, желтая, зеленая и красная), ватная палочка.

#### Ход работы:

1. Наливаем в тарелку немного молока.
2. Добавляем несколько капель краски разных цветов.
3. Смочив ватную палочку в жидком мыле, окунаем ее в цветное молоко
4. По молоку идут разноцветные разводы.

Бумага имеет волокнистое строение, которое напоминает строение стебля растений. Попадая в тонкие волокна растений они называются «капилляры» Вода принимает вогнутую форму и стремится подняться вверх.

### **Опыт 2. «Ксерокс из желе»**

Материалы: 10-30 гр. желатина, лист бумаги с надписью, чистый лист, стакан кипятка, ложка, плоская тарелка.

#### Ход работы:

1. В миске с кипятком разводим желатин. Выливаем полученную смесь в плоскую тарелку и ждем 30 мин., пока она застынет.
2. На застывшую смесь аккуратно кладем лист со свежей надписью (надписью вниз) и оставляем на 10 минут.
3. Аккуратно убираем листок и видим, что на желе остается отпечаток.
4. Теперь на отпечаток кладем чистый лист бумаги и снова ждем 10 мин. Убираем лист и видим, что на нем отпечаталась надпись!

Итог: Мы только что создали необычный копировальный аппарат.

Объяснение опыта: Густой и влажный раствор желатина в воде впитывает пасту шариковых ручек и чернила, не давая им высохнуть. Когда на желатиновый слой кладут исписанный лист бумаги, надпись впитывается в его поверхность, сохраняя свои красящие свойства. И когда на нее кладут чистый бумажный лист, чернила отпечатываются на нем, копируя надпись.

### **Опыт 3. «Надуватель для шарика».**

Материалы: Воздушный шарик, пластиковая бутылка, соловая сода, уксус.

Ход работы:

1. Насыпаем в шарик 2 чайные ложки питьевой соды.
2. В пластиковую бутылку аккуратно наливаем уксус (примерно 3-4 столовые ложки, удобнее всего это делать с помощью воронки).
3. Надеваем шарик с содой на горлышко бутылки и высыпаем соду из шарика в уксус.
4. Шарик начинает постепенно надуваться.

При смешивании соды и уксуса возникает химическая реакция, в результате которой выделяется углекислый газ. Этого газа становится все больше и больше, он уже не может уместиться в бутылке и выходит из нее, попадая в шарик. Именно поэтому шарик и надувается.

### **Опыт 4. «Светофор».**

Материалы: глюкоза (6 г), индигокармин (0,01 г), 1М раствор гидроксида натрия (40 мл), химические стаканы (3 шт.), дистиллированная вода.

Ход работы:

1. Растворяем примерно 6 г глюкозы в 200 мл теплой дистиллированной воды и приливаем 40 мл раствора гидроксида натрия.
2. В другом стакане растворяем индигокармин — получается однородная жидкость синего цвета.
3. Затем в большой химический стакан вливаем щелочной раствор глюкозы и раствор индигокармина. Наблюдаем изменение цвета.

При добавлении щелочи исходный синий раствор индигокармина окисляется кислородом воздуха и становится зеленым — так выглядит его окисленная форма. Со временем глюкоза в зеленом растворе восстанавливает индигокармин сначала до красного цвета, а потом — и до жёлтого. Если раствор встряхнуть или перелить в другую емкость, он смешается с воздухом, и кислород снова окислит его до зеленого цвета.

### **Опыт 5. «Радуга в стакане».**

Материалы: 5 стеклянных стаканов; 10 ст. л. сахара, насыпанных в одну емкость (сахарница вполне подойдет); 4 баночки с разведенной заранее пищевой краской 4 цветов (красный, желтый, зеленый, синий); воду; шприц без иглы; чайную и столовую ложки.

Ход работы:

1. Расположим стаканы в ряд. В каждый из них добавляем разное количество сахара: в 1-й — 1 ст. л. сахара, во 2-й — 2 ст. л., в 3-й — 3 ст. л., в 4-й — 4 ст. л.
2. В четыре стакана, выставленные в ряд, наливаем по 3 ст. ложки воды, лучше теплой, и перемешиваем. Пятый стакан остается пустым. Кстати, сахар растает в первых двух стаканах, а в остальных — нет.

3. Затем при помощи чайной ложки в каждый стакан добавляем несколько капель пищевой краски и перемешиваем. В 1-й – красной, во 2-й – желтой, в 3-й – зеленой, в 4-й – синей.

4. Теперь самое интересное. В чистый стакан при помощи шприца без иглы начинаем добавлять содержимое стаканов, начиная с 4-го, где сахара больше всего, и по порядку – в обратном отсчете. Стараемся лить по краю стенки стакана.

5. В стакане образуется 4 разноцветных слоя – самый нижний синий, затем зеленый, желтый и красный. Они не перемешиваются. И получилось такое полосатое «желе», яркое и красивое

Концентрация сахара в каждой окрашенной жидкости была разной. Чем больше сахара, тем выше плотность воды, тем она «тяжелее» и тем ниже этот слой будет в стакане. Жидкость красного цвета с наименьшим содержанием сахара, а соответственно с наименьшей плотностью, окажется на самом верху, а с наибольшим – синяя – внизу.

#### **Опыт 6. «Изготовление неньютоновой жидкости».**

Материалы: Вода, крахмал, краска, чаша, ложка.

Ход работы:

1. Наливаем в чашу воду и подкрашиваем жидкость.
2. В подкрашенную воду насыпаем крахмал в соотношении 1:1.
3. Тщательно перемешиваем.

Полученная масса обладает текучестью воды, но при резком ударе или разрыве проявляет свойства твердого тела.

### **Тема 3. Биология – это просто**

#### **Опыт 1. «Как дышат растения?».**

Материалы: прозрачная емкость с водой, лист на длинном черешке или стебельке, трубочка для коктейля, лупа

Ход опыта: Педагог предлагает узнать, проходит ли воздух через листья внутрь растения. Высказываются предположения о том, как обнаружить воздух: дети рассматривают срез стебля через лупу (есть отверстия), погружают стебель в воду (наблюдают выделение пузырьков из стебля). Педагог с детьми проводит опыт «Сквозь лист» в следующей последовательности:

1. Наливают в бутылку воды, оставив ее незаполненной на 2—3 см;
2. Вставляют лист в бутылку так, чтобы кончик стебля погрузился в воду; плотно замазывают пластилином отверстие бутылки, как пробкой;
3. Здесь же проделывают отверстие для соломинки и вставляют ее так, чтобы кончик не достал до воды, закрепляют соломинку пластилином;
4. Встав перед зеркалом, отсасывают из бутылки воздух.

Из погруженного в воду конца стебля начинают выходить пузырьки воздуха. Дети делают вывод о том, что воздух через лист проходит в стебель, так как видно выделение пузырьков воздуха в воду.

## **Опыт 2. «Почему осенью вянут цветы?».**

Материалы: горшок со взрослым растением; изогнутая стеклянная трубочка, вставленная в резиновую трубку длиной 3 см, соответствующую диаметру стебля растения; прозрачная емкость.

Ход опыта: Педагог предлагает обучающимся перед поливом измерять температуру воды (вода теплая), полить оставшийся от стебля пенек, на который предварительно надевают резиновую трубку с вставленной в нее и закрепленной стеклянной трубкой. Дети наблюдают за вытеканием воды из стеклянной трубки. Охлаждают воду с помощью снега, измеряют температуру (стала холоднее), поливают, но вода в трубку не поступает. Выясняют, почему осенью цветы вянут, хотя воды много (корни не всасывают холодную воду).

## **Опыт 3. «Цвет цветка».**

Материалы: белые цветы, ваза, пищевой краситель, вода

Ход работы:

1. Налейте в вазу  $\frac{1}{2}$  стакана воды.
2. Поставьте в вазу цветок.
3. Добавьте 10 или более капель пищевого красителя в воду.
4. Оставьте цветочек в вазе с водой на один день.

Попробуйте налить в вазу больше воды, добавить чуть больше пищевого красителя и оставить цветок вазе на 1,5 – 2 дня. Что произойдет? Пищевой краситель перемещается вверх через стебель под действием капиллярных сил и герметичности в лепестках цветка. Если Вы внимательно посмотрите на лепесточки цветка, то увидите путь прохождения воды по лепесткам.

## **Опыт 4. Скелет листьев».**

Материалы: большие листья, карбонат натрия (Сода), глубокая металлическая тарелка, пинцет, кисточка, вода.

Ход работы:

1. Добавьте 20 грамм карбоната натрия в металлический бочонок. 20 грамм – это  $\frac{1}{4}$  столовой ложки.
2. Налейте в тарелку 1,5 литра воды. Растворите карбонат натрия.
3. Нагрейте смесь на плите.
4. Когда раствор начнет закипать, уберите его с огня.
5. Возьмите листочки и аккуратно опустите их в тарелку с горячим раствором.
6. Подождите пока листья впитают в себя смесь – около 30 минут.
7. По истечению времени извлекайте каждый лист аккуратно при помощи пинцета.
8. Бережно помойте листочки прохладной водой.
9. Используйте кисточку, чтобы аккуратно отделить остатки листка от его скелета.

В результате получится «скелет листочка» - это сложный узор из полых вен. Вены служат системой прожилок листа, которая обеспечивает еду и воду для остальных клеток.

Когда раствор впитался в листок, он защитил вены листа от воды, но остальные клетки легко удалились, тем самым образуя скелет.

### **Опыт 5. «Лук ест кислород».**

Материалы: луковица, стакан, вода, пластилин, спички

Ход работы:

1. Помещаем луковицу на стакан с водой. Спустя 7 дней она прорастет и пустит корни
2. Сливаем воду и оставляем луковицу на стакане на 12 часов. После чего убираем луковицу и опускаем зажженную спичку в стакан. Огонь продолжает гореть.
3. Возвращаем луковицу на стакан и проклеиваем стык пластилином. Ждем 12 часов.
4. Снова убираем луковицу и быстро опускаем зажженную спичку в стакан.
5. Спичка в стакане потухла!

В листьях, освещенных солнечным светом, идет процесс образования веществ, необходимых для жизни растений. Этот процесс называется фотосинтезом и проходит с образованием зеленого хлорофилла и с выделением кислорода – не зря леса и луга называют легкими планеты. А подземные части растений – корни и луковицы – в темноте потребляют кислород, который участвует в других биологических реакциях, остальные корни и клетки луковок бесцветны. И если почва сильно уплотнена или залита асфальтом, растения чувствуют себя неважно.

### **Опыт 6. «Что у нас под ногами»**

Материалы: почва, лупа, спиртовка, металлическая тарелка, стекло, прозрачная емкость (стакан), ложка или палочка для размешивания.

Ход работы:

1. Дети рассматривают почву, находят в ней остатки растений.
2. Педагог нагревает почву в металлической тарелке над спиртовкой, держа над почвой стекло. Вместе с детьми выясняет, почему стекло запотело (в почве есть вода).
3. Преподаватель продолжает нагревать почву, предлагает определить по запаху дыма, что находится в почве (питательные вещества: листья, части насекомых). Затем почва нагревается до исчезновения дыма.
4. Выясняют, какого она цвета (светлая), что из нее исчезло (влага, органические вещества). Дети высыпают почву в стакан с водой, перемешивают.
5. После оседания в воде частиц почвы, рассматривают осадок (песок, глина).

