

Министерство образования Кировской области
Кировское областное государственное образовательное автономное учреждение
дополнительного образования «Центр технического творчества»

Рассмотрено на заседании
педагогического совета,
протокол №3 от 28.05.2024

УТВЕРЖДЕНО
Приказ №139 от 29.05.2024
Директор



Я.А.Пивоваров

Дополнительная общеобразовательная программа технического
направленности по электронике

«Путь в электронику»

Возраст детей: 10 - 14 лет
Срок реализации
1 год обучения - 144 часа
2 год обучения – 144 часа

Составитель: педагог
дополнительного образования
Юферев Игорь Витальевич

Киров
2024

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Путь в электронику» (далее- Программа) предполагает организацию разноуровневого подхода в обучении техническому творчеству в объединении «Радиоэлектроники».

Нормативно-правовое обеспечение разработки и реализации Программы:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» *(с изменениями и дополнениями)*;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ 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 молодежи»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Распоряжение правительства РФ от 29 мая 2015 г. №996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в РФ до 2025 года»;
- Распоряжение Правительства Кировской области от 28.04.2021 N 76 «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Кировской области на период до 2035 года»;
- Постановление Правительства Кировской области №754-П от 30 декабря 2019 г. «Об утверждении государственной программы Кировской области «Развитие образования» *(с дополнениями и изменениями)*;
- Устав, Лицензия на образовательную деятельность, нормативные документы и локальные акты Кировского областного государственного образовательного автономного учреждения дополнительного образования «Центр технического творчества».

Предлагаемая программа основывается на личностно-ориентированном подходе и разноуровневом обучении в рамках одного учебного года. Программа, включает в себя элементы типовых программ, учитывает тенденции развития технических систем и изменяющиеся потребности сегодняшнего дня. Программа предусматривает трехуровневое обучение: стартовый (ознакомительный) репродуктивный; базовый продуктивный; продвинутый креативный. На каждом уровне обучаемым могут быть достигнуты разные личные результаты.

Актуальность данной программы определяется тем, что, в настоящее время ни одна область деятельности человека не обходится без применения электронных устройств. Электроника - область техники, связанная с производством и применением электронных устройств. С началом массового производства интегральных микросхем произошла техническая революция. По

темпам развития полупроводниковая электроника за последние 50 лет не имеет себе равных среди других областей техники. Современная микроэлектроника является фундаментом новых информационных технологий и робототехники, развитие которых сейчас является одним из самых прогрессивных направлений. Электронные устройства бывают настолько сложны, что даже для их применения и эксплуатации требуются специальные знания, теоретическая и практическая подготовка. Для конструирования электронной аппаратуры, создания робототехнических систем требуются еще более глубокие теоретические и практические знания и умения. Сегодняшним школьникам предстоит эксплуатировать, принимать участие в разработке и производстве электронных устройств будущего. Поэтому для подрастающего поколения важно иметь понятие о видах и разных сферах применения электроники, получить начальные знания, навыки, познакомиться с этим техническим направлением. Это облегчит им выбор будущей профессии. Профессионалы в этой области будут всегда востребованы в обществе.

Отличительные особенности программы в том, что она нацелена на учащиеся получают базовые знания и навыки в области электроники и технического творчества в игровой и экспериментальной форме. Такой подход позволит познавать новое в понятной и лёгкой для обучающихся форме.

Обучение по программе ведется с учетом следующих положений, взглядов и принципов:

- непринужденности, свободы выбора;
- равенства, справедливости и индивидуального Я.

Адресат программы. Программа рассчитана на детей 10 - 14 лет проявляющие интерес к электронике и техническому творчеству. Группы формируются по разновозрастному принципу. Состав группы определяется количеством рабочих мест, нормами санитарного законодательства. Предполагается, что дети имеют нулевой уровень знаний и подготовки.

Объем, срок освоения и режим занятий. Программа рассчитана на 2 года обучения. Общее количество, необходимых для освоения программы каждого учебного года 144 учебных часа, которые осваиваются за 36 недель учебного года. Занятия проходят 2 раза в неделю по 2 часа.

Формы организации образовательной деятельности. Обучение осуществляется в очном формате. Приобретение трудовых навыков, исследовательская работа, такой подход способствует развитию творческого потенциала обучающегося, его становлению как цельной личности, развитию коммуникативных способностей, адаптации в обществе, стремлению к самообразованию и самореализации.

В процессе обучения используются разные *методы обучения*: объяснительно-иллюстративный; программированный; эвристический;

проблемный; модельный.

На занятиях используются индивидуальные, групповые формы работы. При изучении общих вопросов, на занятиях могут формироваться временные микрогруппы.

