


Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
«Детско-юношеский центр Светлогорского городского округа»

Принята на заседании  
педагогического совета  
от « 31 » августа 2022 г.  
Протокол № 1

Утверждаю:  
Директор МБУ ДО «ДЮЦ  
Светлогорского городского округа»  
О.Ф. Косарева  
« 31 » августа 2022 года



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
технической направленности  
«Электроник»**

Возраст обучающихся: 7 - 18 лет  
Срок реализации: 3 года

Автор-составитель:  
Беляевский Борис Иннокентьевич,  
педагог дополнительного образования

г. Светлогорск, 2022 год

## **Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «**Электроник**» имеет **техническую направленность**.

Детское творческое объединение «Электроник» – это добровольное творческое объединение школьников, подростков, интересующихся современной физикой и электроникой, новыми техническими достижениями в области электронной техники и робототехники, развитием в себе качеств, присущих творческой личности.

**Тип программы:** одноуровневый – стартовый.

**Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность**

Современное развитие электроники с началом массового производства интегральных микросхем привело к тому, что в настоящее время электронные компоненты и узлы широко применяются во многих технических устройствах, даже там, где традиционно использовались иные физические принципы. Сфера их применения практически безгранична: от точнейших измерительных приборов и промышленного оборудования до бытовых устройств и игрушек. И, наконец, современная электроника является материальным фундаментом новых информационных технологий, развитие которых уже сейчас приводит к невиданным социальным последствиям. В то же время в школьных программах по физике и информатике прикладной аспект электроники и робототехники практически отсутствует. При этом многим сегодняшним школьникам, вне зависимости от избранной специальности предстоит если не принимать участие в разработке, конструировании и производстве электронных и электромеханических устройств, то наверняка пользоваться информационными системами различного уровня, вступать во взаимодействие с техническими устройствами. Поэтому актуальность развития этого направления технического творчества очевидна.

**Цель и задачи.**

Занятия ребят в объединении «Электроник» закрепляют и расширяют их школьные знания, трудовые умения и навыки, позволяют получить дополнительно к школьным обширные теоретические и технологические знания и опыт в области разработки и создания радиоэлектронных и робототехнических конструкций, развивают творческие способности и общественно полезную активность, формируют психологию созидателя материальных благ и привычку находить точки приложения своим знаниям и опыту, помогают осознанно выбрать профессию. В результате абсолютное большинство ребят, окончивая школу, продолжают свое образование в техникумах и вузах радиотехнического и электронного профиля.

Диапазон интересов и творческих поисков очень широк. Это и простейшие узлы, и устройства электротехники, радиоэлектроники, автоматики и довольно сложные конструкции на основе микроэлектроники и процессорной техники.

Начиная с простейших поделок, по мере своего творческого роста, обучаемые собирают все более сложные конструкции, участвуют во всевозможных выставках и соревнованиях по робототехнике, приобретают трудовые и творческие навыки, которые им непременно пригодятся в жизни.

Современная техника не мыслима без исследований. Пробудить у ребят интерес к научным знаниям, к исследовательской работе, развить способность

творчески мыслить – задача педагога технического объединения, т.е. основной **целью** программы является развитие творческих способностей воспитанников объединения средствами технического конструирования.

Основной задачей объединения является обучение творческому подходу к решению поставленных задач, помощь в нахождении любимого дела, выбора будущей профессии и жизненного пути. Все эти задачи решаются в рамках представленной дополнительной программы.

**Воспитательные задачи:**

- способствовать развитию личности учащегося, задействовав для этих целей потенциал объединения воспитанников;
- формирование высокой культуры труда и научного мировоззрения.

**Образовательные задачи:**

- дать обучаемым базовые теоретические и технические знания в области электроники и робототехники;
- формировать профессиональные умения и навыки технического конструирования;
- формировать устойчивые интересы детей и подростков к техническому творчеству

**Развивающие задачи:**

- развитие творческих способностей учащихся путем самореализации при выполнении заданий и работ, участия в мероприятиях ДЮОЦ.

**В отличие от типовой программы по радиоэлектронике** для учреждений дополнительного образования, данная программа переработана и дополнена с учетом опыта работы автора с детьми, так и сотрудников, и коллег по сходным направлениям и информацией из литературных источников по техническому творчеству.

**Отличительные особенности** представленной программы от уже существующих в этом направлении:

- в теоретическую часть программы внесены изменения, дополнения для эффективного обучения, расширения знаний по радиоэлектронике, учтена постепенность усложнения нового материала;
- дополнена разделами по компьютерной технике и основам программирования;
- дополнена разделами по конструированию и моделированию в области робототехники.

Практические занятия типовых программ предлагают в основном учебные опыты, изготовление демонстрационных стендов, иногда сложных электронных устройств, что не всегда выполнимо. Все это снижает интерес у воспитанников к радиоэлектронике. Программой «Электроник» предусматривается выполнение реальных заданий по практической работе в соответствии с теорией, возможность увидеть результаты своего труда учащимися.

В отличие от типовой программы, в основе которой заложен алгоритм технического действия, в предлагаемой за основу взят принцип развития общей культуры, духовного мира, познание окружающего через изучаемую область

техники, так как ни одна область науки и техники не оказала столь же заметное влияние на быт, нравы, образ жизни и образ мыслей людей, как электроника.

Особенностью данной программы является и то, что она предлагает от изучения основных принципов радиоэлектроники перейти непосредственно к творчеству, конструированию различных технических устройств на основе собственного знания.

Программа и применяемые методы обучения рассчитаны на учащихся разноуровневой школьной подготовки для занятий в одной группе, подгруппе.