## **БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ**

### **Модуль 1. «Занимательная физика»**

#### **Тема 1. Явление-давление**

#### **Опыт 1. «Шар в банке».**

Материалы: воздушный шарик, банка, кипяток

Ход работы:

1. В воздушные шарики наливается вода, так чтобы шарик был больше горлышка бутылки
2. Банка прогревается кипятком, после чего кипяток выливается
3. Шарик быстро кладется на горлышко банки
4. Шарик втягивается в банку

Дело в том, что кипяток выделяет пар, который в банке охлаждается и превращается в капли воды. Это создаёт пониженное давление внутри банки. Благодаря разнице давлений внутри и снаружи шарик и втягивается в банку.

### **Опыт 2. «Фонтан в колбе».**

Материалы: круглодонная колба, резиновая пробка со стеклянной трубкой, насос вакуумный Комовского, сосуд с водой.

#### Ход работы:

1. Возьмите круглодонную колбу (лучше большой ёмкости). В её горлышко плотно вставить резиновую пробку с пропущенной через неё небольшой стеклянной трубкой. (Конец трубки, находящейся в колбе, должен иметь отверстие диаметром 1-2 мм). На стеклянную трубку надеть резиновую, а на неё – винтовой зажим.
2. Перед опытом колбу присоедините к насосу Комовского (или ручному насосу Шинца) и откачайте воздух. Быстро зажмите резиновую трубку.
3. Быстро зажмите резиновую трубку. Колбу отсоединить от насоса и конец трубки опустить в стеклянную банку с подкрашенной жидкостью. Зажим снять – наблюдается фонтан.

### **Опыт 3. «Волшебный мотор»**

Материалы: Клей, квадратный кусок дерева 2,5x2,5см, швейная иголка, бумажный квадрат 7, 5x7,5 см

#### Ход работы:

1. Нанести каплю клея в центре деревяшки.
2. Установить в клей иголку острым концом вверх, под прямым углом (перпендикулярно) к деревяшке. Держать её в таком положении, пока клей не застынет настолько, что иголка будет стоять самостоятельно.
3. Сложить бумажный квадрат по диагонали (угол к углу). Развернуть, и сложить по другой диагонали.
4. Снова развернуть бумагу.
5. Там, где пересекаются линии сгиба, находится центр листа. Лист бумаги должен выглядеть как низкая, уплощённая пирамида.
6. Поставить на стол деревяшку с иголкой.
7. Положить на иголку бумагу, так, чтобы её центр оказался на острие иголки. 4 стороны пирамиды должны свисать вниз.
8. Потереть ладони 5-10 раз, потом сложить их вокруг пирамиды на расстоянии около 2,5 см от краёв бумаги.

Бумага сначала будет качаться, а затем начнёт вращаться по кругу. Бумагу заставит двигаться тепло от рук. Когда ладони трутся друг о друга, между ними возникает трение –

сила, которая тормозит движение соприкасающихся предметов. Из-за трения предметы разогреваются. Тёплый воздух всегда движется от тёплого места к холодному. Воздух, соприкасающийся с ладонями, нагревается. Тёплый воздух поднимается вверх, так как расширяется и становится менее плотным, следовательно, более лёгким. Двигаясь, воздух соприкасается с бумажной пирамидой, заставляя двигаться и её. Такое перемещение тёплого и холодного воздуха называется конвекцией. Конвекция – это такой процесс, при котором в жидкости или газе возникают потоки тепла.

#### **Опыт 4. «Прилипчивый стакан».**

Материалы: 2 больших воздушных шарика, 2 пластиковых стакана по 250 мл

Ход работы:

1. Выберите себе напарника. Дайте ему шарик и стаканчик, а другой шарик и стаканчик оставьте себе.
2. Пусть ваш напарник надует шарик примерно наполовину, и завяжет его.
3. Теперь попросите его попытаться прилепить к шарiku стаканчик. Когда он не сможет выполнить это, наступает ваша очередь.
4. Надуйте свой шарик примерно на треть. Приложите стаканчик к шарiku сбоку.
5. Удерживая стаканчик на месте, продолжайте надувать шарик, пока он не будет надут по крайней мере на 2/3. Теперь отпустите стаканчик.
6. Попробуйте одновременно прикрепить к шарiku 2 стаканчика. Это потребует некоторой тренировки и помощи ассистента. Попросите его приложить к шарiku два стаканчика, а потом надуйте шарик, как было описано.

Когда вы надуете шарик, стаканчик «прилипнет» к нему. Когда вы прикладываете стаканчик к шарiku и надуваете его, вокруг края стаканчика стенка шарика становится плоской. При этом объём воздуха внутри стаканчика слегка увеличивается, однако количество молекул воздуха остаётся прежним, поэтому давление воздуха внутри стаканчика уменьшается. Следовательно, атмосферное давление внутри стаканчика становится слегка меньшим, чем снаружи. Благодаря этой разнице в давлении стаканчик и удерживается на месте.

#### **Опыт 5. «Непромокаемая бумага».**

Материалы: бумажное полотенце, стакан, пластиковая миска или ведёрко, в которое можно налить достаточное количество воды, чтобы она полностью покрыла стакан.

Ход работы:

1. Сомните бумажное полотенце и положите его на дно стакана.
2. Переверните стакан и убедись, что комок бумаги остаётся на месте.
3. Потом медленно опустите перевернутый стакан в миску с водой. Старайтесь держать стакан как можно ровнее, пока он не скроется под водой полностью.
4. Вытащите стакан из воды и стряхните с него воду. Переверните стакан дном вниз и достаньте бумагу. Бумажное полотенце осталось сухим.

Воздух занимает определённый объём. В стакане есть воздух, в каком бы положении он не находился. Когда вы переворачиваете стакан кверху дном и медленно

опускаете в воду, воздух остаётся в стакане. Вода из-за воздуха не может попасть в стакан. Давление воздуха оказывается больше, чем давление воды, стремящейся проникнуть внутрь стакана. Полотенце на дне стакана остаётся сухим. Если стакан под водой перевернуть набок, воздух в виде пузырьков будет выходить из него. Тогда сможет попасть в стакан.

### **Опыт 6. «Хитрый шарик»**

Материалы: Воздушный шар, картон, ножницы, веревка.

Ход работы:

1. Надуйте шар теплым воздухом и крепко завяжите веревкой.
2. На конец веревки, которой Вы завязали шар, привяжите картон.
3. Привяжите картон так, чтобы он был тяжелым, чтобы мешал шару подниматься.
4. Возьмете ножницы и начинайте понемногу отрезать картон таким образом, чтобы шар немного поднимался, но не касался потолка.

Как надуть шарик теплым воздухом?

Ставьте чайник, кипятите в нем воду, потом подставляете к нему шарик и надуваете. Либо:

1. Налейте полстакана уксуса в бутылку.
2. В шарик высыпите 5 столовых ложек соли.
3. Наденьте шарик на горлышко бутылки.
4. Поднимите шарик, чтобы сода высыпалась в бутылку.
5. При добавлении соды в уксус выделяется углекислый газ.
6. Он и наполняет воздушный шарик.

Когда Вы отрезали достаточно картона, воздушный шар зависнет в воздухе. Принцип опыта заключается в том, что холодный воздух тяжелее и плотнее, чем теплый воздух, который имеет большую степень плавучести. Шар, таким образом, остается парить в нижней части комнаты, где воздух плотнее, по сравнению с воздухом около потолка. Кусок картона уравнивает вес воздуха и не пускает шарик к потолку в более теплый воздух.

## **Тема 2. Сила в энергии и движении**

### **Опыт 1. «Воздушная подушка».**

Материалы: Воздушный шарик, втулка от туалетной бумаги, ножницы, двухсторонний скотч, крышка с носиком от спортивной бутылки, лазерный диск.

Ход урока:

1. Разрезаем втулку от рулона туалетной бумаги пополам
2. Собираем конструкцию согласно схеме.
3. Надуваем шарик и быстро ставим конструкцию на стол.
4. Теперь судно на воздушной подушке может свободно перемещаться по столу.

И газы, и жидкости имеют интересное свойство - они передают давление во всех направлениях. Поэтому воздух, выходя из приклеенного горлышка, будет «течь» сразу во все стороны. Именно поэтому мы наблюдаем эффект воздушной подушки, которая

держит конструкцию над столом. Так как давление внутри шарика больше, чем снаружи, воздух будет стремительно «вытекать» наружу отталкивая диск от стола. Очевидно, что чем меньше воздуха остается в шарике, тем слабее отталкивание. В конце концов, наш диск обязательно упадет.

### **Опыт 2. «Резиномотор».**

Материалы: Втулка от туалетной бумаги, резинка канцелярская, 2 лазерных диска, деревянная шпажка, зубочистка, скотч, двухсторонний скотч, шайба.

#### Ход урока:

1. Приклеиваем шайбу к диску на двухсторонний скотч.
2. Собираем конструкцию по схеме:
3. Скотчем фиксируем зубочистку к нижнему диску.
4. Прокручиваем шпажку 10 и более раз, тем самым заводя «Резиномотор». Ставим колеса на пол. Колеса едут!

Шпажка, поворачиваясь, скручивает резиновое кольцо. Его витки растягиваются и приобретает потенциальную энергию – в нее превратилась работа по скручиванию кольца. Раскручиваясь, оно завершает работу – двигает колесный «экипаж» по полу.

### **Опыт 3. «Бумажная ракета»**

Материалы: Алюминиевая фольга, спички, иголка, скрепка, ножницы, зажигалка

#### Ход урока:

1. Достаньте спички из короба.
2. Отрежьте кусок алюминиевой фольги размером 3 см на 5 см.
3. Возьмите скрепку и согните ее.
4. Разместите спичечную головку на фольге, так чтобы головка лежала в самом центре. Аккуратно сложите фольгу пополам и разгладьте ее, так чтобы там не осталось складок и воздуха.
5. Вставьте мягко, но плотно иголку вдоль спички, теперь аккуратно сверните фольгу вокруг спички.
6. Уберите булавку и немного потяните спичку, затем плотно сожмите фольгу вокруг головки спички. У Вас должно остаться отверстие от булавки.
7. Поместите ракету на скрепку.
8. Чтобы ракета полетела зажгите спичку.

Законы Исаака Ньютона помогают объяснить полет ракеты. Первый закон Ньютона: Тело движется прямолинейно и равномерно или находится в состоянии покоя, если результирующая всех действующих на тело, равна нулю. Это означает, что силы, увеличивающие ракеты, должны быть более сильными, чем силы тяжести. Также исходя из третьего закона: Сила действия равна силе противодействия. Означает, что когда действие происходит, газы сбегает у ракеты через носик, который Вы сделали иголкой. Отсюда следует реакция, и ракета поднимается в воздух.

### **Опыт. 4. «Возвращающаяся банка»**

Материалы: молоток, 2 гвоздя, пустая чистая жестянка из-под кофе с пластиковой крышкой, резинка, по длине немного превосходящая размер жестянки, прозрачный скотч, несколько гирек (тяжёлых болтов и гаек), кусочек прочной нитки длиной 7, 5 см

Ход работы:

1. Попросите взрослого с помощью молотка и одного из гвоздей проделать одинаковые отверстия в дне и крышке банки.
2. Проденьте резинку изнутри в отверстие в дне банки, чтобы снаружи оказалась небольшая петля. Просуньте в эту петлю гвоздь и прикрепите его ко дну банки скотчем.
3. Привяжите гирьки к резинке посередине с помощью нитки.
4. Свободный конец резинки проденьте в отверстие в крышке. Резинка должна натянуться. В эту петлю просуньте второй гвоздь и прикрепите его скотчем к крышке. Плотно закройте крышку.
5. Слегка подтолкните банку по гладкой, твёрдой, ровной поверхности, чтобы она покати́лась.
6. Банка немного откатится от вас, а затем остановится и покатится обратно.

