

Администрация муниципального округа города Кировска  
с подведомственной территорией Мурманской области

МУНИЦИПАЛЬНАЯ АВТОНОМНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЦЕНТР ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА «ХИБИНЫ» ГОРОДА КИРОВСКА»

Принята на заседании  
педагогического совета  
от «24» апреля 2023 г.  
Протокол № 4

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МАОДО ЦДТ «Хибины»  
Е.В. Каравасва  
«25» апреля 2023 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

**«ПИКСЕЛЬНЫЙ МИР»**

Направленность: техническая  
Уровень программы: базовый  
Возраст учащихся: 13-15 лет  
Срок реализации: 1 год (144 часа)

Автор составитель:  
Маргаритов Михаил Андреевич,  
педагог дополнительного образования

г. Кировск  
2023 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ	3
1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ.....	4
1.2 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	5
1.3.1 УЧЕБНЫЙ ПЛАН.....	5
1.3.2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА.....	5
1.4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.....	8
II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	9
2.1 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.....	9
2.2 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	9
2.3 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ.....	10
2.4 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	10
2.5 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ.....	12
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	13
Литература для педагога:.....	13
Литература для учащихся:.....	13
III. <i>Календарный учебный график реализации программы «Пиксельный Мир»</i>	14

# **I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ**

## **1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

*Обоснование необходимости ДООП в содержании дополнительного образования.*

Программа предназначена для обучающихся, интересующихся новыми техническими достижениями, развитием в себе качеств, присущих творческой личности.

Формирует устойчивый интерес детей и подростков к техническому творчеству, помогает в нахождении любимого дела, выбора будущей профессии и жизненного пути.

*Направленность (профиль) программы* – научно-техническая.

*Тип программы:* дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа.

*Уровень программы:* базовый

Настоящая программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

– Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»;

– Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

– Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 №09-3242 «О направлении информации» вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

– «Методические рекомендации по разработке разноуровневых программ дополнительного образования ГАОУ ВО «МГПУ» АНО ДПО «Открытое образование»;

– Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи»;

– Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;

– Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 22 мая 2020 г. № 15 «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 3.1.3597-20 «Профилактика новой коронавирусной инфекции (COVID-19)»;

– Положение о структуре, порядке разработки и утверждения дополнительных общеразвивающих образовательных программ МАОДО «ЦДТ «Хибины» г. Кировска.

*Актуальность и педагогическая целесообразность программы* обусловлена противоречием между необходимостью профессиональной ориентации учащихся по техническому профилю профессиональной подготовки и недостаточностью часов в курсе технических дисциплин основного общего образования. Основы знаний об электричестве и его применение, ряд электротехнических навыков и умений обучающиеся получают в школе. Сегодняшним школьникам, вне зависимости от избранной специальности, предстоит если не принимать участие в разработке и производстве электрических устройств, то наверняка пользоваться электрическими схемами различного уровня, вступать во взаимодействие с техническими устройствами. Помочь подросткам и молодежи подготовиться к творческому труду в этой области призвано объединение

«Пиксельный мир». Следовательно, актуальность и педагогическая целесообразность программы очевидны.

*Отличительные особенности программы* является то, что основу образовательной программы «Пиксельный мир» положен принцип интеграции теоретического обучения с процессом практической исследовательской, самостоятельной деятельности обучающихся. Программой предусматривается выполнение реальных заданий по практической работе в соответствии с теорией, возможность увидеть результаты своего труда обучающимися и перейти непосредственно к творчеству, конструированию различных технических устройств на основе собственных знаний и опыта.

*Новизна программы* - заключается в том, что практические занятия показывают связь между школьной программой по физике и окружающей нас современной жизнью, а также используется в работе Arduino электронный конструктор и удобная платформа быстрой разработки электронных устройств для новичков и профессионалов.

*Адресат программы* – обучающиеся старших классов не имеющих специальных навыков. На занятия допускаются все записавшиеся учащиеся, обязующиеся выполнять правила поведения и техники безопасности на занятиях. На обучение принимаются учащиеся 13-15 лет.

*Объем программы* – 144 часа

*Формы организации образовательного процесса*

На занятиях используется индивидуально-групповая форма работы.

Занятия организованы по группам, в одной группе занимаются не более 12 человек.

*Срок освоения программы* – 1 год 144 часа

*Режим занятий* - периодичность и продолжительность занятий 2 раза в неделю по 2 академических часа.