#### **Адресат программы**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа разработана для обучающихся 7-18 лет.

#### **Особенности организации образовательного процесса**

Набор детей в студию – свободный. Программа студии предусматривает групповую работу с детьми.

#### **Формы обучения**

Форма обучения – очная.

**Состав группы** – количество обучающихся до 15 человек.

#### **Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий**

Период	Продолжительность занятия (мин.)	Кол-во недель	Кол-во		
			занятий в неделю	часов в неделю	часов в год
1 год	1*45	36	1	2	72
2 год	1*45	36	1	2	72
3 год	1*45	36	1	2	72
<b>Режим занятий</b>		<b>Занятие – 40 минут, перерыв 10 минут</b>			<b>Всего: 216</b>

#### **Объем и срок освоения программы**

На полное освоение программы 216 часа.

Срок освоения программы 3 года - период обучения 3-х ступенчатый (годовой) При этом каждая ступень рассматривается как трехуровневая. Количество часов и глубина изучения могут варьировать в зависимости от конкретных условий:

- начальный уровень предполагает фрагментарное знакомство с занимательными фактами и явлениями в области техники;
- базовый уровень, достаточно и необходимо содержание которого для овладения видом деятельности, профиля, предмета на репродуктивно-практическом уровне;
- уровень углубленного образования, характеризуется элементами поисковой, исследовательской, эвристической, экспериментальной и креативной деятельности.

Основное содержание каждой ступени обучения.

### **1-ая ступень обучения.**

Знакомство с основными понятиями электротехники, преимущественно на уровне представлений. Знакомство с наиболее распространенными полупроводниковыми электронными компонентами. Введение в техническое творчество и конструирование. Понятие основных методов и приемов. Знакомство с компьютерной техникой и языками программирования.

Практическая работа над разработанной самостоятельно, или подобранной с помощью руководителя конструкцией, содержащей изученные схематические решения. Составление программы с использованием простых алгоритмов.

Все воспитанники 1-й ступени обучения получают основы знаний по электротехнике и радиоэлектронике, умение пользоваться измерительными приборами первой необходимости, навыки выполнения монтажных, сборочных и наладочных работ при конструировании несложных электронных конструкций. Самостоятельно смогут разработать алгоритм и составить простую программу на алгоритмическом языке.

### **2-ая ступень обучения.**

Изучение работы полупроводниковых приборов. Транзисторная схемотехника. Изучение основных понятий цифровой электроники. Изучение приемов и методов технического творчества при проектировании цифровых электронных устройств. Принципы работы и схемотехника бытового компьютера. Разработка и составление программ.

В практической части - разработка и изготовлении конструкции на микросхемах ТТЛ. Разработка алгоритмов к поставленным задачам. Составление программ на алгоритмическом языке.

Все воспитанники 2-ой ступени обучения получают более расширенные знания, являющиеся продолжением первого года обучения. На этом этапе занятий предусматривается расширение знаний, усложнение учебного материала, изучение основ цифровой техники, интегральных микросхем, пользование более сложной измерительной аппаратурой. Изготовление более сложных электронных устройств, внося в них элементы своего творческого замысла.

### **3-я ступень обучения.**

Знакомство с микроэлектроникой, схемотехника цифровых автоматов на элементах ТТЛ. Представление об аналоговых и цифровых преобразователях. Работа и программирование микроконтроллеров. Применение микроконтроллеров в робототехнике.

Обучаемые третьего этапа занятий уже обладают знаниями, технологическими и конструкторскими умениями и навыками, достаточными для самостоятельного определения объектов практических работ. Деятельность учащихся на этом этапе носит творческий, исследовательский характер. Она организуется по одному или нескольким направлениям, которые могут определяться планом работы объединения. На всех ступенях обучения прослеживается и отдается должное внимание процессу самообразования.

**На каждой ступени разными детьми могут быть достигнуты результаты разного уровня.**

Обучение по данной программе построено по принципу – нарастающая спираль – от простого к сложному. Темы объемные по содержанию подразделены: указана тематика узловых занятий большой темы. Практическая работа на всех уровнях обучения предполагает дополнительные задания в зависимости от степени подготовки воспитанников.

Развитие творческих способностей учащихся включает работу по следующим этапам:

- конструирование по образцу, от подражания к основам творчества;
- внесение частичных изменений в схему устройства или технологию его изготовления, или в составляемую программу;
- перенос принципа изготовления одной электронной поделки на изготовление другой, одного приема составления программы на другую.

Для достижения результатов реализации данной программы используются разнообразные методы обучения (**Приложение 1**).

Изложение теоретического материала проводится в форме беседы, рассказа, объяснения в сочетании с демонстрацией учебно-наглядных пособий, действующих приборов, конструкций.

С целью выработки умений и навыков в практическую работу включены разнообразные задания по изготовлению сначала несложных устройств, затем, задания усложняются. Радиоконструирование включает элементы творчества и индивидуальный замысел.

В процессе работы над конструкцией для начинающих используется в основном метод инструктирования, в то же время как для 2-го и 3-го годов занятий широко используется метод консультаций.

#### **Принципы отбора содержания:**

- принцип единства развития, обучения и воспитания;
- принцип постепенного постижения творчества, который на практике реализуется в:
  - создании благоприятных условий для творческой деятельности;
  - обеспечении соучастия начинающих, более подготовленных воспитанников и самого педагога в творческом процессе;
  - мотивации самостоятельного творчества всех субъектов образовательного процесса ДЮЦ;
  - педагогической поддержки, в основу которой положено взаимодействие и сотрудничество педагога и обучающегося в контексте решения проблем подростка;
  - гуманистической направленности, который основан на том, что каждый подросток является субъектом собственного развития.
- принцип доступности;
- принцип наглядности;
- принцип комплексного подхода.