Когда вы подтолкнёте такую «волшебную» Возвращающуюся Банку, из-за её движения вперёд, резинка закручивается, и кинетическая энергия твоего толчка будет сохраняться в резинке в виде энергии упругой деформации. Когда вся кинетическая энергия иссякнет, банка перестанет катиться. После этого перекрутившаяся резинка начнёт раскручиваться обратно за счёт накопленной ею энергии. Энергия упругой деформации резинки станет снова переходить в кинетическую, и банка снова покатится к вам.

### **Тема 3. Что такое электричество и как его получить?**

#### **Опыт 1. «Сердце на батарейке».**

Материалы: толстая медная проволока, батарейка, неодимовый круглый магнит, плоскогубцы.

Ход работы:

1. Делаем на батарейке небольшую вмятину со стороны «+»
2. К «-» примагничиваем круглый магнит.
3. Изгибаем проволоку, чтобы приняла форму сердца.
4. Сгибаем свободные концы проволоки так, чтобы медное сердечко «обхватило» магнит под батарейкой.
5. Устанавливаем сердечко на батарейку с магнитом.
6. Сердце начинает крутиться. Получился настоящий электромотор!

Оказывается, магнит может двигать проводник с током! Все зависит от направления тока и положения самого магнита: когда мы устанавливаем сердце из проволоки на батарейку, по нему начинает течь ток. Из-за этого магнит раскручивает сердце из проволоки. Если изменить полярность магнита (то есть перевернуть его), то сердце начнет крутиться в противоположную сторону.

## **Опыт 2. «Собираем электрическую цепь. Соленая вода-проводник».**

Материалы: 3 изолированных электрических провода, 3 одинаковые лампочки, 2 батарейки (4.5 В каждая), крепкие ножницы или кусачки.

### Ход работы:

1. Зачистить концы трех проводов от пластмассы.
2. Присоедини лампочку к батарейке так, чтобы одним из концов провода крепилась к клеммам батарейки, а другим – к контактам патрона лампочки. Запомни, насколько ярко светятся лампочки.
3. Теперь соедини две лампочки со второй батарейкой, как показано на рисунке.

Электрический ток, проходящий по цепи, питает две лампочки. Так как энергия, выделяемая батарейкой разделилась между двумя объектами, то и яркость лампочек уменьшилась.

## **Опыт 3. «Батарейка из лимонов»**

Материалы: 8 лимонов, 9 проводов с зажимами, 8 медных гвоздиков, 8 цинковых гвоздиков, часы на батарейке, желательна вольтметр, ( он поможет измерить напряжение)

### Ход работы:

1. Слегка мнем лимон.
2. Вставляем в каждый лимон по одному медному и цинковому гвоздю.
3. Собираем электрическую цепь по схеме.
4. Свободные провода от первого и восьмого лимона соединяем с электронными часами в тех местах, которые предназначены для батарейки.

Когда цинк и медь контактируют с лимонным соком, то происходит химическая реакция. В результате медь получает положительный заряд, а цинк –отрицательный. После того как мы соединили гвозди проводами, у них получился электрический ток.

## **Тема 4. Удивительные свойства магнитов**

### **Демонстрационный опыт «Спички и магнит»**

Материалы: Спички, неодимовый магнит.

### Ход работы:

1. Проверим, что не горелые спички не притягиваются к магниту.
2. Поджигаем спички и тут же их тушим.
3. Теперь горелые головки спичек легко притягиваются магнитом.

### **Опыт 1. «Изучение магнитного поля постоянного магнита».**

Материалы: постоянный полосовой магнит – 2шт., компас, лист бумаги.

### Ход работы:

1. Расположите на листе бумагу вдоль одной прямой два полосовых магнита, повернув их одноименными полосами (например, южными) к друг другу на расстоянии 10 см.

2. Один из магнитов приближайте скользящим движением, не отрывая от бумаги, ко второму магниту и зафиксируйте расстояние между полюсами, когда он придет в движение.
3. Повторите опыт, расположив магниты другими одноименными полюсами к друг другу.
4. Повторите опыт, расположив магниты разноименными полюсами к друг другу.
5. Расположите магниты на бумаге параллельно к друг другу на расстоянии 10 см. так, что одноименные полюсы направлены в одну сторону. Один из магнитов приближайте другому магниту и зафиксируйте расстояние между ними, когда он придет в движение.
6. Повторите опыт предыдущего пункта, расположив разноименные полюсы магнита в одну сторону.
7. Анализируя результаты наблюдений, сделайте вывод о том, как взаимодействуют между собой: а) одноименные полюсы магнита; б) разноименные полюсы магнита.
8. На одном краю стола вдали от металлических (железосодержащих) предметов и магнитов расположите компас. Стрелка компаса установится вдоль магнитного поля Земли.
9. Один из полосовых магнитов любым полюсом медленно приближайте к компасу со стороны, находящейся перпендикулярно линии расположения магнитной стрелки и заметьте расстояние, на котором компас начинает реагировать на магнит.
10. Повторите опыт предыдущего пункта, приближая магнит к компасу другим полюсом.
11. Анализируя результаты наблюдений опытов, сделайте вывод о том, как сила взаимодействия между магнитами (величина магнитного поля) зависит от расстояния между ними.

## **Опыт 2. «Магнитный маятник».**

Материалы: зажим на подвесе на пластиковом основании, нить, железная пластина, магнит, гвоздь

### Ход работы:

1. Возьмите гвоздь и закрепите его в зажим на повесе (с помощью нити)
2. Недалеко от гвоздика держите/установите магнит
3. Гвоздь должен: с большей или меньшей силой притягиваться к магниту и отклониться от вертикали.
4. Далее возьмите железную пластину и поместите между гвоздем и магнитом.
5. Магнитная сила свободно проходит через все тела, кроме железа. Железо представляет собою магнитный экран. Таким образом, когда пластина помещается между полюсом магнита и гвоздем, он преграждает путь магнитным силовым линиям к гвоздю, и гвоздик висит вертикально.
6. Рядом таких последовательных манипуляций удастся довольно быстро привести гвоздик в колебательное движение.
7. Проанализировать, сделать выводы.

### **Опыт 3. «Размагничивание».**

Материалы: скрепки, подставка, скотч, неодимовый магнит, свечка.

Ход работы:

1. Соединяем несколько скрепок между собой.
2. Один конец получившейся цепочки крепим скотчем к подставке.
3. Кладем магнит на подставку так, чтобы цепочка весела в воздухе и не касалась магнита.
4. Под ближнюю к магниту скрепку ставим скрепку так, чтобы ее пламя почти касалось этой скрепки. Когда скрепка сильно нагреется, связь между магнитом и скрепками разорвется.

### **Опыт 4. «Магнитный карандаш».**

**Материалы и оборудование:** Батарейка. Толстый карандаш. Проволока. Диаметр от 0,2 до 0,5 мм. Изолента.

Ход эксперимента:

1. Обмотать проволоку возле карандаша, оставить расстояние до края – 0,5 – 1 см.
2. По окончании одного ряда – намотать второй ряд в противоположном направлении. До того момента, когда проволока не будет полностью намотана. Главное – запастись двумя концами проволоки примерно 8 см.
3. Закрепить с помощью скотча витки, чтобы те не размотались.
4. Почистить оставшиеся 2 конца проволоки, подсоединив к батарейке.

### **Опыт 5. «Магнитная пушка»**

Материалы: 3 неодимовых магнита, стальные шарики от конструктора (7 штук), двухсторонний скотч, ножницы, алюминиевый уголок или другой не магнитящийся материал.

Ход работы:

1. На одинаковом расстоянии на алюминиевом уголке приклеиваем три магнита.
2. К каждому магниту примагничиваем по два стальных шарика с одной стороны.
3. Со свободной стороны первого магнита слегка подкатываем седьмой стальной шарик.
4. Пушка срабатывает, и последний шарик выстреливает вперед. После перезарядки пушка снова готова к выстрелу.

## **Модуль 2. «Магия химии»**

### **Тема 1. Великолепные кристаллы**

#### **Опыт 1. «Снег из соли».**

Материалы: небольшая баночка, пищевая соль, стеклянная палочка с резиновым наконечником для перемешивания, ветка ели или сосны.

Ход работы:

Возьмите ветку сосны или ели и опустите её в раствор пищевой соли. Раствор нужно приготовить из расчёта на 100 мл воды 30-35 граммов соли (примерно три столовых ложки). Спустя несколько дней на ветках появится «снег». Это кристаллики соли, образовавшиеся после испарения воды.

### **Опыт 2. «Игольчатые кристаллы».**

Материалы: мерный стакан или пробирка, стаканчик (ёмкостью 50 - 100 мл), хлорид калия **KCl**, стеклянная палочка с резиновым наконечником для перемешивания, кипяченая (дистиллированная) вода, шпатель, термометр.

Ход работы:

1. Налейте 15 - 20 мл тёплой воды (30 - 40° C) и растворите в ней хлорид калия.
2. Оставьте раствор остывать. Вскоре вы увидите, что на дне стаканчика появилось много игольчатых кристаллов.

Кристаллы хлорида калия также обладают способностью «ползти» по поверхности. Если вы оставите стакан с выпавшими кристаллами на несколько дней, то увидите, что он покрылся белым кристаллическим налётом. Это хлорид калия «выполз» из сосуда.

### **Опыт 3. «Зимние узоры в любое время года».**

Материалы: мерный стакан или пробирка, небольшой стаканчик (ёмкостью 50 /100 мл) или баночка, сульфат магния (**MgSO<sub>4</sub> • 7H<sub>2</sub>O**), хлорид аммония **NH<sub>4</sub>Cl**, пищевой краситель, раствор сульфата меди, стеклянная палочка с резиновым наконечником для перемешивания, кипяченая (дистиллированная) вода, шпатель, термометр, чашки Петри (полиэтиленовые крышки для банок).

Ход работы:

1. Налейте в стакан 10 ÷ 20 мл теплой воды (30 ÷ 40 °C) и добавляйте к ней сульфат магния (**MgSO<sub>4</sub> • 7H<sub>2</sub>O**) при помешивании палочкой до тех пор, пока новая порция вещества уже не будет растворяться. Насыщенный раствор готов.

2. Вылейте приготовленный раствор тонким слоем на чашку Петри или крышку от банки (чашку или крышку предварительно ополосните тёплой водой). Осадок нерастворившейся соли не должен попасть в чашку.

Результат: через некоторое время вы увидите, что в чашке образовался ледяной узор, подобный тому, какой образуется зимой на оконных стеклах. Это после охлаждения раствора и испарения воды кристаллизовался сульфат магния. Чтобы ускорить получение узоров, можно поставить чашку в теплое место.

Кристаллы сульфата магния и хлорида аммония можно подкрасить. Если вы добавите к насыщенным растворам **MgSO<sub>4</sub>** и **NH<sub>4</sub>Cl** несколько крупинок пищевого красителя, то после испарения воды получите ледяные узоры различных цветов. Цветные узоры можно также получить, вылив тонким слоем в чашку Петри раствор сульфата меди. Через один-два дня в ней обнаружатся красивые кристаллики медного купороса.

#### Опыт 4. «Кристаллические узоры в желатине».

Материалы: мерный стакан или пробирка, мерная пробирка, три небольших баночки или стакана, медный купорос  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , хлорид аммония  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , быстрорастворимый желатин, пищевой краситель, стеклянная палочка с резиновым наконечником для перемешивания, кипяченая (дистиллированная) вода, шпатель, чашка Петри (две полиэтиленовые крышки для банок).

##### Ход работы:

1. Половину чайной ложки быстрорастворимого желатина поместите в 50 мл тёплой воды и растворите при перемешивании.