## 1.2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

*Цель программы* – повышение уровня знаний по физике и электротехнике у обучающихся через создание условий для индивидуального развития творческого потенциала.

Для достижения заявленной цели необходимо решить задачи:

### 1. Обучающие:

- познакомить учащихся с теоретической информацией по основам физики и электротехнике;
- формировать практические навыки и умения, необходимые для выполнения электромонтажных работ;
- научить пользоваться программным обеспечением Arduino и электроизмерительными приборами
- формировать навыки конструирования различных приборов и моделей;
- ознакомить с применением физики в различных областях науки, техники и промышленности;

### 2. Развивающие:

- развивать у обучающихся элементы изобретательности, технического образного мышления и творческой инициативы.

### 3. Воспитательные:

- воспитывать уважение к труду и людям труда;
- формировать чувства коллективизма, качества творческой личности с активной жизненной позицией.

### 1.3 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### 1.3.1 УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Наименование тем занятий.	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1.	Вводное занятие.	2	0	2
2	Основы безопасности труда. Здоровый образ жизни.	2	0	2
3.	Решение олимпиадных задач по физике	10	10	20
4.	Графическая грамота.	2	9	10
5	Элементы электрической цепи.	2	5	7
6	Электрическое напряжение и емкость.	2	5	7
7	Электрический ток и сопротивление.	2	8	10
8	Основные законы постоянного тока	6	20	26
9	Тепловые явления, знакомство с новыми двигателями.	4	10	14
10	Электромагнетизм.	2	2	4
11	Знакомство с Arduino	2	0	2
12	Мигающий светодиод на Arduino	1	1	2
13	Подключение кнопки на Arduino	1	1	2
14	Подключение потенциометра на Arduino	2	2	4
15	Управление сервоприводом на Arduino	2	2	4
16	Трехцветный светодиод на Arduino	2	2	4
17	Пьезоэлемент на Arduino	2	2	4
18	Фоторезистор на Arduino	2	4	6
19	Датчик движения (PIR) на Arduino. Автоматическая отправка E-mail	2	4	6
20	Подключение датчика температуры и влажности DHT11 или DHT22	2	3	6
	Итоговое занятие	2	0	2
	ВСЕГО:	0	0	0

#### 1.3.2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

##### **Тема 1. Вводное занятие. – 2 часа.**

*Теоретическая часть.* Знакомство с воспитанниками. Информация о содержании образовательной программы объединения «Пиксельный мир». Режим работы объединения. Права и обязанности учащихся. Использование электрической энергии в промышленности, на транспорте, в сельском хозяйстве и в быту.

##### **Тема 2. Основы безопасности труда. Здоровый образ жизни. – 2 часа.**

*Теоретическая часть.* Вводный инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности. Демонстрация правильных приемов работы. Организация рабочего места. Санитарно-гигиенические нормы труда. В чем различие между болезнью и здоровым состоянием? Что влияет на ваше здоровье? Основные части тела, мелкая моторика рук и мускулатура верхней конечности. Правильная осанка, правильное дыхание. Предупреждение вредных привычек. Комплексы физкультминуток.

**Тема 3. Решение олимпиадных задач по физике. – 25 часов.**

*Теоретическая часть.* Подходы к решению олимпиадных задач.

*Практическая часть.* Решения олимпиадных задач по физике. Разбор задач и обсуждение способов решения.

**Тема 4. Графическая грамота. – 10 часов.**

*Теоретическая часть.* Линии чертежа, геометрические фигуры, окружность, стандартизация чертежа.

*Практическая часть.* Выполнения чертежа по стандартам.

**Тема 5. Элементы электрической цепи. – 7 часов.**

*Теоретическая часть.* Источники электрического тока, основные типы и назначения. Потребители электрической энергии, основные типы и назначения. Коммутационная аппаратура и ее назначение. Условные обозначения элементов электрической цепи на схемах. Типы проводов. Способы крепления проводов. Устройство и монтаж.

*Практическая работа.* Составление электрических цепей.

**Тема 6. Электрическое напряжение и емкость. – 7 часов.**

*Теоретическая часть.* Электрическое поле, напряжение. Молния как электрический разряд. Устройство и действие молниеотвода. Электропроводность веществ (проводники, диэлектрики, полупроводники). Электрическая емкость. Конденсаторы. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов.