#### **Система оценки результатов учебной работы**

Проверкой умений и навыков обучающихся являются: подготовка и презентация творческих работ, выступления в концертах, конкурсах, открытых занятиях. После получения теоретических знаний идет первичное закрепление и отслеживание уровня усвоения через ответы на вопросы, через сочинение

комбинации на заданную или на свободную тему. По каждой сложной теме проводится повторение, закрепление и обобщение знаний обучающихся, контроль знаний, умений, навыков: **промежуточный и итоговый**.

Результаты оцениваются по пятибалльной системе и фиксируются в журнале.

- Отметка «5» - соответствует оптимальному уровню.
- Отметка «4» - допустимому уровню.
- Отметка «3» - критическому уровню.
- Отметки 1 и 2 в журнал не выставляются в воспитательных целях.

Уровни обученности определяются исходя из среднего балла, выведенного из оценок по различным параметрам – темам программы. В ходе проверки ЗУН обучающихся проводятся творческие работы, которые позволяют отследить не только индивидуальное развитие обучающегося, но и способность обучающихся применять пройденное на практике.

### **Организационно-педагогические условия реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**

#### **Материально – техническое обеспечение**

**Место проведения:** кабинеты МБУ ДО «ДЮЦ Светлогорского округа»

#### **Информационное обеспечение:**

- комплектация научно-методической копилки специальной литературой;
- разработка системы диагностики результатов работы объединения, системы подведения итогов, рефлексии;
- формирование пакета диагностических методик;
- тесты, анкеты, диагностические карты;
- образовательные фильмы, презентации, интерактивные игры;
- плакаты, макеты;
- карточки с заданиями, памятки.

Научно-методическое обеспечение реализации программы направлено на обеспечение широкого, постоянного и устойчивого доступа для всех участников образовательного процесса к любой информации, связанной с реализацией общеразвивающей программы, планируемыми результатами, организацией образовательного процесса и условиями его осуществления. Материалы информационно компьютерных технологий: учебные презентации, воспитательные презентации, информирующие презентации, видеоролики учебной, презентаций, информирующие презентации, видеоролики учебной, воспитательной и информирующей направленности.

**Кадровое обеспечение:** педагог дополнительного образования.

Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу, должен иметь высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю студии, без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению «Образование и педагогика» без предъявления требований к стажу работы.

Методика преподавания предмета должна ориентироваться на диалогический метод обучения. Необходимо создавать условия для активизации творческих возможностей обучающихся: поручать им подготовку небольших сообщений на различные темы, организовывать дискуссии или обсуждения по пройденным темам.

**Методическое обеспечение**

**Форма проведения занятий:** групповая, индивидуальная, малыми группами.

**Методы стимулирования:** одобрение, поощрение, требование – просьба, требование – намек, доверие, награждение, предоставление почетных прав.

**Педагогические технологии:**

- групповые технологии;
- игровые технологии;
- информационные компьютерные технологии;
- педагогика сотрудничества;
- театральная технология для развития креативного мышления;
- личностно-ориентированного развивающего обучения
- метод генерирования идей (мозговой штурм);
- педагогика сотрудничества;
- театральная технология для развития креативного мышления;
- технология исследовательской и проектной деятельности учащихся;
- технология личностно-ориентированного развивающего обучения;
- технология оценивания;
- технология проблемного обучения;
- технология развития критического мышления;
- технология уровневой дифференциации

**Методы обучения по характеру мыслительной и познавательной активности:**

- репродуктивные;
- объяснительно – иллюстративные;
- проблемно-поисковые;
- исследовательские.

**Для проведения занятий** используются кабинеты и помещения МБУ ДО «Детско-юношеский центр Светлогорского ГО», а также учебные кабинеты школ.

**Материально-технические условия.**

Ученый кабинет, соответствующий санитарным нормам СанПин. Пространственно-предметная среда (стенды, наглядные пособия и др.).



### Этапы педагогического контроля по усвоению учебной программы

Ступени	Контроль знаний, умений, навыков	Форма контроля
<b>Третья ступень</b>	Знание основ конструирования электронной техники, ремонта, настройки и регулировки радиоаппаратуры, сочетание базовых умений и навыков с индивидуальным творчеством.	Скоростной электромонтаж(конкурс), соревнования, выставки.
<b>Вторая ступень</b>	Знание основ цифровой техники и применения микросхем. Умение пользоваться различной измерительной аппаратурой. Навыки конструкторской деятельности с элементами творчества.	Конкурс, викторины. Анализ успеваемости в школе. Участие в общественно-полезных делах Дворца. Анкетирование.
<b>Первая ступень</b>	Знание азбуки радиосхем, их чтение и анализ, основ радиотехники. Владение навыками электромонтажа, электрических цепей, изготовление несложных устройств.	Миниконкурсы в течение учебного года. Итоговая выставка

### Этапы педагогического контроля по общему развитию воспитанников

Ступени	Ожидаемые результаты	Форма контроля
<b>Третья ступень</b>	Умение самостоятельно применять знания, умения, навыки в реализации своего творческого замысла. Умение пользоваться технической литературой. Личностный рост активность, рост внутренней культуры, культуры общения, осознанная ориентация на профессию.	Анализ результатов практической работы. Конкурсы, выставки. Общие мероприятия Дворца. Анкетирование

