

**Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования  
Дом детского творчества Кронштадтского района Санкт-Петербурга «Град чудес»**

**ПРИНЯТО**  
на пед. совете ДДТ «Град чудес»

протокол № \_\_\_\_ от

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор ДДТ «Град чудес»

\_\_\_\_\_ И.Ю. Черникова

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

**Дополнительная общеразвивающая программа  
«Электроник»**

Срок реализации – 1 год  
Возраст детей – 12-15 лет

Автор-составитель:  
педагог дополнительного образования  
Краснобаева Мария Викторовна

Санкт-Петербург  
2022

## Пояснительная записка

LEGO и Arduino не только позволяют разобрать оборудование и программное обеспечение и понять, как оно устроено, но и преобразовать его. Это делает будущих отечественных инженеров настоящими инноваторами, которые будут конкурентоспособны и востребованы не только в России, но и на мировом рынке. Поэтому встает вопрос о необходимости создания дополнительной общеразвивающей программы по робототехнике, где дети смогли бы обучаться программированию и конструированию роботов на свободном аппаратном и программном обеспечении в интерактивном режиме, где все компоненты конструкторов можно разбирать, чтобы ребенок мог понять принцип устройства и самостоятельно создать собственное. Дополнительная общеразвивающая программа «Электроник» разработана в 2021 году с учетом современных педагогических технологий, инновационных методов и форм обучения, а также скорректирована в соответствии с актуальными нормативными-правовыми документами.

**Направленность** дополнительной общеразвивающей программы «Электроник»– техническая

**Адресат программы:** в группы принимаются мальчики и девочки в возрасте от 7 до 11 лет, без специального отбора.

**Актуальность** данной программы обусловлена социальным заказом детей и родителей(законных представителей) и педагогическим опытом создания условий для развития инженерно-конструкторского мышления учащихся на основе технической деятельности, направленной на овладение навыкам конструирования и программирования, среды программирования для детей Scratch,Arduino,mBlock и Thinkercad.

**Новизна** программы состоит в творческой деятельности которая протекает как поисковый и творческий процесс при изучении электроники с конструктором Знаток и конструирования на базе Arduino. Формирование у учащихся умения владеть компьютером как, средством решения практических задач, связанных с графикой, мультимедиа и программирования, подготовив учащихся к активной полноценной жизни и работе в условиях технологически развитого общества. Программа рассчитана на дополнительное обучение учащихся 7 - 11 лет, на принципах доступности и результативности, используя активные методы обучения и разнообразные формы (занятия, соревнования, презентации и т.д.).

**Уровень освоения:** общекультурный

**Объем и срок реализации программы:** программа рассчитана на 1 год ,144 часа

Год обучения	Количество часов (академических)		Количество детей в группе
	В неделю	В год	
1 год обучения	4	144	15

**Цель:** создание условий для развития интереса и мотивации к изучению проектирования, конструирования и программирования с помощью радиоэлектронных моделей и графического языка программирования.

**Задачи:**

*Обучающие:*

- сформировать у младших школьников базовые представления о языках программирования, алгоритме (программе), исполнителе, способах записи алгоритма;
- сформировать представление о профессии «программист» и «инженер-конструктор»;
- изучить функциональность работы основных алгоритмических конструкций;
- овладеть навыками составления алгоритмов;
- обучать конструированию роботов в интерактивном режиме;
- сформировать навыки разработки, тестирования и отладки несложных программ;
- познакомить с понятием проекта и алгоритмом его разработки;
- сформировать навыки разработки проектов: интерактивных историй, квестов, интерактивных игр, обучающих программ, мультфильмов, моделей и интерактивных презентаций.
- научить работать с педагогом дистанционно с применением современных электронных средств связи.

*Развивающие:*

- способствовать развитию критического, системного, алгоритмического и творческого мышления;
- развивать внимание, память, наблюдательность;
- развивать познавательный интерес;
- развивать умение графически представлять теоретический материал.

*Воспитательные:*

- формировать положительное отношение к знаниям;
- развивать самостоятельность;
- формировать умение демонстрировать результаты своей работы;
- формировать умение работать в паре, малой группе, коллективе.

## Ожидаемый результат освоения программы

Тема	Знания/ умения	I год обучения
<b>Предметные результаты</b>		
Конструирование	<b>Знает</b>	Название электронных элементов конструктора и их назначение
	<b>Умеет</b>	Собрать электронную схему из элементов конструктора.
Программирование	<b>Знает</b>	составление плана предстоящего проекта в виде рисунка, схемы
	<b>Умеет</b>	составить план проекта, разбиение задачи на подзадачи, публично выступить с докладом
При дистанционном/электронном обучении:	<b>Знает</b>	знает, как работать с педагогом дистанционно с применением современных электронных средств связи: электронная почта, группа коллектива в социальной сети.
	<b>Умеет</b>	умеет работать с интернет-ссылками, делать скриншоты страниц.
<b>Личностные результаты</b>		
<b>Параметры результативности</b>		<b>I год обучения</b>
Познавательные и созидательные способности		Работает с интересом
Целеустремлённость, настойчивость, усидчивость		Старается быть усидчивым, внимательным, целеустремленным
Степень креативности на занятиях		Выполняет все задания педагога
<b>Метапредметные результаты</b>		
Самооценка		Умеет исправлять свои ошибки
Умение работать в коллективе		С уважением относится к мнению других учащихся, умеет договариваться

## Формируемые компетенции:

- информационная компетенция – готовность к работе с информацией;
- коммуникативная компетенция – готовность к общению с другими людьми, формируется на основе информационной;
- кооперативная компетенция – готовность к сотрудничеству с другими людьми, формируется на основе двух предыдущих;
- проблемная компетенция – готовность к решению проблем, формируется на основе трех предыдущих.