*Практическая работа.* Опыты по электризации тел трения. Показ приемов работы с инструментом. Залуживание и пайка проводников. Изготовление и обработка монтажных плат и панелей. Установка и соединение конденсаторов.

**Тема 7. Электрический ток и сопротивление. – 10 часов.**

*Теоретическая часть.* Электрический ток и его измерение. Электрическое сопротивление, проводимость. Последовательное, параллельное и смешанное соединения сопротивлений.

*Практическая работа.* Измерение силы тока в электрической цепи. Составление цепей с последовательным соединением. Параллельным и смешанным соединением сопротивлений. Измерение общего сопротивления.

**Тема 8. Основные законы постоянного тока. – 26 часов.**

*Теоретическая часть.* Зависимость силы тока от сопротивления и напряжения. Зависимость сопротивления проводника от его длины, сечения и материала. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока. Химическое действие тока.

*Практическая работа.* Проведение опытов по измерению силы тока в электрических цепях с различным сопротивлением и напряжением.

**Тема 9. Тепловые явления, знакомство с новыми двигателями. – 14 часов.**

*Теоретическая часть.* Данный раздел программы посвящён тепловым явлениям и двигателям на альтернативной энергии.

*Практическая часть.* Лабораторная работа по пройденному материалу (тепловые явления).

### **Тема 10. Электромагнетизм. – 12 часов.**

*Теоретическая часть.* Магнитное поле электрического тока. Электромагниты и их применение в технике, медицине и в быту. Изобретатель телеграфа – русский ученый П.Л. Шиллинг. Устройство и работа электромагнитного реле. Электромагнитная индукция. Взаимоиндукция. Самоиндукция. Принцип работы трансформатора.

*Практическая часть.* Проведение опытов с явлением электромагнетизм.

### **Тема 11. Знакомство с Arduino. – 2 часа.**

*Теоритическая часть.* Знакомство с аппаратно – программными средствами Arduino

### **Тема 12. Мигающий светодиод на Arduino. – 2 часа.**

*Теоритическая часть.* Светодиод — полупроводниковый прибор, создающий оптическое излучение при пропускании через него электрического тока в прямом направлении.

*Практическая часть.* Обучающиеся научатся подключать светодиод к Arduino и управлять его морганием

### **Тема 13. Подключение кнопки на Arduino. – 2 часа.**

*Теоритическая часть.* Поставленная задача: При нажатой кнопке светодиод будет гореть, при отжатой – не гореть.

*Практическая часть.* Подключение кнопки и светодиода к Arduino.

### **Тема 14. Подключение потенциометра на Arduino. – 4 часа.**

*Теоритическая часть.* Потенциометр — это резистор с регулируемым сопротивлением. Потенциометры используются как регуляторы различных параметров – громкости звука, мощности, напряжения и т.п.

*Практическая часть.* Подключение потенциометра на Arduino

### **Тема 15. Управление сервоприводом на Arduino. – 4 часа.**

*Теоритическая часть.* Сервопривод – это мотор, положением вала которого можно управлять, задавая угол поворота.

*Практическая часть.* Управление сервоприводом на Arduino

### **Тема 16. Трехцветный светодиод на Arduino. – 4 часа.**

*Теоритическая часть.* Трехцветный светодиод (rgb led) — это три светодиода разных цветов в одном корпусе. Они бывают как с небольшой печатной платой, на которой расположены резисторы, так и без встроенных резисторов.

*Практическая часть.* Управление трех цветным светодиодом на Arduino

### **Тема 17. Пьезоэлемент на Arduino. – 4 часа.**

*Теоритическая часть.* Пьезоэлемент — электромеханический преобразователь, который переводит электрическое напряжение в колебание мембраны. Эти колебания и создают звук.

*Практическая часть.* Подключение пьезоэлемента на Arduino

### **Тема 18. Фоторезистор на Arduino. – 4 часа.**

*Теоритическая часть.* Фоторезистор — резистор, сопротивление которого зависит от яркости света, падающего на него

*Практическая часть.* Управление фоторезистором на Arduino

**Тема 19. Датчик движения (PIR) на Arduino. Автоматическая отправка E-mail.**  
– 6 часов.

*Теоритическая часть.* Датчик движения (PIR) — инфракрасный датчик для обнаружения движения или присутствия людей или животных

*Практическая часть.* при получении с PIR-датчика сигнала о движении человека Arduino посылает компьютеру команду отправить E-mail и отправка письма происходит автоматически

**Тема 20. Подключение датчика температуры и влажности DHT11 или DHT22**  
– 6 часов.

*Теоритическая часть.* Датчик температуры и влажности — это составной цифровой датчик, состоящий из емкостного датчика влажности и термистора для измерения температуры.