2. К 10 ÷ 15 мл полученного раствора добавьте два ÷ три шпателя кристаллов медного купороса. Смесь перемешайте стеклянной палочкой до растворения купороса.

3. Полученный раствор вылейте в чашку Петри (подойдёт и обыкновенная металлическая или пластмассовая крышка от банки) тонким слоем (два /три миллиметра) и оставьте на день.

После испарения воды образуется плёнка желатина, в которой можно увидеть красивые ветвистые сине-голубые кристаллы медного купороса. Если использовать смесь 10/15 мл полученного раствора желатина и другой соли - хлорида аммония  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (два /три шпателя), то можно получить желатиновую плёнку с бесцветными кристаллами в форме игл.

Ну, а если вам захочется получить плёнку с кристаллами, окрашенными в разнообразные цвета, то можно к смеси желатина с хлоридом аммония добавить несколько крупинок пищевого красителя.

#### Опыт 5. «Выращиваем большие кристаллы медного купороса».

Материалы: мерный химический стакан, две баночки из-под майонеза, небольшая кастрюля или жестяная консервная банка, медный купорос  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , кипяченая (дистиллированная) вода, стеклянная палочка с резиновой насадкой для перемешивания, бинт или марля, электрическая или газовая плита, бумажные салфетки, газета, термометр, емкости для хранения раствора  $\text{CuSO}_4$  и его кристаллов, универсальный водостойкий клей, капроновые нитки, ножницы, пилочка, лупа.

##### Ход работы:

1. Налейте в баночку 100 мл воды и нагрейте её на водяной бане до 50 ÷ 60° С.

2. В нагретую воду добавляйте медный купорос до получения насыщенного раствора так, как это вы делали с квасцами в опыте 3.

3. После фильтрования раствора оставьте его на несколько суток. Вы увидите, что на дне баночки появились синие кристаллики.

4. Раствор перелейте в сосуд с надписью «раствор сульфата меди  $\text{CuSO}_4$ », а кристаллы разложите для сушки на салфетке.

5. Рассмотрите кристаллы под лупой. Они отличаются по форме от кристаллов квасцов.

6. Сложите кристаллы медного купороса в подходящую ёмкость с хорошо закрывающейся крышкой и сделайте к ней этикетку с надписью «кристаллы медного купороса».

7. Для получения крупных кристаллов медного купороса проделайте такие же действия, как и с квасцами.

### **Опыт 6. «Мгновенная кристаллизация»**

Материалы: сульфат магния, вода, колба, горелка

Ход работы:

1. Для проведения этого опыта готовят насыщенный при 80С раствор английской соли ( $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ ) и осторожно, не встряхивая, медленно охлаждают его до комнатной температуры.

2. Затем вносят в раствор несколько крупинок английской соли.

В итоге наблюдают мгновенное выпадение крупных кристаллов. Этот опыт можно демонстрировать в виде фокуса, предварительно положив затравочные кристаллы на край декоративного флакона с раствором, и затем незаметно смахнув их в раствор "волшебной палочкой" - обычным карандашом

## **Тема 2. Вечное противостояние кислоты и щелочи**

### **Опыт 1. «Краснокочанная химия».**

Материалы: листья краснокочанной капусты, вода, миска, дуршлаг, уксус, лимонный сок, сода, моющее средство, несколько больших лабораторных колб, глазная пипетка.

Ход работы:

1. Размельчите капустные листья на маленькие части.

2. Вскипятите миску воды. Воды должно быть достаточно, чтобы залить все кусочки капустных листов.

3. Поместите кусочки капусты в миску и залейте их кипяченой водой. Подождите около 30 минут, пока листья не пропитаются водой. Вода должна стать темно-багрянистого цвета.

4. Отделите охлажденный «сок капусты» от ее листьев.

5. Выстройте в линию лабораторные колбы. Вылейте каждый химикат (уксус, лимонный сок, сода и моющее средство) в каждую колбу.

6. Настало время проверить, является ли Ваш химикат кислотой или основой. Возьмите пипетку и разлейте по-немногу «капустного сока» в каждую колбу. Что происходит с каждой смесью капусты и химикатом? Если Ваша смесь становится розовой, то химикат является кислотой. Если смесь становится синей или зеленой, то химикат является основанием.

### **Опыт 2. «Химический хамелеон».**

Материалы: марганцовка, сахар, щёлочь

Ход работы:

1) Приготовим слабый раствор марганцовки;

2) Далее готовим раствор сахара и щёлочи, из расчётов: чайная ложка\кубик сахара на 50 мл раствора и около двух третей чайной ложки гранулированной щелочи;

3) в один стакан добавить равное количество каждого из растворов.

Реакция начнется сразу: сначала раствор потемнеет, потом станет зеленым и потихоньку зелёный перейдёт в жёлтый цвет.

### **Опыт 3. «Вода - сок –газировка».**

Материалы: фенолфталеин, любая кислота, щёлочь и сода.

Ход работы:

1. На дно стаканчика надо налить немного раствора фенолфталеина;
2. Приготовить раствор соды с щелочью. В 50 мл воды растворите половину чайной ложки соды и еще столько же гранул щёлочи;
3. Влить раствор соды с щёлочью в стакан с фенолфталеином;
4. Прилить приблизительно столько же кислоты

При добавлении раствора соды с щёлочью раствор окрасится в малиновый цвет. Если у вас есть соли кальция или бария, то можно добавить еще одну "стадию" - молоко. Для этого как кислоту надо использовать серную кислоту, а после ее приливания добавить раствор соли бария или кальция.

### **Опыт 4. «Переходы зеленки»**

Материалы: зелёнка, серная кислота, щёлочь и перекись водорода.

Ход работы:

- 1) В 100 мл воды развести пару капель зелёнки.
- 2) Растворяем 10 мл перекиси и 50 мл раствора щёлочи
- 3) В раствор зелёнки добавляем совсем пару мл серной кислоты
- 4) Струйкой при перемешивании вливаем второй раствор

Результат: после добавления серной кислоты раствор зелёнки станет жёлто-оранжевым, при добавлении второго раствора цвет сначала вернется к изначальному, а потом начнётся обесцвечивание, при этом можно будет наблюдать красивый бирюзовый цвет.

### **Опыт 5. «Цвета меди».**

Материалы: медный купорос, щёлочь и аммиак.

Ход работы:

- 1) Растворить немного медного купороса в 50 мл воды
- 2) Прилить 10 мл раствора щёлочи
- 3) Прилить немного аммиака и перемешать

Результат: при добавлении щёлочи из голубого раствора медного купороса выпадет голубой осадок, после приливания аммиака осадок растворится, а раствор приобретет темно-синюю окраску.

### **Опыт 6. «Химический порез»**

Материалы: тиоцианат калия, хлорид железа(III), дистиллированная вода, два химических стакана, ватные тампоны, тупой нож.

Ход работы:

- 1) Растворите по несколько граммов тиоцианата калия и хлорида железа(III) в воде в разных стаканах.
- 2) Нанесите немного раствора тиоцианата калия на кожу.
- 3) Смажьте нож раствором хлорида железа(III). Аккуратно, без усилия, проведите ножом по коже, смазанной раствором тиоцианата калия

В результате реакции тиоцианата калия  $KSCN$  и хлорида железа(III)  $FeCl_3$  образуется темно-красный тиоцианат железа(III)  $Fe(SCN)_3$ . На руке останется красный след, похожий на кровавый порез, который после можно спокойно смыть.

### **Тема 3. Удивительные жидкости и растворы**

#### **Опыт 1. «Золотой снег»**

Материалы и оборудование: реактивы: 3% раствор йода калия, 4% раствор ацетата свинца, электронагреватель пробирок, пробирки, штатив для пробирок, колба.

Ход работы:

1. Готовят равные объемы 3%-ного раствора йодида калия и 4%-ного раствора ацетата свинца.
2. Перед опытом растворы доводят до кипения и горячими сливают вместе в колбу. При охлаждении в растворе начинают образовываться мелкие блестящие золотистые крупинки хорошо видимые на просвет.

Результат: при остывании в осадок выпадает йодид свинца, который хорошо растворим в горячей воде, но весьма мало в холодной (менее 0.1%). Осадок образуется в виде тонких блестящих на свету чешуек золотистого цвета. Размеры их зависят от скорости охлаждения, чем медленнее охлаждается раствор, тем крупнее кристаллы.

#### **Опыт 2. «Йодид свинца под микроскопом».**

Материалы и оборудование: реактивы: осадок йодида свинца из предыдущего опыта, предметное и покровное стекло, микроскоп, стеклянная палочка.

Ход работы:

1. Провести предыдущий опыт, после выделения кристаллов, аккуратно собрать их стеклянной палочкой.
2. Далее поместить кристаллы на предметное стекло, капнуть каплю воды и накрыть покровным стеклом.
3. Рассмотреть приготовленный препарат под микроскопом.
4. Зарисуйте увиденные кристаллы. Отметьте форму кристаллов.

#### **Опыт 3. «Затвердевание жидкости».**

Материалы и оборудование: реактивы: силикат натрия, раствор соляной кислоты, стакан, стеклянная палочка

#### Ход работы:

1. В химический стакан налейте 20-50 мл силикатного клея (силикат натрия) и добавьте 2-3 мл раствора соляной кислоты (1:1)
2. Тут же перемешайте стеклянной палочкой. Через 30-40 секунд жидкость загустеет и ее уже нельзя вылить из стакана

#### **Опыт 4. «Замораживатель».**

Материалы и оборудование: реактивы: нитрат аммония, электронные весы, стеклянная палочка, чашка Петри, стеклянный стакан.

#### Ход работы:

1. В чашку Петри в середине наливают несколько капель воды.
2. На мокрую поверхность блюдца ставят стеклянный стакан, в который налили примерно 100 мл. воды.
3. В воду всыпают 50-80 гр. Нитрата аммония и придерживая стакан быстро перемешивают палочкой 1-2 минуты. Поднимают стакан с раствором. Стакан примерзает к чаше Петри.

#### **Опыт 5. «Растворение в жидкостях».**

Материалы: дистиллированная вода, химические стаканы, порошкообразное стекло, гашеная известь, поваренная соль, таз, песочная баня.

#### Ход работы:

1. Налейте равное количество воды в три хим. стакана.
2. В первый стакан добавьте порошкообразное стекло, ко второму поваренную соль, к третьему гашеную известь.
3. Продолжайте добавлять растворенное вещество, пока раствор не станет насыщенным.
4. Отфильтруйте каждый раствор в тазу.
5. Полностью испарите в песочной бане досуха.
6. Сравните останки.

Сумма остатка, полученного после испарения, является лучшим индикатором степени растворимости растворов. Поэтому лучше заключить, что различные вещества растворяются в различных количествах в том же растворителе при одном давлении/температуре. Опыт показывает, что стекло наименее растворимо в воде, в то время как гашеная известь растворяется в незначительной степени, а соль растворяется в гораздо большей степени в этом универсальном растворителе.

### **Опыт 6. «Точка кипения воды»**

Материалы: круглодонная колба, дважды продырявленная пробка, держатель для круглодонной колбы, термометр, открытая стеклянная трубка, сахар, горелка Бунзен, марля.

#### Ход работы:

1. Налейте примерно 50 куб. см воды в колбу.
2. Нагрейте колбу.
3. Запишите температуру, при которой вода начинает закипать.
4. Записывайте температуру каждые 30 секунд в течении 5 минут и возьмите среднее число, чтобы найти точку кипения.
5. Теперь добавьте приблизительно 15 граммов сахара к воде и повторите эксперимент.
6. Добавление раствора к воде увеличивает свою температуру в точке кипения воды

## **Тема 4. Металлический мир.**

### **Опыт 1. «Металлы меряются силами».**

Материалы: Медь серноокислая, пробирка, подставка для пробирок, пипетка Пастера, мерная ложка, вода, железная скрепка.