Ключевая компетенция	Метод формирования компетенции	Пример применения метода формирования компетенции
Информационная	Поиск и сбор информации. Обработка информации. Передача информации	Поиск информации по роботам в сети Интернет. Изучение найденных образцов моделей и анализ их конструкций. Подготовка сообщения по теме возможной реализации найденных конструкций, внедрения новых элементов.
Коммуникативная	Методы, ориентированные на устную коммуникацию	Подготовка сообщений учащихся; коллективное обсуждение общего порядка работы при реализации проекта.
Кооперативная	Методы в рамках групповой работы	Групповая проектная работа, включающая в том числе, распределение ролей и зоны ответственности каждого участника группы.
Проблемная	Проектная деятельность исследовательского характера	Создание схемы по заданным условиям: конструирование и программирование автономного устройства, способного наиболее эффективно выполнять поставленную задачу; выявление удачных решений и недостатков

## Условия реализации программы.

**Язык реализации программы:** - русский (государственный язык Российской Федерации).

**Форма обучения:** очная

## *Особенности организации образовательного процесса:*

Обучение по программе построено на принципе от простого к сложному и постепенное освоение пройденного материала. В процессе обучения используется личностно-ориентированный подход.

## Условия набора в коллектив:

Учебная группа формируется на основе свободного набора, группы разновозрастные (дети в возрасте от 7 до 11 лет). Для обучения принимаются все желающие вне зависимости от способностей и уровня первоначальной подготовки.

### **Условия формирования групп:**

Группы разновозрастные, списочный состав групп формируется в соответствии с технологическим регламентом, на основе санитарных норм, особенностей реализации программы. При наличии свободных мест возможен прием детей в течение всего учебного года, но с определенными навыками, после проведения диагностического минимума.

**Количество обучающихся в группе:** на 1 году обучения в группе 15 человек

### **Форма организации занятий:**

-аудиторные занятия

### **Формы проведения занятий:**

- мастер-класс
- беседа;
- объяснение;
- игра;
- объяснительно-иллюстративное изложение;
- коллективно-творческое дело;
- проект;
- соревнования.

### **Формы организации деятельности учащихся на занятии:**

- фронтальная
- групповая
- коллективная
- индивидуальная

### **При дистанционном/электронном обучении (при необходимости):**

**Теоретическое занятие**(устное изложение материала по какой-либо теме),такое занятие в системе дистанционного обучения представляет собой файл с заданиями педагога/образовательный интернет-ресурс с необходимым учебным материалом, который обучающийся должен изучить самостоятельно.

**Практическое занятие-самостоятельная работа**(форма занятий обучающихся без непосредственного участия педагога, но по его заданию в специально предоставленное для этого время).Учащиеся работают самостоятельно с предложенными информационными образовательными ресурсами, с обучающими программами, тестами.

При этой форме обучения вся передача информации происходит через информационные коммуникационные сети.

При дистанционном обучении взаимодействие педагога и учащихся между собой осуществляется на расстоянии и отражает все присущие учебному процессу компоненты (цели, содержание, методы, организационные формы, средства обучения), реализуемые специфичными средствами Интернет-технологий или другими средствами, предусматривающими интерактивность.

**Материально – техническое оснащение программы:**

1. Отдельный кабинет (класс), оборудованный в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями, оборудованный соответствующей мебелью.
2. Компьютер, МФУ (сканер, ксерокс, принтер), мультимедийный проектор, экран.
3. Инструменты (линейки; карандаши; ручки).
4. Базовый набор Амперка на базе Arduino
5. Электронный конструктор Знаток
6. Набор полей для соревнований
7. При дистанционном/электронном обучении: Средство электронной связи (компьютер, ноутбук, планшет, смартфон)