*Практическая часть.* Arduino считывает показания датчика и осуществляется вывод показаний на экран компьютера.

**Итоговые занятия – 2 часа.**

*Практическая часть.* Итоговое тестирование.

*Теоретическая часть.* Подведение итогов.

## 1.4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Учащиеся концу обучения должны

*Знать:*

- технику безопасности и правила поведения при проведении практических занятий;
- технику безопасности при использовании электроприборов;
- методы сборки электрических цепей;
- основные понятия, используемые при сборке различных электронных цепей;
- принципы последовательного и параллельного соединения цепей;
- принципы работы и диапазоны измерений различных измерительных приборов;
- Алгоритмы работы Arduino
- Взаимодействие блоков Arduino друг с другом

*Уметь:*

- проводить наблюдения, учет, опыты и измерения;
- описывать результаты проведенных измерений;
- формулировать выводы;
- собирать простые, усложненные и сложные электрические схемы;
- свободно собирать различные электрические схемы;
- различать логические элементы и собирать различные логические схемы;
- собирать схемы включения цифр от 1 до 9, прописных и строчных букв с различными видами их управления.
- Собирать эл. Схемы управляемы микроконтроллерами Arduino.



## **II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

### **2.1 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**

Количество учебных часов на учебный год: 144 часа.

Учебный график первого года обучения рассчитан на 36 учебных недель. Занятия по программе проводятся с 1 сентября (второй и последующие года обучения) с 10 сентября (первый год обучения) по 31 мая, каждого учебного года, включая каникулярное время, кроме зимних каникул (праздничных дней).

Занятия проводятся в соответствии с календарно-учебным графиком (приложение 1).

### **2.2 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

Помещение, отводимое для занятий детского объединения, должно соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи», должно быть сухим, светлым, с естественным доступом воздуха для проветривания.

Для обеспечения нормальных условий работы площадь помещения для детского объединения должна быть не менее 2,5м на человека. Эта норма отвечает санитарно-гигиеническим требованиям. Общее освещение кабинета лучше обеспечить люминесцентными лампами.

Методическое и дидактическое обеспечение:

- методические разработки, методические указания и рекомендации к практическим занятиям;
- учебная, методическая, дополнительная, специальная литература;
- развивающие и диагностические материалы: тестовые задания, викторины;
- дидактические материалы,
- иллюстрации; фотографии, чертежи и схемы оборудования
- раздаточный материал.

Для реализации программы необходимы следующие оборудование и материалы:

- плоскогубцы
- круглогубцы
- кусачки
- отвертки разные
- струбцины (2 малых и 2больших)
- ножницы по металлу
- линейки металлические L-300-8, L-1000-2
- бокорезы,
- угольники.
- мультиметр
- заточное устройство
- аккумуляторы (разные)
- трансформаторы (разные)
- осциллограф
- электроизмерительные приборы (вольтметр, амперметр)
- паяльная станция,
- зажимы для пайки
- аппарат для электрохимического травления плат.

## 2.3 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ

*Формы аттестации/контроля* – разрабатываются и обосновываются для определения результативности усвоения программы, отражают цели и задачи программы, перечисляются согласно учебно-тематическому плану (Тестирование, беседа)

Наиболее подходящая форма оценки – является тестирование.

В течение всего периода обучения педагог ведет индивидуальное наблюдение за творческим развитием каждого обучаемого.

Механизм оценки результатов освоения программы.

Контроль знаний, умений и навыков учащихся проводится 3 раза в учебный год.

Входящий контроль: с 15 по 25 сентября.

Промежуточная аттестация с 20 по 26 декабря.

Итоговая аттестация с 12 по 19 мая.

Контроль ЗУН учащихся проводится в следующих формах: контрольное занятие, итоговое занятие.

Методы контроля: опрос, наблюдение, обсуждение, анализ, самоконтроль, взаимоконтроль, оценивание, индивидуальный контроль, собеседование, тестирование

Диагностирование с помощью тестовых заданий позволяет получить наиболее полную картину усвоения программного материала. Тестовые задания, где представлены различные варианты ответов, лучше способствуют возможности ребенка применить свои умения и знания, так как содержат элемент игры и вызывают меньше стрессовых ситуаций.