#### Ход работы:

1. Помести пробирку на подставку для пробирок.
2. Добавь в пробирку 3 мерных ложечки меди серноокислой.
3. После этого добавь 2мл. воды и перемешай раствор легким постукиванием по пробирке.
4. Поместите в пробирку железную скрепку на 20 секунд. Скрепка покроется тонким слоем меди. Железо, являющееся более активным металлом, вытеснило медь из соли. В результате образовалась металлическая медь с содержанием соли в воде.

### **Опыт 2. «Горение металлов».**

Материалы и оборудование: реактивы: сера, медная проволока, большая пробирка, стержень штатива, основание штатива, муфта, лапка штатива, спиртовка.

#### Ход работы:

1. В штатив укрепите вертикально большую пробирку, наполненную на одну треть серой.
2. Нагрейте до кипения серы.
3. Затем в пробирку опустите пучок тонкой медной проволоки (можно предварительно нагреть) и наблюдайте бурную реакцию.

### **Опыт 3. «Самовоспламенение никеля на воздухе».**

Материалы: стакан химический, фильтровальная бумага, штатив с сеткой, стеклянная палочка.

#### Ход работы:

1. Выделим никель из сплава никель-алюминий, поместив порошок сплава в раствор щелочи.Алюминий активно реагирует со щелочью, растворяясь в ней, реакция идет с выделением водорода.

2. Для увеличения скорости растворения алюминия нагреваем раствор. Когда реакция закончится, и весь алюминий перейдет в раствор, промоем полученную крошку никеля сначала водой, а затем этиловым спиртом — для удаления остатков влаги.

3. Извлечем немного никелевой крошки из спирта на фильтровальную бумагу. Когда спирт испаряется, никель начинает реагировать с кислородом воздуха, постепенно разогревается и сгорает с образованием оксида никеля.

#### **Опыт 4. «Оловянный ежик».**

Материалы: стакан химический, стеклянная палочка.

Ход работы:

1. Более активные металлы могут замещать менее активные металлы из растворов их солей. В стакан нальем раствор хлорида олова (II), в раствор поместим цинковую пластинку.

2. Через некоторое время пластинка покрывается красивым «пушистым» налетом олова. Произошло восстановление олова из раствора его соли более активным металлом — цинком

#### **Опыт 5. «Демонстрация свойств сплава Вуда»**

Материалы: стакан химический, штатив, горелка, пинцет.

Ход работы:

Сплав Вуда состоит из четырех компонентов. Он содержит 50 % висмута, 25 % свинца, 12,5 % олова и 12,5 % кадмия. Гранулы сплава опустим в горячую воду. Он переходит в жидкое состояние. Это легкоплавкий сплав. Температура плавления сплава около +70 °С. Между тем как температура плавления олова +232 °С, кадмия +321 °С, висмута +271 °С, свинца +327 °С. Температура плавления сплава отличается от температур плавления металлов, входящих в его состав.

#### **Опыт 6. «Определение чистоты мёда».**

Материалы: разные сорта меда, нитрат серебра, хлорид бария, стакан, ложка-шпатель, штатив для пробирок, 2 пробирки, фильтрованная бумага, воронка, весы пипетки.

Ход работы:

1. Растворите мед в воде (1 чайная ложка на стакан воды).
2. Все растворы немного помутнели. Если выпал осадок, значит есть примеси.
3. Растворите 2 г меда в 10 мл воды.
4. Смесь отфильтруйте и разлейте в 2 пробирки. В первую прилейте нитрат серебра, а во вторую хлорид бария.
5. Натуральный мед не дает осадков с этими реактивами.

## Тема 5. Гори, гори ясно

### Опыт 1. «Фараонова змея».

Материалы: просеянный песок, 95% спирт, сахарную пудру, пищевую соду.

Ход работы:

1. Из песка насыпаем небольшую горку, пропитанную спиртом, на вершине этой горки делаем небольшое углубление.
2. Затем смешиваем чайную ложку сахарной пудры и четверть ложки соды.
3. Полученную смесь засыпаем в “кратер”.
4. Поджигаем спирт (это может занять некоторое время).
5. Постепенно смесь начнет превращаться в черные шарики, а после того как весь спирт прогорит, смесь резко почернеет и из неё начнет выползть фараонова змея!

### Опыт 2. «Огненный фейерверк».

Материалы и оборудование: реактивы: перманганат калия, восстановленное железо, древесный уголь; стержень штатива, основание штатива, муфта, лапка штатива, разрезное кольцо, спиртовка, железный тигль.

Ход работы:

1. В сухой ступке хорошо перемешайте равные объемы порошков перманганата калия ( $\text{KMnO}_4$ ), восстановленного железа и древесного угля.
2. Полученную смесь насыпьте в железный тигль, который установите на штативе и сильно нагрейте над пламенем спиртовки.
3. Вскоре произойдет реакция и из тигля начинается выбрасывание продуктов реакции в виде искр или огненного фейерверка.

### Опыт 3. «Самовозгорание костра».

Материалы и оборудование: реактивы: перманганат калия, глицерин, фарфоровая чаша, лучинки.

Ход работы:

1. В сухую фарфоровую чашечку насыпьте 3-5 гр. Порошка перманганата калия.
2. Поставьте на асбестовую сетку и обложите со всех сторон сухими лучинками.

Непосредственно перед проведение опыта к перманганату калия добавьте 3-5 капель безводного глицерина и сетку установите на демонстрационном столике. Через 1-2 минуты глицерин воспламеняется, от него загораются лучинки.

### Опыт 4. «Несгораемая нить».

Материалы и оборудование: нить, раствор поваренной соли (насыщ.), кольцо, стержень штатива. Основание штатива, муфта, спички.

Ход работы:

1. Хлопчатобумажную нить несколько раз пропитайте насыщенным раствором поваренной соли и высушите.
2. Для опыта возьмите не слишком тяжелый предмет, например, кольцо. В него протяните нить, пропитанную раствором, а концы привяжите к двум штативам, установленным друг от друга на расстоянии длины нити.
3. Кольцо поместите примерно посередине нити.
4. Затем нить подожгите с одного конца с помощью спички. Огонек пробегает к другому концу, однако кольцо продолжает висеть и не падает.

#### **Опыт 5. «Разноцветное пламя».**

Материалы и оборудование: реактивы: раствор бертолетовой соли, хлорида натрия (желтое пламя), нитрата стронция или хлорида лития (красное пламя), хлорида меди (изумрудное пламя), нитрата бария (зеленоватое пламя); фильтровальная бумага, спиртовка, пинцет.

#### Ход работы:

1. Приготовьте насыщенные растворы бертолетовой соли в воде (около 8 гр. соли на 100 гр. воды), с добавлением различных солей.
2. Из фильтровальной бумаги вырежьте различные фигуры небольшого размера.
3. Опустите в соответствующий раствор и высушите, повторяя эту операцию несколько раз, чтобы в порах бумаги появились кристаллики бертолетовой соли.
4. Хорошо высушенные бумажные фигурки при поджигании быстро сгорают, образуя разное по цвету пламя.
5. В качестве добавок к раствору бертолетовой соли берут по 2-3 гр. Хлорида натрия (желтое пламя),
  - нитрата стронция или хлорида лития (красное пламя),
  - хлорида меди (изумрудное пламя),
  - нитрата бария (зеленоватое пламя).Часть бумажных фигурок пропитывают раствором бертолетовой соли без добавок (пламя приобретает фиолетовый оттенок).

#### **Опыт 6. «Горение натрия»**

Материалы и оборудование: реактивы: натрий, фильтрованная бумага, металлическая сетка.

#### Ход работы:

1. На металлическую сетку положите листок фильтрованной бумаги, обильно смоченной водой.
2. Затем на бумагу положите кусочек натрия. Натрий реагирует с водой, за счет выделившейся энергии плавится, самовоспламеняется и горит ярким желтым пламенем.
3. В реакцию горения включаются и выделившийся водород, и фильтровальная бумага.

**Модуль 3. «Живая биология»**  
**Тема 1. Увлекательная ботаника**

**Опыт 1. «Тургор и плазмолиз в растительной клетке».**

Материалы и оборудование: вид мха, эпидерма чешуи лука, постоянный препарат кожица лука, микроскоп, предметные и покровные стекла, пинцеты, препаровальные иглы, микротом, раствор йода в йодистом калии, хлорид натрия, пипетка.

Ход работы:

1. Приготовить препарат филлоида мха. Зарисовать прозенхимные клетки (удлиненные клетки, располагающиеся по краю листа и вдоль ложной жилки) и паренхимные клетки (в основании листа).
2. Приготовить препарат эпидермы сочной чешуи лука. Рассмотреть форму клетки при большом и малом увеличении микроскопа. Рассмотреть постоянный препарат кожицы лука. Сравнить.
3. Провести окрашивание клеток эпидермы раствором йода в йодистом калии.
4. Зарисовать одну-две клетки эпидермы, обозначить: клеточную стенку, цитоплазму, ядро, ядрышко, пору, вакуоль.
5. С препарата кожицы лука удалить воду, нанести на препарат каплю солевого раствора (NaCl).
6. Зарисовать клетки в состоянии плазмолиза и отметить на рисунке оболочку, протопласт и полость клетки. Добавить воду. Пронаблюдайте восстановление тургора в клетке – деплазмолиз.

**Опыт 2. «Прижизненное окрашивание клеток».**

Материалы и оборудование: неокрашенный лук, раствор нейтрального красного (1:1000),  $KNO_3$ , 10%-ный раствор аммиака, химические стаканы на 100 мл., предметные и покровные стекла, пинцеты, стеклянные палочки, препаровальные иглы, микротом, пипетки, микроскоп.

Ход работы:

1. Срез с чешуи не пигментированной луковицы выдерживать в слабом растворе нейтрального красного в течение 20 мин.
2. После окрашивания срез поместить на предметное стекло в каплю воды, накрыть покровным стеклом и рассмотреть под микроскопом при малом, а затем при среднем увеличении. У живых клеток вакуоли окрашиваются нейтральным красным в малиновый цвет, а цитоплазма и ядро не окрашиваются. У мертвых клеток структурные цитоплазма и ядро окрашиваются этим красителем.

**Опыт 3. «Наблюдение крахмальных зерен картофеля».**

Материалы и оборудование: микроскоп, микротом, стакан с водой, предметные и покровные стекла, раствор йода, спиртовка, спички.

Ход работы:

1. Сделайте тонкий срез клубня картофеля и разместите в капле воды на предметном стекле. Накрыв покровным стеклом, рассмотрите под микроскопом

(увеличение  $\times 120$ ). Лучшим для наблюдения является то место, где зерна разьединены водой и не представляют густого скопления. Наблюдая слоистые крахмальные зерна, зарисуйте их.

2. Нанесите сбоку покровного стекла каплю раствора йода, так чтобы она соприкасалась с ним, а не затекала на него. Чем ближе к капле расположены зерна крахмала, тем они будут сильнее окрашиваться (от фиолетового до почти синего).

3. Сделайте вывод, какой качественной реакцией можно определить крахмал.

#### **Опыт 4. «Морфология листа».**

Материалы и оборудование: комнатные растения, гербарии, лупа.

Ход работы:

1. Рассмотрите комнатные растения, гербарии, фиксированные листья. Найти части листа. Зарисовать листья сидячие, с черешком, с прилистниками и т.д. Отметить части листа.

2. Рассмотреть гербарий, комнатные растения, определить и зарисовать различные типы листорасположения.