<b>Вторая ступень</b>	<p>Развитие технического мышления, познавательной деятельности, самостоятельности.</p> <p>Умение объяснять явления окружающего мира с точки зрения физических процессов.</p> <p>Проявление профорентационных наклонностей.</p>	<p>Конкурс, викторины. Анализ успеваемости в школе. Участие в общественно-полезных делах Дворца. Анкетирование.</p>
<b>Первая ступень</b>	<p>Качество выполнения электромонтажных работ.</p> <p>Новообразование личности- трудолюбие, аккуратность; терпеливость, навыки культуры труда и поведения.</p>	<p>Анализ практической деятельности, изготовленных конструкций, через проведение конкурсов, общих дел Дворца.</p>

**Учебный план**  
**Первый этап обучения**

Проектирование и сборка аналоговых электронных устройств

№ п/ п	Тема группы занятий	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
	Вводное занятие.	1	1	
1.	Знакомство с электротехникой.	11	5	6
2.	Электромагнетизм, электромагнитные реле.	6	2	4
3.	Знакомство с радиоэлектроникой.	8	4	4
4.	Электроизмерительные приборы и электроизмерения	12	4	8
5.	Понятия технического творчества и конструирования.	8	4	4
6.	Проектирование радиоэлектронных узлов.	14	4	10
7.	Сетевые источники напряжения.	4	2	2
8.	Работа над конструкцией.	8	2	6
<b>Итого</b>		<b>72</b>	<b>28</b>	<b>44</b>

**Вводное занятие.**

Беседа об электронике и автоматике. Знакомство с традициями детского объединения и программой занятий. Инструкция по технике безопасности и правила поведения в кабинете электроники. Правила безопасного труда. Ознакомление с оборудованием кабинета. Производственная санитария и меры безопасности при выполнении слесарно-монтажных, измерительно-наладочных и др. работ.

**Практическая работа.** Выполнение пробных работ с использованием слесарно-монтажных инструментов, а также на другом оборудовании кабинета. Демонстрация монтажного инструмента и рассказ о его назначении, правила безопасности труда при проведении электромонтажных работ.

**Раздел 1. Знакомство с электротехникой**

Основные понятия электротехники: напряжение, ток, сопротивление. Единицы измерения. Характеристика и область применения наиболее распространенных электротехнических элементов и радиоэлементов, их условно-графические обозначения. Электрическая цепь постоянного тока и ее элементы. Параллельные и последовательные соединения. Закон Ома. Пайка и основы электрического монтажа. Основные виды монтажа. (навесной, печатный). Припой. Флюсы. Правила пайки. Электро и радиотехнические материалы.

**Практические работы.** Учебный монтаж. Облуживание и пайка проводников. Пайка радиодеталей и монтажных проводов. Изготовление монтажных плат. Монтаж простейших электрических цепей. Составление электромонтажных схем. Изготовление простых электронных конструкций. Расчет простых электрических цепей, графическое изображение их принципиальных схем. Сборка и исследование последовательных и разветвленных цепей постоянного тока, измерение с помощью амперметра, вольтметра, омметра.

## **Раздел 2. Электромагнетизм. Электромагнитное реле.**

Магнитное поле проводника с током. Катушки индуктивности. Роль ферромагнитного сердечника. Электромагниты и постоянные магниты. Электромагнитное реле - устройство, принцип действия, условное обозначение, применение. Переменный ток Переменный синусоидальный ток. Понятие об амплитуде, частоте, периоде, фазе.

**Практическая работа.** Изготовление электромагнита. Сборка простых автоматических устройств с использованием электромагнитных реле. Сборка на монтажных панелях и исследование цепей переменного тока

## **Раздел 3. Электроизмерительные приборы и электроизмерения.**

Вольтметр, амперметр, омметр. Условные обозначения. Особенности конструкции. Принцип действия. Правила эксплуатации. Комбинированные приборы.

**Практическая работа.** Проведение тренировочных замеров напряжений, токов, сопротивлений при помощи тестера. Изготовление простых измерительных приборов.

## **Раздел 4. Знакомство с радиоэлектроникой. Транзистор.**

Отличие электротехники от электроники. Основная задача радиоэлектроники. Понятие управления. Транзистор. Название выводов, способы подключения, свойства. Управляющая и управляемые цепи.

Усилительные свойства транзистора. Функции транзистора в электронных схемах. Схема мультивибратора. Физические основы происходящих процессов. Параметры, влияющие на частоту колебаний мультивибратора. Несимметричный мультивибратор. Применение мультивибратора.

**Практическая работа.** Сборка и исследование электронной схемы на одном транзисторе. Изготовление конструкций на базе мультивибратора.

## **Раздел 5. Понятие технического творчества и конструирования. Проектирование радиоэлектронных узлов.**

Общие сведения о процессе создания технических устройств. Техническое творчество, изобретательство, рационализация, конструирование. Приемы рационального конструирования. Задачи конструирования. Требования к электронным элементам радиоэлектронной аппаратуры. Технология радиомонтажных работ. Печатные платы.

**Практическая работа.** Разработка печатных плат. Разработка эскизов и рабочих чертежей учебно-наглядных пособий, моделей простых автоматических устройств.

## **Раздел 6. Сетевые источники напряжения.**

Генераторы переменного напряжения. Параметры переменного напряжения электрической сети. Трансформатор. Устройство, свойства, упрощенный расчет. Диод, свойства, применения. Выпрямитель. Исследование схемы одно- и двухполупериодного выпрямителя. Стабилитрон. Параметрический стабилизатор. Схема стабилизированного сетевого блока питания с регулируемым выходным напряжением. Расчет элементов схемы.