Тестирование проводится в условиях занятия. Все обучающиеся выполняют задания одновременно. Форма выполнения – индивидуальная. Перед проведением тестирования проводится инструктаж по выполнению заданий. Максимальное время выполнения заданий – 45 минут.

Определены критерии и разработаны показатели, которые позволяют по всем параметрам оценить уровень усвоения образовательной программы.

## 2.4 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

*Оценочные материалы* – пакет диагностических методик, позволяющих определить достижение учащимися планируемых результатов

Диагностика ЗУН по у/о «Пиксельный мир»

*Тестовые задания*

*Описание материала:* предлагаемый материал предназначен для педагога дополнительного образования учебного объединения «Пиксельный мир».

*Цель:* определение успешности и эффективности освоения программы дополнительного образования «Пиксельный мир»

Образец текстового задания

Тест (Выберете один правильный ответ)

1. Линия, по которой движется тело...

А. Траектория

Б. Путь

В. Расстояние

Г. Перемещение

2. Длина траектории по которой движется тело...

А. Перемещение

Б. Скорость

В. Путь

Г. Траектория

3. В каких единицах измеряется путь в СИ:
- А. см
  - Б. мм
  - В. м
  - Г. км
4. Относительно каких тел находится в покое пассажир движущегося электропоезда?
- А. Рельсов
  - Б. Платформы
  - В. Деревьев
  - Г. Вагона
5. Траектория движения молекулы газа...
- А. Прямая
  - Б. Ломаная
  - В. Кривая
  - Г. Круг
6. Неравномерное движение – это...
- А. Движение тела, при котором траекторией является ломаная линия
  - Б. Движение тела, при котором тело за равные промежутки времени проходит разный путь
  - В. Движение тела, при котором тело за равные промежутки времени проходит одинаковый путь
7. Чем меньше действие одного тела на другое, тем...
- А. Меньше сохраняется скорость движения второго тела
  - Б. Долше сохраняется скорость движения второго тела
  - В. Скорость движения тел не изменяются
8. Если на тело не действуют другие тела, то
- А. Тело находится в покое или движется равномерно прямолинейно
  - Б. Тело движется неравномерно
  - В. Тело находится в покое или движется неравномерно прямолинейно
  - Г. Тело находится в покое
9. Мельчайшие частицы, из которых состоят различные вещества, называются...
- А. Атомами
  - Б. Молекулами
  - В. Электронами
  - Г. Нейтронами.
10. В каком состоянии вещество не имеет собственной формы, но сохраняет объем?
- А. Только в жидком.
  - Б. Только в газообразном.
  - В. В жидком и газообразном.
  - Г. Ни в одном состоянии

## 2.5 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Современные образовательные технологии, применяемые при реализации программы:

Московкина Е.Г «Олимпиадные задачи по физике» Пособие содержит задачи по всем разделам физики

Назаров А.И. «Выбор электрического оборудования и аппаратов» Издание содержит справочные материалы по электродвигателям, электрическим аппаратам управления и защиты.

Технология индивидуализации обучения (адаптивная) (Инге Унт, В.Д. Шадриков) – такая технология обучения, при которой индивидуальный подход и индивидуальная форма обучения являются приоритетными. Индивидуальный подход как принцип обучения осуществляется в определенной мере во многих технологиях, поэтому ее считают проникающей технологией.

Обучение осуществляется путем общения в динамических группах, когда каждый учит каждого (А.Г. Ривин, В.К. Дьяченко) Технология коллективного взаимообучения. Обучение есть общение обучающихся и обучаемых.

В дополнительном образовании широко используется Педагогика сотрудничества (С.Т. Шацкий, В.А. Сухомлинский, Л.В. Занков, И.П. Иванов, Е.Н. Ильин, Г.К. Селевко и др.)

В рамках исследовательского подхода обучение ведется с опорой на непосредственный опыт учащихся, его расширение в ходе активного освоения мира. Характерной чертой дидактических поисков в этом направлении является учебная дискуссия, вовлечение детей в которую связано с формированием коммуникативной культуры.