**Кадровое обеспечение:** педагог дополнительного образования.

### Учебный план 1 год обучения

№ п/п	Темы занятий	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	Практика	
	<b><i>Тема 1. Введение. Знатоки</i></b>	<b>48</b>	<b>22</b>	<b>26</b>	
1.	Сборка простейших электрических цепей	2	1	1	Наблюдение
2.	Сборка усложненных электрических цепей	16	8	8	Наблюдение. Выполнение практического задания.
3.	Сборка сложных электрических цепей	16	8	8	Наблюдение. Выполнение практической работы.
	<b><i>Тема 2. Работа с макетными платами</i></b>	<b>68</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	
1.	Простейшие схемы	10	5	5	Наблюдение. Выполнение практического задания.
2.	Последовательное и параллельное.	8	4	4	Наблюдение. Выполнение практического задания.
3.	Схемотехника.	26	13	13	Наблюдение. Выполнение практического задания.
4.	Простейшие изделия.	24	12	12	Наблюдение. Выполнение практической работы.
	<b><i>Тема 3. Работа в среде Tinkercad</i></b>	<b>26</b>	<b>6</b>	<b>20</b>	
1.	Введение. Первые шаги.	4	1	3	Диагностика
2.	Проектирование схем.	6	1	5	Наблюдение. Выполнение практического задания.
3.	Проектирование 3D	4	1	3	Наблюдение. Выполнение практического задания.
4.	Самостоятельная работа. Схемотехника	4	-	4	Наблюдение. Выполнение практической работы.



5.	Самостоятельная работа. Проектирование 3D	4	-	4	Наблюдение. Выполнение практической работы.
<i>Тема 4. Arduino и mBlock</i>					
7.	mBlick и Scratch	4	-	4	Наблюдение. Выполнение практической работы.
8.	Контроллеры в Arduino	4	-	4	Наблюдение. Выполнение практической работы.
9.	Придумываем, конструируем, играем.	4	-	4	Наблюдение. Выполнение практической работы.
10.	Самостоятельная работа. «Умный домик»	4	-	4	Наблюдение. Выполнение практической работы.
11.	Самостоятельная работа. Автономный проект.	4	1	3	Наблюдение. Выполнение практической работы.
	<i>Заключительное занятие</i>	<b>2</b>	-	<b>2</b>	Наблюдение. Выполнение практической работы. Итоговый контроль.
		<b>144</b>	<b>55</b>	<b>89</b>	
Итого		144			

## Содержание программы

### 1. Вводное занятие:

Теория: Порядок, задачи и план работы кружка. Техника безопасности и правила поведения при проведении практических занятий. Перечень элементов конструктора «Знаток».  
Методика сборки элементов конструктора.

Контроль: Наблюдение.

### 2. Сборка простейших электрических цепей из конструктора "Знаток".

Теория: Знакомство с понятиями лампа, электрический вентилятор, светодиод, электромотор, батарея, музыкальный дверной звонок, сигналы и звуки, виды управления и соединения деталей конструктора.

Практика: Различные схемы соединений лампы, управление лампой. Различные схемы соединений вентилятора и управление им. Попеременное включение лампы и светодиода, вентилятора и светодиода. Изменение направления вращения электромотора. Проверка проводимости светодиода. Тестер электропроводимости. Последовательное и параллельное соединение батарей. Различные схемы управления музыкальным дверным звонком. Лампа с изменяемой яркостью. Вентилятор с изменяемой скоростью вращения. Летающий пропеллер. Светодиод и лампа, включаемые светом, водой, звуком, электромотором, вручную и магнитом с выдержкой времени. Поющий электромотор. Различные схемы управления светомузыкального дверного звонка. Различные схемы управления звуками звездных войн. Сборка схем различных звуков и сигналов. Мигающие светодиод и лампа, управляемые магнитом. Различные сигналы со световым сопровождением, управляемые светом или магнитом. Мигающие лампа и светодиод, управляемые светом или сенсором.

Контроль: Наблюдение. Выполнение практического задания.

### 3. Сборка усложненных электрических цепей из конструктора "Знаток".

Теория: Микроамперметр. Музыкальный микроамперметр. Пьезоизлучатель. Амперметр. Роль амперметра. Виды управлений сигналами, светодиодом, лампой, сопровождаемые колебаниями стрелок микроамперметра. Параллельное и последовательное соединение резисторов. Фоторезистор. Реостат. Конденсатор. NPN и PNP-транзисторы. Виды измерителей. Высокочувствительный дверной звонок. Сигнализация. Беспроводной контролер. Зуммер. Сдвоенные лампы и светодиоды.

Практика: Различные схемы управления микроамперметром. Различные схемы управления музыкальным микроамперметром. Различные схемы управления музыкальным дверным звонком с микроамперметром. Различные схемы включения светодиода и микроамперметра. Различные схемы управления сигналами пьезоизлучателем. Различные схемы управления сигналами, сопровождаемые колебаниями стрелок микроамперметра. Различные схемы управления светодиодом, сопровождаемые колебаниями стрелок микроамперметра. Различные схемы управления лампой, сопровождаемые колебаниями стрелок микроамперметра. Схемы параллельного и последовательного соединения резисторов. Диапазоны измерений амперметра, вольтметра. Зарядка и разрядка конденсатора. Усилительный эффект NPN и PNP-транзисторов. Различные схемы измерителей. Схемы регулируемых лампы и вентилятора. Различные схемы управления звуком. Различные схемы высокочувствительного дверного звонка. Схемы различных видов сигнализации. Мигающая лампа. Мигающая иллюминация.

Контроль: Наблюдение. Выполнение практической работы. Промежуточная аттестация.

#### **4. Сборка сложных электрических цепей из конструктора "Знаток".**

Теория. Логические элементы «И», «ИЛИ», «НЕ», «И-НЕ». Принцип работы семисегментного индикатора. Принцип включения и чередования цифр. Принцип включения прописных и строчных букв. Регулируемый электронный метроном. Беспроводные звуки и сигналы. Виды тиристоров.