**Практическая работа.** Исследование свойств стабилизированного источника питания.

## **Раздел 7. Практическая работа над конструкцией.**

Выбор конструкции для самостоятельного изготовления. Желательно самостоятельная разработка схемы, но по желанию возможно повторение понравившейся схемы из книги, журнала.

**Практическая работа.** Самостоятельная разводка и изготовление печатной платы. Изготовление корпуса конструкции.

## **Раздел 8. Основные сведения по аналоговой и цифровой технике. Знакомство с компьютерной техникой.**

Отличие цифровой и аналоговой электроники. История и перспективы развития цифровой электроники. Структура ЭВМ и взаимодействие ЭВМ с человеком. Общая схема ЭВМ, основные устройства ЭВМ и их краткая характеристика. Сопоставление деятельности человека, решающего задачу, с работой ЭВМ. Из истории развития электронно-вычислительной техники.

**Практическая работа.** Способы представления информации в ЭВМ.

## **Раздел 9. Знакомство с типами алгоритмов и языками программирования.**

Алгоритм. Общее понятие и основные свойства. Примеры алгоритмизированной деятельности человека и машин. Общее понятие об алгоритме. Основные свойства.

**Практическая работа.** Анализ игровых и вычислительных алгоритмов.

Опробование и демонстрация на ЭВМ. Язык схем алгоритмов, условный алгоритмический язык. Потребность в едином языке для записи алгоритмов. Человек-исполнитель алгоритмов. Схема алгоритма, графические элементы схем. Линейные, разветвляющиеся и циклические алгоритмы. Практическая работа. Лабораторная работа по анализу схем алгоритмов. Запись алгоритмов на условном алгоритмическом языке.

**Заключительное занятие.** Подведение итогов работы объединения за год. Организация отчетной выставки обучаемых. Обсуждение перспектив дальнейшей работы в детском техническом объединении.

**Форма оценки:** Защита работы с демонстрацией работоспособности устройств.

### **Второй этап обучения**

Проектирование с использованием домашнего компьютера и сборка аналого-цифровых электронных устройств

№ п/п	Тема группы занятий	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
	Вводное занятие.	1	1	
1.	Полупроводниковые приборы. Транзисторная схемотехника.	9	4	5
2.	Основные сведения по аналоговой и цифровой технике. Знакомство с компьютерной техникой.	6	2	4

3.	Знакомство с типами алгоритмов и языками программирования.	14	6	8
4.	Знакомство с цифровой электроникой.	4	3	1
5.	Элементы и узлы цифровой техники.	6	3	3
6.	Проектирование цифровых электронных устройств.	4	3	1
7.	Практическая работа с применением цифровой электроники.	10	4	6
8.	Компьютерная техника. Принципы работы и схемотехника бытового компьютера.	6	4	2
9.	Подготовка и решение задач проектирования на ЭВМ с использованием языков программирования.	12	4	8
<b>Итого</b>		<b>72</b>	<b>34</b>	<b>38</b>

### **Вводное занятие.**

Обзорная беседа о достижениях автоматизации и автоматизации. Инструкция по технике безопасности и правила поведения в кабинете электроники. Правила безопасного труда. Ознакомление с новым оборудованием кабинета. Обсуждение плана работы объединения.

Организационные вопросы. История и перспективы развития цифровой электроники. Отличие цифровой и аналоговой электроники.

### **Раздел 1. Полупроводниковые приборы. Транзисторная схемотехника.**

Электрические свойства полупроводниковых материалов. Полупроводники n- и p- типа. Понятие об электронной и дырочной проводимости полупроводников. Полупроводниковые диоды: принцип действия и устройство, обозначения на схемах, маркировка. Фото- и терморезисторы: принцип действия и устройство. Транзисторы: принцип действия и устройство, обозначение на схемах, маркировка. Общие сведения о процессе усиления в транзисторе. Тиристоры. Фото- и светодиоды.

Динисторы, тринисторы, симмисторы. Свойства, схемы включения и применения. Оптоэлектронные приборы: транзисторные, диодные, тиристорные оптроны.

Представление о стандартных функциональных узлах электронных устройств. Изучение устройства, функционирования и области применения широко применяемых функциональных узлов: Триггер, мультивибратор, составной транзистор, усилитель звуковой частоты, усилитель постоянного тока, фотоэффект, фотоэлектронные переключатель.

**Практическая работа.** Изготовление простых автоматических устройств с применением полупроводниковых приборов (реле времени, электронный сторож, кодовый замок и т. д.). Конструкторские задачи на применение изучаемых узлов.

**Раздел 2. Знакомство с цифровой электроникой. Элементы и узлы цифровой техники.**

Двоичная система исчисления. Преимущества двоичной системы исчисления перед другими в электронных устройствах. Некоторые цифровые автоматы на дискретных элементах. Логические элементы, комбинации логических элементов.

ИМС К155ЛА3. Упрощенная схема базового логического элемента ТТЛ. Стандартные уровни сигналов ТТЛ. Исследование работы логического элемента 2И-НЕ. Исследование работы цифровых автоматов на логических элементах ИМС. Исследование работы цифровых автоматов на ИМС К155ТМ2.

**Практическая работа.** Изготовление макетной платы из фольгированного стеклотекстолита для исследования работы микросхем.

### **Раздел 3. Приемы и методы технического творчества. Проектирование цифровых электронных устройств.**

Основы технического творчества. Техническое творчество и конструирование. Общие сведения о процессе создания технических устройств. Техническое творчество, изобретательство, рационализация, конструирование. Приемы рационального конструирования. Задачи конструирования. Эксплуатационная надежность и экономичность технических устройств.