3. Рассмотреть гербарий и комнатные растения, определить и зарисовать типы жилкования: параллельное, дуговое, совершенно-перистое, перисто-сетчатое, пальчатое, пальчато-сетчатое.

4. Рассмотреть гербарий грушанки круглолистной, ландыш майского. Определить и зарисовать низовые листья, верхушечные листья.

5. Рассмотреть гербарий короставника полевого, лютика едкого, колокольчика круглолистного. Зарисовать.

6. Рассмотреть гербарий и комнатные растения, познакомиться с признаками и зарисовать листья: округлый, эллиптический, яйцевидный, обратнояйцевидный, ланцетный, продолговатый, линейный.

7. Рассмотреть гербарий и комнатные растения, определить типы расчленения листьев, зарисовать.

8. Рассмотреть гербарий комнатные растения, определить, зарисовать: типы края пластинки, верхушки пластинки, основания пластинки.

9. Рассмотреть гербарий и комнатные растения, определить типы сложный листьев, зарисовать.

10. Сделайте выводы.

#### **Опыт 5. «Морфология коня».**

Материалы и оборудование: гербарии корневых систем, проростки овса, постоянный препарат корневого чехлика, гербарии метаморфозов корней, микроскоп, ручные лупы, пипетка.

Ход работы:

1. Рассмотреть гербарий, зарисовать и отметить корневую шейку, главный корень, боковые корни 1 и 2 порядков, придаточные корни.

2. Рассмотреть гербарий, зарисовать: стержневую корневую систему, мочковатую корневую систему. На рисунках обозначить: главный корень, боковые корни, придаточные корни.
3. Рассмотреть под лупой корешок проростка фасоли (овса), зарисовать и обозначить корневой чехлик, зону роста, зону всасывания, зону проведения.
4. Рассмотреть и зарисовать эктоэндотрофную микоризу на примере корня сосны.
5. Рассмотреть гербарии корней растений с эктотрофной микоризой. Зарисовать и отметить гифы грибов.
6. На гербариях бобовых растений (люпин, клевер, горох) рассмотреть корни с клубеньками, зарисовать.
7. Рассмотреть клубеньки на корнях ольхи клейкой, зарисовать.
8. Рассмотреть гербарий корнеплода моркови. На рисунке обозначить: подсемядольное колено, главный корень, боковые корни.
9. Рассмотреть под микроскопом постоянный препарат корневого чехлика. Сделать зарисовку.

### **Опыт 6. «Мерисистемы побега и корня»**

Материалы и оборудование: семена фасоли, проростки огурца, корешки лука, микроскоп, ручные лупы, предметные и покровные стекла, раствор сафранина, пинцеты, препаровальные иглы, микротом, пипетка.

#### Ход работы:

1. Приготовить препарат зародыша семени фасоли. Под лупой рассмотреть плюмулу, зачаточные листья, анекс, зарисовать.
2. Рассмотреть под лупой верхушку проростка. Отметить и зарисовать: форму опекса, листовые примордии, пазушные бугорки меристемы. Подсчитать число зачаточных листьев.
3. Окрасить препарат раствором сафранина. При большом увеличении под микроскопом рассмотреть: клетки туники, клетки корпуса. Показать положение инициальных клеток на рисунке.
4. Рассмотреть продольный срез корешка лука при малом и большом увеличении. Зарисовать апикальную меристему корня. Отметить особенности меристематических клеток: небольшие размеры, относительно крупные ядра, отсутствие вакуолей, тонкие оболочки, отсутствие межклетников.

## **Тема 2. Планета животных**

### **Опыт 1. «Выращивание инфузорий»**

Материалы и оборудование: пробирка с ватными пробками; сырое молоко; вода, содержащая инфузорий; микроскоп; предметное стекло.

#### Ход работы:

1. В пробирку наливают 10-15 мл воды любого происхождения и 1-2 капли молока. Затем добавляют 8-10 капель воды, содержащей инфузорий.

2. Пробирку оставляют на 5-7 дней при комнатной температуре. За это время в ней обычно размножаются инфузории, которые питаются бактериями; питательной средой для последних служит добавленное молоко.

3. На следующем занятии каплю воды из пробирки помещают на стекло и рассматривают при малом увеличении микроскопа. Обычно бывают видны подвижные инфузории, чаще всего туфельки.

### **Опыт 2. «Изучение строения инфузории-туфельки».**

Материалы и оборудование: таблицы, рисунки, живые культуры простейших (или таблицы), микроскопы, постоянный препарат инфузории туфельки.

Ход работы:

1. Рассмотреть под микроскопом живую культуру простейших, отыскать экземпляры инфузории-туфельки. Рассмотреть внешний вид и внутреннее строение инфузории. Если нет живой культуры инфузорий, тогда рассмотреть постоянный препарат.

2. Зарисовать инфузорию и обозначить названия ее органов (большое и малое ядро, сократительная вакуоль, глотка, пищеварительная вакуоль, рот, оболочка, цитоплазма, порошица, реснички).

3. В выводе охарактеризуйте особенности строения и функционирования инфузории-туфельки.

### **Опыт 3. «Изучение строения крыла бабочки».**

Материалы и оборудование: микроскоп, крылья бабочек, предметные стекла, кисточка.

Ход работы:

1. Рассмотрите при малом увеличении микроскопа крыло бабочки, зажав его между двумя предметными стеклами.

2. Найдите жилки крыла, сделайте предположение об их функциональном значении.

3. Как (в каком направлении) располагаются чешуйки на крыле бабочки? Отметьте форму чешуек. Кисточкой аккуратно снимите с крыла чешуйки, найдите на крыле волоски.

4. Зарисуйте крыло бабочки, отразив строение и расположение чешуек и волосков.

### **Опыт 4. «Изучение ротового аппарата комара».**

Материалы и оборудование: постоянный препарат ротового аппарата комара, микроскоп.

Ход работы:

1. Рассмотрите постоянный препарат ротового аппарата комара

2. Найдите и зарисуйте особенности ротового аппарата комара

3. Какую функцию выполняет ротовой аппарат комара
4. Сделайте выводы

### **Опыт 5. «Строение яйца и зародыша птицы».**

Материалы и оборудование: сырое куриное яйцо, чашка Петри; препаровальная игла, ножницы, пинцет; 30-50 мл черной туши, вдвое разбавленной водой; два стаканчика-держателя для яиц; ручная лупа; линейка.

#### Ход работы:

1. Возьмите в одну руку яйцо. Другой рукой осторожно острием ножниц сделайте в середине скорлупы прокол и от него проведите поперечный надрез скорлупы на одну треть всей окружности яйца.
2. Удерживая яйцо нарезанной стороной над чашкой Петри. Разломите его на две части и вылейте содержимое в блюдце. Рассмотрите содержимое яйца. Найдите шарообразный желток, прозрачный белок и уплотненные кантики, удерживающие желток в центре яйца.
3. Рассмотрите желток. Найдите на его поверхности беловатую круглую пластинку – зародышевый диск – место развития будущего зародыша. Препаровальной иглой проколите желток. Чем объяснить, что теперь он начинает растекаться?
4. Возьмите половинку скорлупы с тупым концом. Найдите внутри ее воздушную полость, отгороженную подскорлуповой оболочкой. Пинцетом отделите кусочек этой оболочки от скорлупы. С помощью лупы рассмотрите скорлупу снаружи. Что замечаете?
5. Налейте аккуратно в обе половины скорлупы в стаканчик-подставки для яиц так, чтобы содержимое не вылилось. Наблюдайте образование черных точек на поверхности скорлупы. С чем связано их появление? На какой половинке скорлупы – с тупым или острым концами – черных точек оказалось больше? Объясните увиденное.
6. Сделайте вывод об особенностях яйца птицы, связанных с питанием и дыханием зародыша.

### **Опыт 6. «Строение перьев»**

Материалы и оборудование: набор перьев, лупа, пинцет, микроскоп, покровные и предметные стекла, пипетка, чаша Петри.

#### Ход работы:

1. Рассмотрите с помощью лупы перья.
2. Зарисуйте все виды перьев, какую функцию они выполняют.
3. Положите перья в чашку Петри и с помощью пипетки попытайтесь намочить их. Что происходит и почему?
4. Сделайте микропрепарат пухового пера, щетинок перьев, рассмотрите их под микроскопом.
5. Зарисуйте строение контурного пера, подпишите названия его основных частей.

### Тема 3. Как устроен человек

#### Опыт 1. «Определение биологического возраста».

Материалы и оборудование: тесты на определение биологического возраста, секундомер, линейка.

#### Ход работы:

##### 1. Пульсовый тест

Замерьте свой пульс до выполнения упражнения. Затем присядьте 30 раз в быстром темпе. Если пульс повысился на:

0-10 единиц – ваш возраст соответствует 20-летнему человеку

10-20 единиц – 30-летнему

20-30 единиц – 40-летнему

30-40 единиц – 50-летнему

Более 40 единиц, или же вообще не смогли выполнить приседания до конца – то вам 60 лет и старше

##### 2. Тест на быструю реакцию

Ваш партнер держит линейку длиной 50 см на отметке «0» вертикально вниз. Ваша рука находится примерно на 10 см ниже, и, как только партнер отпускает линейку, попытайтесь схватить ее большим и указательным пальцами.

Если вы схватили линейку на отметке 20 – ваш биологический возраст составляет 20 лет

на отметке 25 см – 30 лет

на отметке 35 см – 40 лет

на отметке 45 см – 60 лет

##### 3. Тест на подвижность:

Наклонитесь вперед, согнув ноги в коленях, и попытайтесь ладонями коснуться пола.

Если вам удастся положить ладони полностью на пол – ваш биологический возраст между 20-30 годами

Если вы коснетесь пола только пальцами – вам около 40 лет

Если вы руками достанете лишь до голени – вам около 50 лет

Если вы дотянитесь только до коленок – вам уже за 60 лет

##### 4. Тест на балансирование

С крепко зажмуренными глазами (это важно!) встаньте на правую или левую ногу (без обуви). Другую ногу поднимите примерно на 10 см от пола. Ваш партнер должен засечь время, в течение которого вы сможете устоять на ноге:

30 секунд и более – ваш возраст соответствует 20-летнему человеку

20 секунд – 40-летнему

15 секунд – 50-летнему

Менее 10 секунд – 60-летнему и старше

## 5. Тест на нажатие

На 5 секунд ущипните большим и указательным пальцами кожу на тыльной стороне кисти руки. Кожа немного побелеет. Засеките, сколько времени потребуется, чтобы кожа (белое пятно) приобрела прежний вид:

5 секунд – вам около 30 лет

8 секунд – около 40 лет

10 секунд – около 50 лет

15 секунд – около 60 лет

## 6. Тест на гибкость

Закиньте обе руки за спину и попытайтесь на уровне лопаток сцепить пальцы в «замок». Если вы:

С легкостью это сделали это – ваш возраст 20 лет

Лишь коснулись пальцами – вам 30 лет

Если руки только приблизились, но не прикоснулись – вам 40 лет

Если вы не смогли завести руки за спину и сблизить их – вам 60 лет

## 7. Дыхательная система.

Вдохните полной грудью, выдохните. Посчитайте, сколько таких вдохов-выдохов вы сделаете за минуту:

45-40 – 20 лет

39-35 – 30 лет

34-30 – 40 лет

29-20 – 50 лет

19-15 – 60 лет

14-10 – 70 лет.

Кстати, состояние легких можно определить и по расстоянию, с которого удастся задуть свечу. Если это получается, когда вы находитесь в одном метре от свечи, - вам 20 лет, с 70-80 см – 40 лет, с 50-60 см – 60 лет.