Практика. Схемы логических элементов «И», «ИЛИ», «НЕ», «И-НЕ». Схемы логических элементов для лампы, для музыки. Схемы включения цифр от 1 до 9. Схемы включения точки. Схемы включения прописных и строчных букв. Схемы чередования цифр. Схемы ночного автоматического включения цифр от 1 до 9. Схемы ночного автоматического включения прописных и строчных букв. Схемы мигающего включения цифр, прописных и строчных букв. Схема автоматического уличного фонаря. Схемы регулируемых лампы и фонаря с различными видами управления. Схемы моно тонального генератора звука. Схемы электронной цикады, управляемой светом. Регулируемый электронный метроном. Схемы различных сложных звуков. Осветительной лампы. Аппарат, сигнализирующий, что пора тушить свет. Триггер с памятью. Лампа с регулируемой яркостью, управляемая делителем напряжения. Схема радио с транзистором и усилителем высокой частоты. Опаздывающий свет, вентилятор. Схемы различных видов управления мигающей лампы со звуковым сопровождением. Основная и контрольная схемы для светодиодов. Схемы беспроводных звуков и сигналов. Схемы работы тиристора. Схемы различных видов управления светозвукового вентилятора. Схемы включения цифр от 1 до 9, управляемые магнитом, сенсором. Схемы включения прописных и строчных букв, управляемые магнитом, сенсором. Схемы ночного включения цифр от 1 до 9, управляемые магнитом, сенсором. Схемы ночного включения прописных и строчных букв, управляемые магнитом, сенсором.

Контроль. Наблюдение. Выполнение практической работы. Диагностика уровня развития интеллектуальных и творческих способностей. Диагностика уровня воспитанности обучающихся.

#### **5. Простейшие схемы. Макетная плата.**

Теория. Правила работы с макетной платой,

техника безопасности и правила поведения. Понятие «электричество», «электрический заряд», «электрический ток», «электрическая цепь». История появления и развития электричества.

Практика. Изучение компонентов (электронные блоки и провода) электрической схемы. Методика сборки.

Контроль. Наблюдение. Выполнение практической работы.

#### **6. Последовательное и параллельное.**

Теория. Последовательное и параллельное соединение элементов цепи. Современные источники питания. Внешний вид, устройство и условное обозначение ламп накаливания. Внешний вид, устройство и условное обозначение светодиодов встречающихся в принципиальных схемах. Вольт- амперные характеристики светодиодов. Новые источники света.

Практика. Основные схемы включения ламп и светодиодов (Схемы 1, 5, 28, 38, 104). Влияние силы тока на яркость светодиодов (Схема 7, 12, 70, 122, 129). Попеременное включение лампы и светодиода (Схемы 10, 11, 45, 48, 63, 113, 128, 130).

Контроль. Наблюдение. Выполнение практической работы.

## **7. Схемотехника.**

Теория. Рассказ о базовых пассивных элементах (резистор, конденсатор, катушка индуктивности), законе Ома (последовательное и параллельное соединение, расчет для ЭТ их цепей), переходных процессах при коммутации, конденсаторов, электрических машин, звуковых излучателей и микрофонов.

Практика. Составление схемы самостоятельный расчет ее параметров (эквивалентная схема), проведение экспериментов с изменением параметров схемы заменой элементов, точек соединений, коммутация переключателями и т. п.

Контроль. Наблюдение. Выполнение практической работы.

## **8. Простейшие изделия.**

Теория. Имитаторы звуков. Музыкальные звонки. Радиоприемники и вентиляторы. Охранные сигнализации.

Практика. Влияние магнита на вентилятор (4, 72), сила вращения вентилятора (13, 125, 130). Сборка приёмника. Чувствительность и избирательность. Определение границ приёмника по генератору радиочастоты. Отладка, испытание (166, 171, 201, 202, 203, 284, 319, 320). Беспроводные сигнализации (167, 174), защитные сигнализации (36, 227, 253, 273, 285, 291).

Контроль. Наблюдение. Выполнение практической работы. Диагностика уровня развития интеллектуальных и творческих способностей. Диагностика уровня воспитанности обучающихся. Выставка работ детей.

## **9. Введение. Первые шаги. Тинкеркад.**

Теория. Знакомство с платформой. Пользовательский интерфейс. Инструментальная панель.

Практика. Регистрация. Применение теории на практике.

Контроль. Наблюдение. Выполнение практической работы.

## **10. Проектирование схем.**

Теория. Электрическая цепь. Обозначение элементов на электрических схемах. Понятия: аккумулятор, ток зарядки, напряжение, частота вращения, скорость движения, короткое замыкание. Правила безопасной работы с зарядными устройствами аккумуляторов.

Практика. Применение теории на практике.

Контроль. Наблюдение. Выполнение практической работы.

## **11. Проектирование 3D**

Теория. Пользовательский интерфейс. Инструментальная панель. Тело и отверстие. Увеличение, уменьшение размеров. Копирование. Группировка.