Приемы и методы технического творчества Стадии творческого процесса. Понятие: открытие, изобретение, рационализаторское предложение, конструкторская разработка, промышленный образец. Элементы технической эстетики. Эвристика. Приемы и методы поиска технических решений.

**Практическая работа.** Выбор объектов для рационализаторской и конструкторской деятельности. Составление и решение технических задач с применением эвристических принципов и методов технического творчества.

Разработка эскизов и рабочих чертежей моделей простых радиотехнических устройств. Подготовка технической документации на конструируемые объекты.

### **Раздел 4. Практическая работа над конструкцией.**

Самостоятельный выбор устройства для практического конструирования с одним ограничением: это устройство должно быть реализовано преимущественно на микросхемах ТТЛ. Самостоятельная разработка принципиальной схемы устройства, изготовление печатной платы, монтаж и наладка схемы, изготовление корпуса.

### **Раздел 5. Компьютерная техника. Принципы работы и схемотехника бытового компьютера.**

Основные принципы устройства и функционирования цифровых вычислительных машин. Понятие об архитектуре ЭВМ. Открытая архитектура.

Устройство компьютера. Основные части ПК. Процессор. Память. Типы дисководов. Мониторы. Устройства ввода и вывода.

### **Раздел 6. Подготовка задач к решению на ЭВМ с использованием языков программирования.**

**Раздел.** Итоговая конференция. Защита обучаемыми технических проектов и рефератов. Выставка творческих работ обучаемых в детском техническом объединении. Рекомендации по работе в период летних каникул.

**Форма оценки:** Защита работы с демонстрацией работоспособности устройств.

### Третий этап обучения

№ п/п	Тема группы занятий	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
	Вводное занятие.	2	2	
1.	Микроэлектроника.	6	2	4
2.	Схемотехника цифровых автоматов на элементах ТТЛ	10	4	6
3.	Цифровая и аналоговая техника. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.	8	2	6
4.	Проектирование цифровых и аналоговых электронных устройств.	22	6	16
5.	Схемотехника бытовых и персональных компьютеров.	6	2	4
6.	Разработка и составление простых компьютерных программ.	18	4	14
<b>Итого</b>		72	22	50

#### **Вводное занятие.**

Инструкция по технике безопасности и правила поведения в кабинете электроники. Правила безопасного труда, ознакомление с новым оборудованием кабинета.

История и перспективы развития аналоговой и цифровой электроники. Обсуждение программы текущего года занятий.

#### **Раздел 1. История микроэлектроники. Технология производства интегральных микросхем.**

Классификация цифровых микросхем по степени интеграции, типу логики.

Микроэлектроника. Интегральные микросхемы. Принцип устройства, разновидности и особенности работы. Наиболее распространённые микросхемы малой степени интеграции, их конструкция, возможности использования.

**Практическая работа.** Изготовление простых автоматических устройств с использованием интегральных микросхем (электронный звонок, электронный сторож, реле времени, фотореле и т. д.)

Схемотехника цифровых автоматов на элементах ТТЛ

Интегральная микросхема К155ЛА3, упрощенная схема базового логического элемента ТТЛ, стандартные уровни сигналов ТТЛ. Исследование работы логического элемента 2И-НЕ.

#### **Раздел 2. Цифровая и аналоговая техника. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.**

Экспанция цифровых способов обработки сигналов в традиционно аналоговые области. Представление о способах оцифровки сигналов. Условия аналого-цифрового преобразования без потери информации. Преимущества цифровых способов обработки, хранения, передачи информации. Исследование



различных схем АЦП и ЦАП: схемотехника, технические характеристики, область применения.

**Практическая работа.** Исследование работы логического элемента

**Раздел 3. Приемы и методы технического творчества. Проектирование цифровых и аналоговых электронных устройств.**

Основы технического творчества. Техническое творчество и конструирование. Общие сведения о процессе создания технических устройств. Техническое творчество, изобретательство, рационализация, конструирование. Приемы рационального конструирования. Задачи конструирования. Эксплуатационная надежность и экономичность технических устройств. Практическая работа. Разработка эскизов и рабочих чертежей моделей простых радиотехнических устройств.

**Практическая работа над конструкцией.**

Продолжение работы над конструкцией, начатой на прошлом этапе обучения. Самостоятельный выбор достаточно сложной новой конструкции. А также написание программ в качестве практической работы.

**Раздел 4. Схемотехника бытовых и персональных компьютеров.**

**Практическая работа.** Схемотехника бытовых и персональных компьютеров

**Раздел 5. Разработка и составление простых компьютерных программ.**

**Практическая работа.** Разработка и составление простых компьютерных программ.

**Итоговая конференция.** Защита технических проектов и рефератов. Выставка творческих работ. Рекомендации по дальнейшей работе.

**Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы**  
**Формы занятий,** планируемые по каждой теме или разделу

На всех ступенях обучения рассматриваются различные методы технического творчества, которые призваны дать обучаемым основные понятия о стадии творческого процесса, элементы технической эстетики, приемы и методы поиска технических решений, эвристику, понятие открытия, изобретения, рационализаторского предложения.

В работе объединения выделяются три основные направления – это

1. Мировоззренческое – в результате деятельности и обучения в объединении должно сформироваться умение видеть информационную сущность мира, распознавать и анализировать информационные процессы.

2. Практическое – рассматриваются разнообразные применения полученных знаний, информации, дети приобретают практические навыки.

3. Исследовательское направление – нацелено на формирование творческих исследовательских качеств.

Эти три направления проходят через все темы и разделы программы. Каждое из них развивается по своей логике, но при этом они пересекаются, поддерживают и дополняют друг друга.