8. А теперь сложите все свои результаты и разделите на количество пройденных вами тестов. Это среднеарифметическая величина и будет вашим биологическим возрастом.

## **Опыт 2. «Функциональные дыхательные пробы с задержкой дыхания до и после».**

Материалы и оборудование: секундомер (часы с секундной стрелкой).

Ход работы:

1. Определите время задержки дыхания на вдохе в положении сидя. Испытуемый в течение 3-4 мин. В положении сидя спокойно дышит, а затем по команде после обычного выдоха делает глубокий вдох и задерживает дыхание сколько может, зажав при этом нос. Экспериментатор, пользуясь секундомером, определяет время от момента задержки дыхания до момента его возобновления. Результат фиксируется.

2. Прodelайте 20 приседаний за 30 с. и вновь определите время задержки дыхания на вдохе.
3. Отдохните ровно 1 мин и повторите п.1.
4. Оцените полученные результаты с помощью таблицы

Состояние здоровья	1 этап работы	2 этап работы	3 этап работы
Здоров, тренирован	50-70 с	Более 50% 1 этапа	Более 100% 1 этапа
Здоров, не тренирован	45-50 с	30-50% 1 этапа	70-100% 1 этапа
Скрытая недостаточность кровообращения	30-45 с	Менее 30% 1 этапа	Менее 70% 1 этапа

Оценка результатов трехфазной пробы.

### **Опыт 3. «Выявление зависимости движения крови по венам от работы мышц».**

Материалы: резиновая трубка, секундомер (часы с секундной стрелкой).

Ход работы:

1. Экспериментатор перетягивает предплечье испытуемого резиновой трубкой примерно в средней его части.
2. Время начала эксперимента фиксируется с помощью секундомера. Когда четко обозначится рельеф вен, экспериментатор вновь фиксирует время.
3. При повторении опыта испытуемый сжимает кисть в кулак и разжимает ее (работа выполняется в среднем темпе).
4. Результаты эксперимента занесите в таблицу. Решите, в каком случае наполнение кровью будет идти более интенсивно.

### **Опыт 4. «Строение волоса».**

Материалы: волосы (крашеный, седой, некрашеный и др.), предметные и покровные стекла, пипетка, микроскоп.

Ход работы:

1. Подготовить все возможные варианты волос (желательно, чтобы все были с корневой луковицей)
2. Приготовить микропрепараты, положить волос на предметное стекло, добавить каплю воды, накрыть покровным стеклом.
3. Рассмотреть под микроскопом.
4. Отметить строение волосяного стержня, корневой луковицы.

### **Опыт 5. «Извлечение ДНК».**

Материалы: маленький чистый стакан соль поваренная (1 чайная ложка) образец (слюна) сок ананаса холодный спирт средство для мытья посуды питьевая трубочка

Ход работы:

1. Поместите немного слюны в небольшой стакан или другую маленькую емкость.
2. Добавьте несколько капель средства для мытья посуды.
3. Добавьте полную ложку ананасового сока в стакан, чтобы избавиться от всех клеточных белков.
4. Затем добавьте щепотку поваренной соли.
5. Тщательно перемешайте.
6. Теперь добавьте спирт и дайте ему осесть над смесью. Вы можете делать это с помощью питьевой трубочки, используя ее как пипетку, чтобы не налить слишком много.
7. Через некоторое время вы получите беловатый материал, похожий на слизь. Это ДНК. Полученный материал вы можете разглядеть в микроскоп, если у вас таковой имеется.

### **Опыт 6. «Изучение микроскопического строения костной ткани»**

Материалы и оборудование: микроскоп, препарат костной ткани

Ход работы:

1. Рассмотрите микропрепарат сначала при малом, а затем при большом увеличении. Отметьте особенности строения костной ткани (форму клеток, их расположение, наличие межклеточного вещества).
2. Найдите каналы, по которым проходили сосуды и нервы. На поперечном срезе они имеют вид прозрачного кружка или овала. Найдите костные клетки, которые находятся между кольцами и имеют вид черных паучков. Они выделяют пластинки костного вещества, которые потом пропитываются минеральными солями. Зарисуйте и сделайте подписи к рисунку.
3. Функции, которые костная ткань выполняет в организме человека
4. Как прочность кости связана с ее строением?

**Примерные темы исследовательских работ**

1. Исследование влияния автотранспорта на содержание ионов тяжелых металлов в почве.
2. Вредна ли губная помада?
3. Жевательная резинка: польза или вред?
4. Интересные и полезные химические явления в природе.
5. Можно ли получить резину из картошки? Пластмассы вчера, сегодня, завтра.
6. Предсказание погоды по поведению растений, насекомых ...
7. Изучение радиационной и экологической обстановки в нашем населённом пункте.
8. Исследование зависимости электрического сопротивления проводника от температуры.
9. Исследование теплоизолирующих свойств различных материалов.
10. Энергосберегающие лампы: за и против.
11. Исследование цветовой реакции растительных пигментов группы антоцианов на изменение условий окружающей среды.
12. Изучение влияния электрических и магнитных полей на рост и развитие цветковых растений.
13. Исследование экологического состояния подземных вод и здоровье населения нашего района.
14. Типы сорной растительности окрестностей населённого пункта и адаптация их к условиям местообитания.

**Примерные темы проектных работ**

1. Как выделяют эфирные масла из растений?
2. Солнечная тепловая станция (черный коллектор).
3. Измерение силы тока в овощах и фруктах.
4. Изучение секретов приготовления клея
5. Калориметрические методы определения концентрации белков.
6. Очистка и использование сточных вод
7. Природные источники углеводов и перспективы развития нефтеперерабатывающей промышленности.
8. Сравнение пищевой ценности белков съедобных грибов и говяжьего мяса.
9. Сравнительный анализ образцов атмосферной и бытовой пыли, собранных в жилом помещении.
10. Виды загрязнений воды и способы очищения, основанные на физических явлениях.
11. Определение содержания регуляторов кислотности в маринованных продуктах методом кислотно-основного титрования.
12. Выращивание комнатного растения Хлорофитум в различных грунтах
13. Определение содержания нитратов в корнеплодах овощей.
14. Влияние проветривания и влажной уборки на состояние микрофлоры воздуха помещения

**Протокол результатов аттестации обучающихся  
по дополнительной общеразвивающей программе**

20\_\_\_/20\_\_\_ учебный год

Вид аттестации \_\_\_\_\_  
(предварительная, текущая, промежуточная, итоговая)

Экологическое объединение: \_\_\_\_\_

Образовательная программа и срок ее реализации: \_\_\_\_\_

Год обучения: \_\_\_\_\_ Кол-во учащихся в группе: \_\_\_\_\_

ФИО педагога: \_\_\_\_\_

Дата проведения аттестации: \_\_\_\_\_

Форма проведения: \_\_\_\_\_

Форма оценки результатов: уровень (высокий, средний, низкий)

№	Фамилия, имя	Уровень достижения предметных результатов			Уровень достижения личностных результатов		
		высокий	средний	низкий	высокий	средний	низкий
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							

Всего аттестовано \_\_\_\_\_ обучающихся. Из них по результатам аттестации:

высокий уровень \_\_\_\_\_ чел. средний уровень \_\_\_\_\_ чел. низкий уровень \_\_\_\_\_ чел.

Подпись педагога \_\_\_\_\_

**Общие правила техники безопасности****Правила техники безопасности при выполнении опытов по физике****1. Общие требования охраны труда при проведении лабораторных работ по физике.**

1.1. К проведению лабораторных работ и лабораторного практикума по физике могут получить разрешение ученики, которые прошли инструктаж по охране труда, медицинский осмотр, изучили настоящую инструкцию по охране труда при проведении лабораторных работ по физике и не имеют никаких противопоказаний по состоянию здоровья. Термические ожоги при нагревании жидкостей и различных физических тел

1.2. Во время проведения лабораторных работ по физике на учащихся могут воздействовать такие опасные и вредные факторы:

- удары электрическим током при работе с электрическими приборами;
- порезы рук при неаккуратном обращении с лабораторной посудой и стеклянными приборами;
- возможность возникновения пожара при ненадлежащем обращении с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями.

1.3. Учащиеся обязаны следовать правилам внутреннего трудового распорядка, требованиям данной инструкции по охране труда для учащихся при выполнении лабораторных работ по физике, установленным режимам труда и отдыха.

1.4. В кабинете должна быть укомплектованная медицинская аптечка с набором необходимых медикаментов и перевязочных средств, чтобы можно было на месте оказать первую помощь при травмах.

1.5. При проведении лабораторных работ и лабораторного практикума по физике обеспечивается соблюдение правил пожарной безопасности, учащимся необходимо знать места расположения первичных средств пожаротушения. Кабинет физики в обязательном порядке оснащен огнетушителем, накидкой из огнезащитной ткани, песком.

1.6. При возникновении несчастного случая пострадавший либо очевидец, обязаны незамедлительно сообщить об этом учителю. При неисправном функционировании оборудования, приспособлений и инструментов следует прекратить работу и уведомить об этом преподавателя.

1.7. В процессе работы ученики должны соблюдать порядок проведения лабораторных работ лабораторного практикума, правила личной гигиены, обеспечить содержание в чистоте рабочего места.

1.8. Лица, которые допустили невыполнение или нарушение настоящей инструкции по охране труда при лабораторных работах в кабинете, будут привлекаться к дисциплинарной ответственности с правилами внутреннего трудового распорядка, и со всеми без исключения учащимися в кабинете будет проведен внеплановый инструктаж по охране труда и технике безопасности.

**2. Требования охраны труда перед началом лабораторных работ в кабинете физики**

2.1. Перед началом лабораторных работ и лабораторного практикума в кабинете учащимся необходимо внимательное изучение содержания и порядка проведения лабораторных работ, лабораторного практикума, а также безопасных приемов его выполнения.

2.2. Следует подготовить рабочее место, убрать с него посторонние предметы. Приборы и оборудование надо размещать так, чтобы исключалось их падение или опрокидывание.

2.3. Перед работой нужно визуально осуществить проверку исправности оборудования, приборов, целостность лабораторной посуды и стеклянных приборов.

### **3. Требования охраны труда во время проведения лабораторных работ по физике.**

3.1. При работе спиртовкой стоит оберегать одежду и волосы от воспламенения, не зажигать одну спиртовку от другой, не вытаскивать из горячей спиртовки горелку с фитилем, не задувать пламя спиртовки, гасить его необходимо специальным колпачком.

3.2. При нагревании жидкости в пробирке или колбе следует использовать специальные держатели (штативы), отверстие пробирки и горлышко колбы не направлять на себя или на своих одноклассников.

3.3. Чтобы избежать получения ожогов, жидкость и другие тела надо нагревать не выше 60-70 градусов, не брать их незащищенными руками.

3.4. Обеспечить соблюдение осторожности при обращении с приборами из стекла и лабораторной посудой, не бросать, не допускать их падения и ударов.

3.5. Нужно внимательно следить за исправностью всех креплений в приборах и приспособлениях, не прикасаться и не наклоняться близко к вращающимся и движущимся частям используемых машин и механизмов.

3.6. При сборке электрической схемы важно применять провода с наконечниками, не имеющими видимых повреждений изоляции, избегать пересечений проводов, источник тока подключать только в последнюю очередь.

3.7. Собранную электрическую схему можно включать под напряжение лишь после проверки учителем или квалифицированным лаборантом.

3.8. Нельзя прикасаться к находящимся под напряжением элементам электрической цепи, к корпусам стационарного электрического оборудования, к зажимам конденсаторов, не производить переключений в цепях до того момента, когда будет отключен источник тока.

3.9. Проверка наличия напряжения в электрической цепи разрешается только приборами.