Практика. Создание брелка или значка.

Контроль. Наблюдение. Выполнение практической работы.

## **12. Самостоятельная работа. Схемотехника**

Теория. Повторение основных понятий и обозначений.

Практика. Применение полученных знаний на практике. Выполнение практического задания.

Контроль. Наблюдение. Выполнение практической работы.

## **13. Самостоятельная работа. Проектирование 3D**

Теория. Повторение основных понятий и обозначений.

Практика. Применение полученных знаний на практике. Выполнение практического задания.  
Контроль. Наблюдение. Выполнение практической работы.

#### **14. mBlock и Scratch**

Теория. Знакомство с интерфейсом визуального языка программирования mBlock. Сравнение с платформой Scratch. Arduino + mBlock = креативные игры

Практика. Применение полученных знаний на практике. Выполнение практического задания.  
Контроль. Наблюдение. Выполнение практической работы.

#### **15. Контроллеры в Arduino**

Теория. Плата Arduino, как пользоваться платформой: программирование микропроцессорным излучателей. Цифровые и аналоговые выходы Arduino, чем отличается цифровой сигнал от аналогового сигнала. Устройство и распиновка полноцветного (RGB) светодиода. Аналоговые порты на плате Arduino A0-A5. Принцип работы аналоговых портов. Как подключить датчик к аналоговому порту на Arduino. Принцип работы полупроводниковых приборов и фоторезисторной автоматики. Устройство и назначение транзисторов. Применение транзисторов в робототехнике.

Практика. Написание линейных, разветвляющихся и циклических алгоритмов. Сборка электрической схемы из двух светодиодов, плавное регулирование яркости свечения светодиодов, подключение RGB светодиод. Сборка электрической схемы светильника с управляемой яркостью от потенциометра на макетной плате. Написание скетча для вывода показаний датчика протечки воды на серийный монитор порта Arduino. Сборка электрической схемы светильника автоматическим включением, а также с автоматическим изменением яркости светодиода. Сборка электрической схемы с использованием транзисторов. Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.

Контроль. Наблюдение. Выполнение практической работы.

#### **16. Придумываем, конструируем, играем.**

Теория. Принцип работы, устройство сервопривода. Подключение LCD дисплея к Ардуино. Аналоговые порты на плате Arduino A0-A5. Принцип работы аналоговых портов. Подключение монитора порта и отправка показаний на компьютер с Ардуино. Устройство датчика DHT11.

Практика. Проведение различных экспериментов: «Кнопочный переключатель», «кнопочным управлением», «Создание элемента умного устройства», «Счётчик нажатий», «Комнатный термометр», «Метеостанция», «Пантограф», «Тестер батареек», «Светильник, управляемый по USB», «Перетягивание каната». Сборка электрической схемы с датчиком звука и с датчиком DHT11. Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.

Контроль. Наблюдение. Выполнение практической работы.

#### **17. Самостоятельная работа. «Умный домик»**

Теория. Принципы создания микропрограммы (скетча) для контроллера Arduino в среде разработки «Arduino IDE» и разработать на их основе, устройства для проектов «Умный дом».

Практика. Применение полученных знаний на практике. Выполнение практического задания.

Контроль. Наблюдение. Выполнение практической работы.

#### **18. Самостоятельная работа. Автономный проект.**

Теория. Знакомство с основами scrum-метода для организации эффективной работы над проектом.

Практика. Организация эффективной команду для создания «Системы контроля доступа и охранной сигнализации дома на Arduino».

Контроль. Наблюдение. Выполнение практической работы. Итоговый контроль.

**КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**  
**реализации дополнительной общеразвивающей**  
**программы «Электроник»**  
**на 2022-2023 год обучения**

Год обучения	Дата начала занятия	Дата окончания занятия	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятия
1 год	09.09.2022	06.06.2023	36	36	144	2 раза в неделю по 2 часа

**Методические и оценочные материалы.**

Методика проведения итоговых занятий: для закрепления изученного материала, мотивации дальнейшего обучения и выявления наиболее способных учеников регулярно проводятся состязания роботов. Учащимся предоставляется возможность принять участие в состязаниях самых разных уровней (внутренних и выездных). Состязания проводятся по следующему регламенту. Заранее публикуются правила, материал которых соответствует пройденным темам на занятиях. На нескольких занятиях с учащимися проводится подготовка к состязаниям, обсуждения и тренировки. Как правило, в состязаниях участвуют команды по 2 человека. В день состязаний каждой команде предоставляется конструктор и необходимые дополнительные детали, из которых за определенный промежуток времени необходимо собрать робота, запрограммировать его на компьютере и отладить на специальном поле. Для некоторых видов состязаний роботы собираются заранее. Готовые роботы сдаются судьям на осмотр, затем по очереди запускаются на полях, и по очкам, набранным в нескольких попытках, определяются победители.