**Форма проведения занятий**

Все формы проведения занятий делятся на:

- массовые – для всей группы, посвященные обсуждению общих и теоретических вопросов;
- групповые – дифференцированные занятия пол под группами (3-4 чел.) для приобретения практических навыков;
- индивидуальные, консультации в рамках подгрупповых занятий.

Каждая тема включает в себя общие теоретические вопросы и практические занятия с подгруппами группы.

С учетом вышеизложенного составлен примерный тематический план занятий.

Дальнейшее техническое творческое развитие детей в объединении «Электроник» на второй и третьей ступенях обучения дополняется клубной формой работы.

Программа 1-ой, 2-ой, 3-ей ступени обучения составлена с учетом материально-технической базы объединения «Электроник» и его техническим оснащением.

### Календарный учебный график

№	Режим деятельности	Программа «Электроник»
1.	Начало учебного года	С 01.09.2022 года
2.	Продолжительность учебного периода	36 учебных недель
3.	Количество учебных часов в год	1 модуль – «Подготовительный» - 72 часа 2 модуль – «Основной уровень» - 144 часа 3 модуль – «Базовый уровень» - 144 часа
4.	Периодичность учебных занятий	Первый модуль – 2 раза по 1 часу Второй модуль – 2 раза по 2 часа Третий модуль - 2 раза по 2 часа
5.	Продолжительность учебных занятий	Учебный час 40 минут
6.	Продолжительность учебной недели	6 дней
7.	Время проведения учебных занятий	Начало – не ранее чем через 1 час после учебных занятий, окончание – не позднее 20.00
8.	Продолжительность перемен	10 минут
9.	Окончание учебного года	31.05.2023 года
10.	Праздничные (нерабочие) дни	04.11.2022

		31.12.2022 – 08.01.2023 23.02.2023 – 26.02.2023 08.03.2023 29.04.2023 – 01.05.2023 06.05.2023 – 09.05.2023 10.06.2023 – 12.06.2023
11.	Сроки проведения контроля (мониторинг) качества образования	Промежуточный: с 05.12.2022 по 26.12.2022 Итоговый: с 10.05.2023 по 20.05.2023
12.	Комплектование групп	С 31.05.2023 года по 31.08.2023 г.
13.	Дополнительный приём	В течение учебного периода согласно заявлениям (при наличии свободных мест)

### **Условия реализации программы**

Материально-техническая база, оснащение и оформление лаборатории радиоэлектроники во многом определяют эффективность занятий и конечные результаты.

Для успешной работы объединения необходимо помещение, соответствующее санитарно-гигиеническим требованиям, оборудование для проведения постоянных выставок, участок механизированной обработки материалов, включающий токарный, фрезерный, сверлильный станок, электроточило, а так же источники электропитания, измерительные приборы, наборы монтажного и слесарного инструмента, наборы режущего инструмента, радиоэлементы, материалы, узлы и изделия, компьютерную технику в минимальной комплектации как персональную, так и бытовую, а так же их узлы и элементы.

Из материалов и деталей прежде всего необходимо иметь те, которые требуются для монтажа радиосхем, изготовления приборов и устройств. Дополнительные материалы приобретаются по мере надобности.

Обязательным условием успешной работы объединения является наличие необходимой справочной и технической литературы.

На стенах помещения следует разместить учебно-наглядные пособия: плакаты, схемы, стенды с образцами различных радиодеталей.

Иметь работы воспитанников прошлых лет для использования в качестве дидактического материала.

#### **Общие выходные характеристики для обучаемых первой ступени:**

- знание азбуки радиосхем, их чтение, анализ;
- знание основ электрорадиотехники;

- владение навыками электромонтажа, электрических цепей;
- умение изготовления несложных устройств;
- знание устройства персонального компьютера и умение составить несложный алгоритм и реализовать его на компьютере;
- иметь способность качественного выполнения электромонтажных работ;
- иметь трудолюбие, аккуратность, терпеливость;
- иметь навыки культуры труда и поведения.

#### **Для обучаемых второй ступени:**

- знание основ цифровой техники и применения микросхем;
- умение пользоваться различной измерительной аппаратурой;
- владение конструкторской деятельностью с элементами творчества;
- умение самостоятельно работать с компьютером, составить и разработать несложную программу;
- самостоятельное изготовление работоспособных конструкций;
- проявление технического мышления, познавательной деятельности, самостоятельности

#### **Для обучаемых третьей ступени:**

- знание основ конструирования электронной техники, ремонта, настройки и регулировки радиоаппаратуры;
- уметь сочетать базовые знания с индивидуальным творчеством;
- разработка и изготовление электронных конструкций с анализом их конструктивного решения;
- уметь определить неисправность компьютерной техники, составить программы на алгоритмическом языке;
- уметь самостоятельно применять знания, умения, навыки в реализации своего творческого замысла;
- уметь пользоваться технической литературой;
- иметь осознанную ориентацию на профессию;
- проявлять активность, иметь внутреннюю культуру, культуру общения

#### **Литература**

1. Андреев В. И. Педагогика творческого саморазвития: Инновационный курс. Книга 2. Казань: КГУ, 1998.
2. Андреев В. И. Педагогика творческого саморазвития: Инновационный курс. Книга 1 -Казань: КГУ, 1996. 567с.
3. Батракова И. С. Лидерство и организация педагогического процесса. Методические материалы. С-Пб. 1995. 35 с.
4. Борисов В. Г. Электронные автоматы. М., 1996.
5. Войцеховский Б.Т. Развитие творчества учащихся при конструировании. М.: Учпедгиз, 1962. 156 с.
6. Воронов В.В. Педагогика школы в двух словах: Конспект-пособие для студентов педагогов и учителей. Москва, 1997.
7. Воспитание и педагогическая поддержка детей в образовании: Материалы всероссийской конференции /Под. ред. О. С. Газмана. М.: 1996. 76 с.