С этой целью в дополнительном образовании применяется специальная коммуникативная технология обучения, то есть обучение на основе общения. Участники обучения – педагог – ребенок. Отношения между ними основаны на сотрудничестве и равноправии. Технология коммуникативного обучения разработана болгарским ученым Г. Лозановым и породила много практических вариантов. (Е.И. Пассов, Г.А. Китайгородская, В.Л. Скалкин и др.).

Игровые технологии (Пидкасистый П.И., Эльконин Д.Б.) обладают средствами, активизирующими и интенсифицирующими деятельность учащихся. В их основу положена педагогическая игра как основной вид деятельности, направленный на усвоение общественного опыта.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Литература для педагога:

1. Физика: наблюдение, эксперимент, моделирование. Элективный курс: учебное пособие / А.В.Сорокин, Н.Г. Торгашина, Е.А. Ходос, А.С. Чиганов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010
2. Физика: наблюдение, эксперимент, моделирование. Элективный курс: методическое пособие / А.В.Сорокин, Н.Г. Торгашина, Е.А. Ходос, А.С. Чиганов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.
3. Кабардин О.Ф., Кабардина С.И., Орлов В.А. Физика. Типовые тестовые задания. – М.: «Экзамен», 2014
4. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика-11: 18-е изд. - М.: Просвещение, 2009.

### Литература для учащихся:

- «Физика невозможного» Митио Каку
- «Физика» Попова И.А
- «Электротехника» Иванов И.И

## Календарный учебный график реализации программы «Пиксельный Мир»

№ п/п	Дата проведения	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
1.	сентябрь	2	Вводное занятие. Основы безопасности труда.	Беседа
2.	сентябрь	2	Решение олимпиадных задач по физике. Кинематика равномерного прямолинейного движения.	Тестирование
3.	сентябрь	2	Решение олимпиадных задач по физике. Кинематика равномерного криволинейного движения.	Практическая работа
4.	сентябрь	2	Решение олимпиадных задач по физике. Кинематика равномерного равноускоренного движения.	Беседа
5.	сентябрь	2	Решение олимпиадных задач по физике. Кинематика равноускоренного криволинейного движения.	Тестирование
6.	сентябрь	2	Решение олимпиадных задач по физике. Статика.	Практическая работа
7.	сентябрь	2	Решение олимпиадных задач по физике. Динамика.	Беседа
8.	сентябрь	2	Решение олимпиадных задач по физике. Закон Всемирного тяготения.	Практическая работа
9.	октябрь	2	Решение олимпиадных задач по физике. Колебания.	Беседа
10.	октябрь	2	Решение олимпиадных задач по физике. Законы сохранения импульса и энергии.	Тестирование
11.	октябрь	2	Решение олимпиадных задач по физике. Гидростатика.	Практическая работа
12.	октябрь	2	Решение олимпиадных задач по физике. Тепловой баланс.	Практическая работа
13.	октябрь	2	Решение олимпиадных задач по физике. Теплопередача.	Беседа
14.	октябрь	2	Решение олимпиадных задач по физике. Термодинамика.	Тестирование
15.	октябрь	2	Графическая грамота. Линия.	Беседа
16.	октябрь	2	Графическая грамота. Поверхность.	Тестирование
17.	октябрь	2	Графическая грамота. Угол.	Практическая работа
18.	ноябрь	2	Графическая грамота. Геометрические фигуры.	Беседа
19.	ноябрь	2	Графическая грамота. Окружность.	Тестирование
20.	ноябрь	2	Элементы электрической цепи. Магнитное поле электрического тока.	Практическая работа
21.	ноябрь	2	Элементы электрической цепи. Электромагниты и их применение.	Беседа
22.	ноябрь	2	Элементы электрической цепи. Принцип работы трансформатора.	Практическая работа
23.	ноябрь	2	Электрическое напряжение и емкость. Напряжение в цепях постоянного тока.	Беседа
24.	ноябрь	2	Электрическое напряжение и емкость. Напряжение в цепях переменного тока.	Тестирование
25.	ноябрь	2	Электрическое напряжение и емкость. Напряжение в цепях трёхфазного тока.	Практическая работа
26.	декабрь	2	Электрическое напряжение и емкость. Электрическая емкость. Конденсаторы.	Практическая работа
27.	декабрь	2	Электрический ток и сопротивление. Понятие электрический ток.	Беседа