**Формы подведения итогов. Контрольные испытания**

- В течение курса предполагаются регулярные зачеты, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме (не обязательно предложенной преподавателем). При этом тематические состязания роботов также являются методом проверки, и успешное участие в них освобождает от соответствующего зачета.
- По окончании курса учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.
- По окончании каждого года проводится переводной зачет, а в начале следующего для вновь поступающих входной тест.
- Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на открытых конференциях, конкурсах и состязаниях, куда направляются наиболее успешные ученики. Основные из таких конференций – школьная Малая и Большая научно-практическая

конференция, которая проводится в апреле уже много лет, где учащиеся делают доклады и представляют свои творческие проекты, открытая районная конференция науки и техники, городские и Всероссийские конкурсы и фестивали и выставки.

- Для робототехников всех возрастов и уровней подготовки возможно участие в международных состязаниях роботов, первый этап которых ежегодно проводится в Санкт-Петербурге, второй в Москве, третий – в одной из стран Азии.
- Балтийский научно-инженерный конкурс проводится зимой и собирает разработки учащихся в самых разных областях науки и техники. Это конкурс доступен для ребят, серьезно занимающихся робототехникой.

Ведется организация собственных выставок, мастер-классов и открытых состязаний роботов (например, командный футбол роботов и т.п.) с привлечением участников из других учебных заведений. При дистанционном обучении форма контроля: тестирование, анкетирование, фото – видеоотчет.

### **Способы определения результативности**

Изучения программы внеурочной деятельности определяется на основе участия ребенка в конкурсных мероприятиях или выполнения им некоторых работ. (Минимальное обязательное количество таких сертификационных испытаний не должно быть больше четырех за учебный год).

**Информационная карта освоения дополнительной общеразвивающей программы «Электроник» объединения «ТриКУБ».  
1й год обучения. 1е полугодие**

№ п/п	Ф. И. обучающегося	Сборка простейших электрических цепей	Сборка усложненных электрических цепей	Сборка сложных электрических цепей	Построение своей модели по заданию педагога	Построение программы по готовому образцу	Построение программы для своего проекта	Построение программы на слух	Зубчатая передача	Ременная передача	Проект «Проигрыватель»	Проект «Танцующий робот»	Проект «Полезное устройство»	Воспитательный процесс	
														Умение работать в коллективе	Активность включения в образовательный процесс
1.															
2.															
3.															
4.															
5.															
...															

**1** Низкий уровень

**2** Средний уровень

**3** Высокий уровень

Информацию по выявлению знаний детей, полученных на занятиях,вношу в индивидуальную карту, с помощью условных обозначений:

- (1) – низкий уровень;
- (2) – средний уровень;
- (3) – высокий уровень.



**Информационная карта освоения дополнительной общеразвивающей программы «Электроник» объединения «ТриКУБ».  
1й год обучения.2е полугодие**

№ п/п	Ф. И. обучающегося	Построение модели по схеме	Построение модели по фотографии	Построение своей модели из базовой конструкции	Построение своей модели по заданию педагога	Построение программы по готовому образцу	Построение программы для своего проекта	Построение программы на слух	Основы программирования в среде Scratch	Программирование робота в среде Scratch	Проект «Кот в Лабиринте» в среде Scratch	Воспитательный процесс	
												Умение работать в коллективе	Активность включения в образовательный процесс
6.													
7.													
8.													
9.													
10.													
...													

**1** Низкий уровень

**2** Средний уровень

**3** Высокий уровень

## Рабочая программа

### к дополнительной общеразвивающей программе «Электроник»

#### 1 года обучения

Особенности организации образовательного процесса

Учебная группа формируется на основе свободного набора.

Данная программа составлена с учётом возрастных особенностей детей и их подготовки.

Год обучения	Количество часов (академических)	
	В неделю	В год (теор./ практ.)
1 год обучения	4	144 (55/89)

#### Пояснительная записка

Рабочая программа «Электроник» реализуется в рамках образовательной программы дополнительного образования – техническая.

**Форма организационно-учебного процесса:** – групповая.

В группах I -го года обучения занятия проводятся 2 раз в неделю по 2 часа.

#### Особенности коллектива:

Возраст – 12 -15 лет

Количество учащихся в группе - 15 человек

#### Задачи программы на 1 год обучения:

##### *Обучающие:*

- изучить различные передачи и механизмы;
- обучить работе с интерфейсами платформы по средствам подключения внешних устройств и написания коротких демонстрационных программ;
- научить поиску путей решения поставленной задачи;

##### *Развивающие:*

- Развивать аналитическое мышление;
- Развивать творческие способности;
- Развивать интерес, увлеченность в процесс
- Развивать способности к поиску нестандартных путей решения поставленной задачи;

- Развивать навык работы в команде.