8. Голдовский Б. И., Вайнерман М. И. Рациональное творчество. О направленном поиске новых технических решений. М.: Речной транспорт, 1990.
9. Горский В.А. Техническое конструирование. Для руководителей технических кружков школ и внешкольных учреждений. М.: ДОСААФ, 1977. 128 с.
10. Емельянов М. М. Практикум по радиоэлектронике. М., 1974г.
11. Жеребцов И. П. Основы электроники. Л., 1990.
12. Жеребцов Н.П. Электрические магнитные цепи. Л., 1987.
13. Иванов Б. С, В помощь радиокружку. М., 1982.
14. Иванов Б.С. Энциклопедия начинающего радиолюбителя. М. 1990.
15. Ильина Т.В. Мониторинг образовательных результатов в учреждении дополнительного образования детей: научно-методический аспект. Ярославль, 2000.
16. Казакова Е.И. Технология проектирования личностных достижений: Методические материалы. С-Пб.: 1994. 18с.
17. Комский Д.М. Кружок технической кибернетики. М., 1991.
18. Мамаев Е.И. Основы радиоэлектроники. М., 1990.
19. Михайлова М.Ю. Нетрадиционные формы занятий: Методическое пособие в помощь педагогу. Оренбург, 1997.
20. Опыт моделирования воспитательного пространства личности в учреждении дополнительного образования: Проблемная лаборатория. Киров: 1996. 88 с.
21. Партии А.С., Борисов В.Г. Введение в цифровую технику. М., 1987.
22. Пономарев Л.Д. Конструкции юных радиолюбителей. М., 1989.
23. Программа клуба «Электрон», автор-педагог Шишкин В.В., г. Киров, 1999.
24. Программно-целевое проектирование образовательно-воспитательного процесса дополнительного образования: Материалы научно-практической конференции: М.: 1994. 64 с.
25. Программы для внешкольных учреждений и общеобразовательных школ (технические кружки по электронике, автоматике, информатике, вычислительной и микропроцессорной технике, кибернетике. М., Просвещение, 1987 г
26. Программно-целевое проектирование образовательно-воспитательного процесса дополнительного образования: Материалы научно-практической конференции. М.: МГДТДиЮ, 1994. 64 с.
27. Психологические тесты для деловых людей. /Сост. Н.А. Литвинова М., 1994.
28. Сворень Р.К. Электроника шаг за шагом. М., 1986.
29. Седов Е.А. Мир электроники. М., 1990.
30. Столяров С.С. Развитие технического творчества школьников: опыт и перспективы. М.: Просвещение, 1983. 176 с.
31. Техническое творчество учащихся: Пособие для учителей и руководителей кружков. / Сост. П.Н. Андрианов М.: Просвещение, 1986.
32. Токхейм Р.К. Основы цифровой электроники. М., 1988.
48. Якиманская И.С. Личностно-ориентированное обучение в современной школе. М: 1996. 96 с.

## Приложение 1

### Нормативные документы, обеспечивающие реализацию программы:

1. Декларация прав ребенка
2. Закон РФ «Об основных гарантиях прав ребенка»
3. Конвенция о правах ребенка
4. Конституция Российской Федерации
5. Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (все изменения до 6 февраля 2020 г)
6. Федеральная целевая программа развития образования на 2016–2020 годы (в ред. Постановления Правительства РФ от 27.04.2016, № 360)
7. Концепция развития дополнительного образования детей от 24 апреля 2015 г., № 729-р
8. Проект межведомственной программы развития дополнительного образования детей в Российской Федерации до 2020 года
9. Федеральный закон «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 N 69-ФЗ
10. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 N 7-ФЗ
11. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. N 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (с изменениями и дополнениями) Указ президента РФ от 31.12.2015 N 683 «Стратегия национальной безопасности Российской Федерации»
12. Федеральный закон Российской Федерации от 28 декабря 2010 г. N 390-ФЗ «О безопасности»
13. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
14. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 N 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
15. Устав МБУ ДО «ДЮЦ Светлогорского городского округа»
16. Локальные нормативно – правовые акты МБУ ДО «ДЮЦ Светлогорского городского округа»
17. Образовательная программа МБУ ДО «ДЮЦ Светлогорского городского округа»
18. Учебный план МБУ ДО «ДЮЦ Светлогорского городского округа»
19. Должностная инструкция педагога дополнительного образования.

Приложения являются дополнением к программе и представлены отдельно (печатным изданием). Ниже приведен только перечень приложений.

#### **Приложение 2**

Примерный перечень необходимого оборудования, инструментов и материалов для организации и проведения занятий.

#### **Приложение 3**

Перечень конструкций, рекомендуемых для изготовления в объединении (обзорный указатель статей, опубликованных в журнале «Радио» за 1978 – 1988 гг.) и список рекомендуемой литературы.

#### **Приложение 4**

Планы и содержание некоторых тем и занятий.

#### **Приложение 5**

Некоторые материалы для подготовки и проведения конкурсов, соревнований и контрольных заданий.

#### **Приложение 6**

Формы анкет для проведения анализа деятельности и контроля обучаемых.

#### **Приложение 7**

Алгоритмы и программы для самостоятельной разработки.

#### **Приложение 8**

Подход к организации образования в ДТО «Электроник»