3.10. Нельзя допускать предельных нагрузок измерительных приборов.

3.11. Не рекомендуется оставлять без надзора включенные электрические устройства и приборы.

3.12. При выполнении работ по физике со стеклянной лабораторной посудой строго использовать инструкцию по охране труда при работе со стеклянной лабораторной посудой во время занятий.

3.13. Важно точно выполнять все указания учителя при проведении лабораторной работы или лабораторного практикума, без его разрешения запрещается выполнять самостоятельно какие-либо работы.

3.14. При выполнении практических лабораторных работ по механике непосредственно использовать инструкцию по охране труда при выполнении лабораторной работы по механике в кабинете физики.

#### **4. Требования охраны труда в аварийных ситуациях в кабинете физики**

4.1. В процессе выполнения лабораторной работы учащимся необходимо строго придерживаться правил и положений инструкции по охране труда при выполнении лабораторных работ и лабораторного практикума по физике, а также других инструкций по технике безопасности при работе с определенным оборудованием в кабинете.

4.2. Если обнаружены неисправности в работе электрических устройств, которые находятся под напряжением, повышенном их нагревании, искрении, появлении запаха горелой изоляции, дыма, срочно прекратить работу, выключить источник питания и рассказать об этом учителю.

4.3. В случае возникновения короткого замыкания и загорания оборудования, немедленно отключить источник питания, сообщить об этом преподавателю.

4.4. При ударе электрическим током товарища незамедлительно освободить пострадавшего от действия тока путем отключения электрического питания прибора, сообщить об этом учителю, в случае необходимости, содействовать отправке в медицинский пункт.

4.5. В случае разбития лабораторной посуды или стеклянных приборов, нельзя собирать их осколки незащищенными руками, нужно использовать для этого щетку и совок.

4.6. При разливе жидкости, которая легко воспламеняется, и ее возгорании необходимо быстро сообщить об этом учителю и по его указанию эвакуироваться из помещения кабинета.

4.7. При травмировании уведомить об этом учителя, который должен незамедлительно оказать первую медицинскую помощь, передать информацию администрации и при необходимости проследить за отправкой пострадавшего в ближайшее лечебное учреждение.

#### **5. Требования охраны труда по окончании лабораторного практикума по физике**

5.1. По окончании лабораторной работы или лабораторного практикума по физике следует произвести отключение источника тока, разрядить конденсаторы с помощью изолированного проводника и разобрать электрическую схему.

5.2. Разборку установки для нагревания жидкости необходимо осуществить после их остывания.

5.3. Привести в порядок свое рабочее место, сдать учителю использованные приборы, оборудование, устройства и материалы, а затем тщательно вымыть руки с мылом.

### **Правила техники безопасности при работе с химическими веществами и лабораторным оборудованием**

#### **1. Общие положения инструкции при проведении лабораторных работ по химии**

1.1. Данная инструкция по охране труда разработана для при выполнении практических и лабораторных работ по химии.

1.2. Каждый учащийся проходит инструктаж перед выполнением практической и лабораторной работы согласно инструкции по охране труда при проведении лабораторных и практических работ по химии, о чем делается запись в соответствующем журнале регистрации инструктажей по вопросам охраны труда и технике безопасности.

1.3. Каждый учащийся соблюдает правила личной гигиены, поддерживает свое рабочее место в чистоте, соблюдает требования санитарных норм.

1.4. Учащиеся во время лабораторных и практических работ в кабинете также соблюдают инструкцию по охране труда для учащихся.

## **2. Требования безопасности перед началом лабораторных работ в кабинете химии**

2.1. Учащиеся проверяют санитарное состояние кабинета перед выполнением практической или лабораторной работой; проверяют, отсутствие на рабочем месте посторонних вещей.

2.2. Учащиеся изучают содержание и порядок выполнения практической или лабораторной работы, а также безопасные приемы и способы ее выполнения.

2.3. Не загромождают проходы портфелями и сумками.

## **3. Требования безопасности во время выполнения учащимися практических и лабораторных работ по химии**

3.1. Учащийся соблюдает дисциплину, сохраняет тишину; не делает резких движений, чтобы не зацепить оборудование руками.

3.2. Без разрешения учителя учащийся не берет оборудование или химические реактивы для практических или лабораторных работ.

3.3. Учащийся поддерживает порядок на своем рабочем месте в течении урока, где должны находиться только: тетрадь для практических или лабораторных работ, письменные принадлежности, учебник химии, необходимое оборудование или химические реактивы для данной работы.

3.4. Учащийся должен осторожно обращаться с лабораторным оборудование, посудой и реактивами, соблюдая инструкцию по охране труда при проведении лабораторных работ по химии.

3.5. Без разрешения учителя не брать приборы и другое оборудование с соседних рабочих мест.

3.6. Не выносить из кабинета и не вносить в кабинет любое оборудование, а также химические реактивы.

3.7. При возникновении в кабинете, во время работы, аварийной ситуации, пожара, не допускать паники и действовать по указанию учителя.

## **4. Требования безопасности по окончании лабораторных работ по химии**

4.1. По окончании практической или лабораторно работы, учащиеся приводят в порядок рабочее место, аккуратно складывают оборудование в порядке, указанном учителем.

4.2. В случае обнаружения неисправности оборудования, обязательно сообщить учителю.

## **5. Требования безопасности в аварийных ситуациях при выполнении практических и лабораторных работ в кабинете химии**

5.1. При получении травмы или возникновении аварийной ситуации в кабинете, сообщить учителю и действовать только по указанию учителя.

## **Правила техники безопасности при выполнении лабораторных работ по биологии**

### **1. Общие требования инструкции по охране труда**

1.1. К проведению лабораторных работ по биологии могут быть допущены учащиеся, которые ознакомлены с настоящей инструкцией по охране труда при выполнении лабораторных работ по биологии, другими инструкциями по охране труда, прошли медицинский осмотр, не имеют каких-либо противопоказаний по состоянию здоровья.

1.2. Учащиеся обязаны обеспечить соблюдение правил поведения, расписание учебных занятий, а также установленные режимы отдыха и труда.

1.3. Во время лабораторной работы по биологии на учащихся могут оказать воздействие опасные факторы:

- химические ожоги при контакте с химическими реактивами;
- термические ожоги при неаккуратной работе со спиртовками;
- порезы и уколы рук при неправильном обращении с лабораторной посудой, режущими и колющими предметами.

1.4. В кабинете биологии должна находиться укомплектованная медицинская аптечка с набором необходимых медицинских препаратов и перевязочных материалов с целью оказания первой помощи при травмах.

1.5. Ученики обязаны строго соблюдать данную инструкцию по охране труда для учащихся при выполнении лабораторных работ по биологии.

1.6. Школьники обязаны обеспечить соблюдение правил пожарной безопасности, знать места расположения первичных средств тушения пожара. Кабинет биологии должен оснащаться первичными средствами пожаротушения, а именно: огнетушителями химическим пенным и углекислотным, ящиком, наполненным песком.

1.7. О каждом произошедшем несчастном случае пострадавший или очевидец события должен в обязательном порядке оперативно передать информацию преподавателю, который в свою очередь, донесет сообщение администрации учреждения. При неисправной работе оборудования, приспособлений и инструмента необходимо безотлагательно прекратить работу и уведомить об этом преподавателя биологии.

1.8. В процессе работы ученики обязаны обеспечить соблюдение порядка проведения лабораторных работ в кабинете биологии, правила личной гигиены, содержать в чистоте рабочее место.

1.9. При выполнении лабораторных работ с использованием микроскопа учащиеся должны соблюдать инструкцию по охране труда при работе с микроскопом в кабинете.

1.10. Учащиеся, которые позволяют себе невыполнение или нарушение инструкции по охране труда при проведении лабораторных работ по биологии в кабинете, должны быть привлечены к ответственности, а со всеми другими учениками должен быть проведен внеплановый инструктаж по охране труда.

## **2. Требования охраны труда перед началом лабораторных работ по биологии**

2.1. Учащимся необходимо детально изучить содержание и порядок выполнения работы, а также ознакомиться с безопасными приемами ее выполнения.

2.2. Следует осуществить подготовку к работе рабочего места, ликвидировать все посторонние предметы.

2.3. Провести проверку исправности оборудования, инструмента, а также целостность лабораторной посуды.

## **3. Требования охраны труда во время лабораторных работ в кабинете биологии.**

3.1. Учащимся нужно обеспечить точное выполнение всех указаний учителя биологии при проведении лабораторных работ, без его разрешения нельзя выполнять самостоятельно никаких действий.

3.2. При применении режущих и колющих инструментов (скальпелей, ножниц, препаровальных игл и др.) следует брать их только за ручки, не направляя заостренные части на себя и на своих товарищей, класть режущие и колющие предметы на рабочее место заостренными концами от себя.

3.3. При работе со спиртовкой следует беречь одежду и волосы от возможности воспламенения, нельзя зажигать одну спиртовку от другой, извлекать из горячей спиртовки горелку с фитилем, задувать пламя спиртовки, гасят его посредством специального колпачка.

3.4. При нагревании жидкости в пробирке или колбе необходимо брать специальные держатели (штативы), отверстие пробирки или горлышко колбы ни в коем случае не направлять на себя и на своих одноклассников, не наклоняться над сосудами и не заглядывать внутрь них.

3.5. Обеспечить соблюдение осторожности при обращении с лабораторной посудой и стеклянными приборами, не бросать, не ронять, не ударять их.

3.6. При изготовлении препаратов для рассматривания их под микроскопом, следует осторожно брать покровное стекло большим и указательным пальцами за края и с аккуратностью опускать на предметное стекло, чтобы оно свободно легло на препарат.

3.7. Используя растворы кислот и щелочей, надо наливать их только в стеклянную посуду, не допуская попадания их на кожу, глаза и одежду.

3.8. Работая с твердыми химическими реактивами, нельзя брать их незащищенными руками, ни в коем случае не пробовать на вкус, а для опыта набирать лишь неметаллическими специальными ложечками.

3.9. Чтобы избежать отравлений и аллергических реакций, не стоит нюхать растения и грибы, а также пробовать их на вкус

3.10. В процессе работы необходимо строго соблюдать требования дано инструкции по охране труда для учащихся при проведении лабораторных работ в кабинете биологии, при проведении практических работ – инструкции по охране труда для учащихся при проведении практических работ по биологии.

## **4. Требования охраны труда в аварийных ситуациях в кабинете биологии**

4.1. Если во время выполнения лабораторной работы произошел случайный разлив легковоспламеняющихся жидкостей или органических веществ, нужно быстро погасить открытый огонь спиртовки и уведомить об этом учителя, убирать самостоятельно разлитые вещества нельзя.

4.2. При разбитии лабораторной посуды или стеклянных приборов, не следует собирать их осколки незащищенными руками, в этих случаях предполагается использование щетки совка.

4.3. Если учеником получена травма, надо немедленно сказать об этом учителю биологии. В свою очередь преподаватель биологии должен оперативно оказать первую помощь пострадавшему, сообщить о происшествии администрации учреждения и при необходимости проследить за отправкой пострадавшего в ближайшее лечебное учреждение.

## **5. Требования охраны труда по окончании лабораторных работ в кабинете биологии**

5.1. Нужно привести в порядок свое рабочее место, вернуть учителю биологии использованное оборудование, приборы, инструменты, препараты, химические реактивы.

5.2. Отработанные водные растворы реактивов нельзя сливать в канализацию, их ликвидируют в закрывающийся сосуд из стекла, вместимость которого должна быть не меньше трех литров с крышкой для их последующего уничтожения.

5.3. Необходимо осуществить проветривание помещения кабинета и тщательно вымыть руки с мылом.