*Воспитательные:*

- Воспитание волевых и трудовых качеств;
- Воспитание внимательности к деталям, связанным с программированием и работе с электроникой;
- Воспитание уважительного отношения к товарищам, взаимопомощи;

## Планируемые результаты 1 года обучения

По окончании первого года обучения учащиеся, достигшие среднего уровня обученности, способны продемонстрировать следующие знания и умения

Тема	Знания/ умения	I год обучения
<b>Предметные результаты</b>		
<i>ВведениеЗнаток Макетные платы</i>	<b>Знает</b>	Название элементов конструктора. Предназначение и способы крепления отдельных элементов.
	<b>Умеет</b>	Собрать модель из элементов конструктора по картинке.
<i>Работа в среде Tinkercad</i>	<b>Знает</b>	Что такое программирование. Значение отдельных блоков программы.
	<b>Умеет</b>	Открывать программу на компьютере и в интернете онлайн. Программирует небольшие программы.
<i>Arduino и mBlock</i>	<b>Знает</b>	Как совместить конструктор и среду для программирования
	<b>Умеет</b>	Собрать модель по своему замыслу и написать для нее программу.
<b>Личностные результаты</b>		
<b>Параметры результативности</b>		<b>I год обучения</b>
Познавательные и созидательные способности		Работает с интересом
Целеустремлённость, настойчивость, усидчивость		Старается быть усидчивым, внимательным, целеустремленным
Степень креативности на занятиях		Выполняет все задания педагога
<b>Метапредметные результаты</b>		
Самооценка		Умеет исправлять свои ошибки
Умение работать в коллективе		С уважением относится к мнению других учащихся, умеет договариваться

### Календарно – тематический план

№ п/п	Темы учебных занятий	Тема занятия	Теория (количество часов)	Практика (количество часов)	Дата проведения	
					Предполагаемая	Фактическая
1.	<b>Знатоки</b>	Источники питания.	22	24		
		Переключатели				
		Источники света				
		Электродвигатель				
		Резисторы и реостаты				
		Параллельное и последовательное соединение				
		Проводники и диэлектрики				
		Катушка индуктивности				
		Электроизмерительные приборы				
		Микрофон				
		Громкоговорители				
		Конденсаторы				
		Диод				
		Биполярные транзисторы				
		Тиристор				
		Радиоприемники				
		Фоторезистор				
		Интегральные микросхемы				
		Цифровая техника.				
		Схемы для самостоятельной сборки				
Музыкальный дверной звонок						
Лампа						
Звуки						
2.	<b>Работа с макетными платами</b>	Макетная плата. Порядок сборки.	15	15		
		Простейшие схемы.				
		Параллельное и последовательное				
		Полезные схемы				
		Сила пальцев				
		Генератор звука				
		Маяк				
		Железнодорожный переезд				
		Рояль				
		Акустический моргалик				
		Мерцающие огни				
		Полицейская сирена				
		Усилитель звука				
		Схемотехника				
Схемы для самостоятельной сборки						
3.	<b>Работа в среде Tinkercad</b>	подключение светодиода	16	16		
		светодиодный фонарик				
		неправильный светильник				

		<p>светильник с регулировкой яркости</p> <p>плавное выключение светодиода</p> <p>сигнализация</p> <p>автоматический светильник</p> <p>мультивибратор</p> <p>мигалка</p> <p>терменвокс</p> <p>переключение светодиодов</p> <p>кодовый замок</p> <p>полицейская мигалка</p> <p>семисегментный индикатор</p> <p>индикатор заряда батареи</p> <p>схемы для самостоятельной сборки</p>				
	<b>ArduinoumBlock</b>	<p>Scratch повторение.</p> <p>«Черепашья графика»</p> <p>Проект «Спираль из квадратов»</p> <p>Игра «Пинг-понг»</p> <p>Основы работы Arduino и mBlock</p> <p>Подключение внешних светодиодов к плате Arduino</p> <p>Возможности цифровых портов Arduino</p> <p>Цифровые датчики</p> <p>Аналоговые датчики</p> <p>Проект «Голодная рыбка» Версия 1</p> <p>Проект «Голодная рыбка» Версия 2</p> <p>Проект «Голодная рыбка» Версия 3</p> <p>Проект «Голодная рыбка» Версия 4</p> <p>Умный домик версия 1</p> <p>Умный домик версия 1</p> <p>Умный домик версия 2</p> <p>Умный домик версия 2</p>	14	20		
4.	Заключительное занятие	Демонстрирование итоговых работ	-	2		

**Методические обеспечение дополнительной общеразвивающей программы  
1 год обучения**

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел программы</b>	<b>Формы занятий</b>	<b>Приемы и методы</b>	<b>Учебно-методические пособия</b>	<b>Дидактический материал</b>	<b>Формы подведения итогов</b>
<b>1</b>	Введение	Лекция, презентация, семинар, защита проектов	Словесные (рассказ, беседа) Наглядные (демонстрация наглядных пособий, мультимедийной презентации)	Инструкция по технике безопасности	Игра «Не закороти цепь»	Вводный (выявление индивидуального уровня знаний) Текущий (опрос)
<b>2</b>	Программирование	Беседа, презентация, семинар	Словесные (рассказ, беседа) Наглядные (демонстрация наглядных пособий, мультимедийной презентации)	Тематический методический материал (викторины, игры, вопросы)	Технологические карты	Текущий (опрос, викторина)
<b>3</b>	Конструирование	Лекция, презентация, семинар, защита проектов	Словесные (рассказ, беседа) Наглядные (демонстрация наглядных пособий, мультимедийной презентации)	Тематический методический материал (викторины, игры, вопросы)	Технологические карты	Текущий (опрос, викторина)