28.	декабрь	2	Электрический ток и сопротивление. Закон Ома.	Тестирование
29.	декабрь	2	Электрический ток и сопротивление. Сопротивление.	Беседа
30.	декабрь	2	Электрический ток и сопротивление. Проводимость.	Тестирование
31.	декабрь	2	Электрический ток и сопротивление. Последовательное, параллельное и смешанное соединения сопротивлений.	Практическая работа
32.	декабрь	2	Основные законы постоянного тока. Зависимость силы тока от сопротивления и напряжения.	Беседа
33.	декабрь	2	Основные законы постоянного тока. Зависимость сопротивления проводника от его длины, сечения и материала.	Практическая работа
34.	декабрь	2	Основные законы постоянного тока. Работа и мощность электрического тока.	Беседа
35.	январь	2	Основные законы постоянного тока. Тепловое действие тока.	Тестирование
36.	январь	2	Основные законы постоянного тока. Химическое действие тока.	Практическая работа
37.	январь	2	Основные законы постоянного тока. Электрическая цепь.	Беседа
38.	январь	2	Основные законы постоянного тока. Соединения приемников электроэнергии.	Тестирование
39.	январь	2	Основные законы постоянного тока. Работа и мощность тока.	Практическая работа
40.	январь	2	Основные законы постоянного тока. Закон Джоуля — Ленца	Беседа
41.	январь	2	Основные законы постоянного тока. Последовательное и параллельное соединения проводников.	Практическая работа
42.	февраль	2	Основные законы постоянного тока. Основные формулы.	Беседа
43.	февраль	2	Основные законы постоянного тока. Правила Кирхгофа.	Тестирование
44.	февраль	2	Основные законы постоянного тока. Количественная характеристика эл. тока.	Практическая работа
45.	февраль	2	Тепловые явления, знакомство с новыми двигателями. Теплопроводность.	Практическая работа
46.	февраль	2	Тепловые явления, знакомство с новыми двигателями. Конвекция.	Беседа
47.	февраль	2	Тепловые явления, знакомство с новыми двигателями. Излучение.	Тестирование
48.	февраль	2	Тепловые явления, знакомство с новыми двигателями. Удельная теплоемкость.	Практическая работа
49.	март	2	Тепловые явления, знакомство с новыми двигателями. Удельная теплота сгорания.	Беседа
50.	март	2	Тепловые явления, знакомство с новыми двигателями. Закон сохранения и превращения энергии.	Практическая работа
51.	март	2	Тепловые явления, знакомство с новыми двигателями. Тепловые двигатели.	Тестирование
52.	март	2	Электромагнетизм. Электромагнитное взаимодействие.	Практическая работа
53.	март	2	Электромагнетизм. Электромагнитное поле.	Беседа
54.	март	2	Электромагнетизм. Фотон.	Практическая работа
55.	март	2	Электромагнетизм. Электромагнетизм в организме человека.	Беседа
56.	март	2	Электромагнетизм. Электрический разряд.	Тестирование
57.	март	2	Электромагнетизм. Электромагнетизм Максвелла.	беседа, практическая работа
58.	апрель	2	Знакомство с Arduino.	Практическая работа

59.	апрель	2	Мигающий светодиод на Arduino.	Тестирование
60.	апрель	2	Подключение кнопки на Arduino.	Практическая работа
61.	апрель	2	Подключение потенциометра на Arduino.	Беседа
62.	апрель	2	Подключение потенциометра на Arduino.	Практическая работа
63.	апрель	2	Управление сервоприводом на Arduino.	Беседа
64.	апрель	2	Управление сервоприводом на Arduino.	Тестирование
65.	апрель	2	Трехцветный светодиод на Arduino.	Практическая работа
66.	май	2	Трехцветный светодиод на Arduino.	Беседа
67.	май	2	Пьезоэлемент на Arduino.	Тестирование
68.	май	2	Пьезоэлемент на Arduino.	Практическая работа
69.	май	2	Датчик движения (PIR) на Arduino. Автоматическая отправка E-mail.	Беседа
70.	май	2	Датчик движения (PIR) на Arduino. Автоматическая отправка E-mail.	Тестирование
71.	май	2	Датчик движения (PIR) на Arduino. Автоматическая отправка E-mail.	Практическая работа
72.	май	2	Итоговое занятие. Круглый стол.	Итоговое тестирование
<b>Всего часов по программе</b>		<b>0</b>	<b>часа</b>	