## Учебно-методический комплекс

### I. Учебно-методические пособия:

#### Информационно-справочная литература для учащихся

#### Методическая литература для педагога

1. Справочник по промышленной робототехнике: В 2-х кн. Книга 1. Под ред. Ш. Нофа. – М.: Машиностроение, 1989. – 480 с.
2. Справочник по промышленной робототехнике: В 2-х кн. Книга 2. Под ред. Ш. Нофа. - М.: Машиностроение, 1990. – 480с.
3. Кулаков Ф.М. Супервизорное управление манипуляционными роботами. – М.: Наука, 1980. – 448 с.
4. Системы оцувствления и адаптивные промышленные роботы. Под редакцией Ю. Г. Якушенкова. - М.: Машиностроение, 1990. – 290 с.
5. Березин Ф.Б. Психическая и психофизиологическая адаптация человека. Л.: Наука, 1988.
6. Никольская И.М. Психологическая диагностика, коррекция и профилактика патогенных эмоциональных состояний у младших школьников: Автореф. две. канд. наук. СПб., 2001.
7. Рожина Л.Н. Развитие эмоционального мира личности. Учебно-методическое пособие. - Минск, 1999.
8. Учебное пособие «Голиков Д.В. "Scratch и Arduino. 18 игровых проектов для юных программистов микроконтроллеров»
9. Учебник для образовательного курса «Амперка»
10. «Основы программирования микроконтроллеров» Бахметьев А.А. Электронный конструктор «Знаторк». – Текст, макет, 2003г.
11. Бухвалов В.А. Развитие учащихся в процессе творчества и сотрудничества. – М.: Просвещение, 2000г.
12. Волкова С.И. Конструирование: метод. Пособ. - М.: «Просвещение», 2009г.

#### Методическое обеспечение занятий и мероприятий

- Конспекты занятий в соответствии с тематическим планом

#### Средства обучения по разделам программы

- Картотека иллюстрированных заданий по темам занятий (Наглядные пособия (наборы карточек с рисунками, текстами и заданиями);
- Информационные презентации Power Point к занятиям

#### Работа с детьми:

Фото-альбомы с фото-фиксация участия в соревнованиях находятся на сайте ДДТ «Град чудес» и в альбомах в группе «Студия робототехники и мехатроники "ТриКуб"» на сайте в ВК.



## Перечень электронных образовательных ресурсов в образовательном процессе

	Название	Название сайта (адрес)
	№ 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»: Нормы САНПИН	<a href="http://www.docload.ru/Base/doc/11/11795/index.htm">http://www.docload.ru/Base/doc/11/11795/index.htm</a>
	Конституция Российской Федерации. Основной закон Российского государства (12.12.1993 г.)	<a href="http://www.constitution.ru/">http://www.constitution.ru/</a>
	Сайт Министерства образования и науки РФ	<a href="http://mon.gov.ru">http://mon.gov.ru</a>
	Федеральный портал «Российское образование»	<a href="http://edu.ru">http://edu.ru</a>
	Российский общеобразовательный портал	<a href="http://school.edu.ru">http://school.edu.ru</a>
	Комитет по образованию Санкт-Петербурга	<a href="http://k-obr.spb.ru">http://k-obr.spb.ru</a>
	Портал «Петербургское образование»	<a href="http://petersburgedu.ru">http://petersburgedu.ru</a>
	Федеральный портал «Дополнительное образование детей»	<a href="http://vidod.edu.ru">http://vidod.edu.ru</a>
	Всероссийский Интернет-педсовет	<a href="http://pedsovet.org">http://pedsovet.org</a>
	Образовательный портал Учеба	<a href="http://ucheba.com">http://ucheba.com</a>
	Учительский портал	<a href="http://uchportal.ru">http://uchportal.ru</a>
	«Учительская газета»	<a href="http://ug.ru">http://ug.ru</a>
	Издательский дом ПЕРВОЕ СЕНТЯБРЯ	<a href="http://1september.ru">http://1september.ru</a>
	Общеобразовательный портал ВСЕОБУЧ	<a href="http://edu-all.ru">http://edu-all.ru</a>
	Энциклопедия Санкт-Петербурга	<a href="http://encspb.ru">http://encspb.ru</a>
	Энциклопедия Санкт-Петербурга.	<a href="http://www.spbin.ru/encyclopedia.htm">http://www.spbin.ru/encyclopedia.htm</a>

## **Психолого-педагогическое сопровождение**

1. **Здоровьесберегающий компонент**
  - Плакат с упражнениями для глаз
  - Интерактивные видео-физминутки
  
2. **Воспитательные материалы**
  - Электронные презентации:
    - «День матери»
    - «Блокада Ленинграда во время ВОВ»

## **Блок контроля результативности**

- Критерии оценки развития навыков и умений по образовательной программе
- Таблицы результативности
- Информационная карта освоения программы
- Анкеты самооценки

## **Средства обучения по разделам программы**

### **Наглядный материал**

Презентации.

### **Раздаточный материал:**

Конструктор Знаток

Конструкторы Arduino

## **Электронные образовательные ресурсы**

1. Электронный учебно-методический комплект Tinkercad