В программу включены элементы ТРИЗа, позволяющие более эффективно использовать свои знания, пробовать себя во многих направлениях электроники, используя навыки владения электрооборудованием, электромонтажа, слесарным инструментом. Кроме этого, обучающийся углубленно знакомится и с другими науками: физикой, историей развития техники, информатикой.

Цель и задачи программы

Цель: приобретение учащимися систематизированных знаний, способствующих возникновению глубокого и устойчивого интереса к электронике и техническому творчеству.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить с основами электротехники и электроники, электронными компонентами программирования микроконтроллеров;
- научить приемам и первым навыкам изготовления простейших конструкций;
- научить принципам действия устройств, которые обучаемый изготовил;
- научить пользоваться измерительной и компьютерной техникой для решения своих задач;
- формирование умения использовать знания и приобретенные навыки для решения практических задач;
- формирование умения пользоваться различными инструментами и техническими средствами.

Развивающие:

- развить индивидуальные способности;
- развить начальные профессиональные навыки;
- дать максимально возможный опыт сборки и настройки простых электронных устройств.

Воспитательные:

- привить обучающимся аккуратность при выполнении задания;
- воспитать технологическую культуру и культуру труда;
- формировать умения самостоятельно добывать знания.

Учебно-тематический план
Первый год обучения

№	Название разделов, тем	Количество часов			Методы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие	2	0	2	Индивидуальные задания, собеседование
2	Основы электротехники и радиотехники	24	32	56	Собеседование, тесты по темам программы
3	Элементы электронных устройств. Пассивные элементы. Полупроводниковые элементы.	14	26	40	Наблюдение, практические работы
4	Методы конструирования радиоэлектронных устройств.	6	38	44	Наблюдение, практические работы, защита проекта
5	Итоговое занятие	2	0	2	Защита проекта
	ИТОГО:	48	96	144	

Содержание программы

Первый год обучения

Тема 1. Вводное занятие.

Вклад русских и советских ученых в развитие электротехники, радиотехники. Значение электроники в нашей жизни. Цели и задачи объединения, знакомство с лабораторией. Знакомство примерами конструкций. Техника безопасности и правила работы в объединении.

Тема 2. Основы электротехники и радиоловительской технологии.

Теория: Виды электрических соединений. Инструмент для пайки и слесарных работ. Пайка. Провода. Макетная плата. Макетирование схем. Основные определения в электронике. Электрическая цепь. Закон Ома. Измерительные приборы. Графическое обозначение элементов на схемах. Последовательность изготовления конструкций. Разработка печатной платы. Сборка, регулировка, оформление конструкций. Конструктор «Знаток».

Практика: Знакомство с электронным конструктором «Знаток». Сборка простейших схем. Работа с самодельными экспериментальными наборами.

Контроль: Проверка выполнения карточки-задания, собеседование.

Тема 3. Элементы электронных устройств. Пассивные элементы.

Полупроводниковые элементы.

Теория: Пассивные электронные элементы: резисторы, конденсаторы, трансформатор, индуктивность, электромагнитное реле. Полупроводники, их свойства, электропроводность. P-Nпереход; полупроводниковые диоды: их виды, параметры, маркировка. Транзисторы: устройство, свойства, принцип работы.

Практика: Работа с конструктором «Знаток». Сборка схем по темам, эксперименты с ними.

Контроль: Проверка правильности сборки схемы, собеседование.

Тема 4. Методы конструирования радиоэлектронных устройств.

Теория: Макетирование: виды, методы, цели. Разнообразие простых электронных устройств, принцип их работы.

Практика: Разработка простых электронных устройств.

Контроль: Проверка качества сборки схемы, собеседование.

Тема 5. Итоговое занятие.

Подведение итогов учебного года.

Планируемые результаты

Первый год обучения

Планируемые результаты ориентированы не только на формирование отдельных навыков, знаний у обучающихся, но и на развитие интереса к познанию, интеллектуальному развитию.

К концу обучения по программе обучающийся

должен знать:

- области техники, где используется электроника и многообразие электронных устройств;

- элементы электронных устройств;

- базовые понятия электроники, электромонтажных работ;

- специальную терминологию.

должен уметь:

- проводить электротехнический монтаж;

- собирать, настраивать, ремонтировать простое электронное оборудование;

- применять электронную среду разработки, предусмотренную программой;

- применять приобретенные знания и навыки для решения практических задач;

- качественно выполнять практические задания.

- пользоваться технической, справочной литературой, способами поиска информации.

должен владеть:

- навыками применения простых измерительных приборов;

- навыками работы с инструментом;

- опытом работы с простыми электронными компонентами, микроконтроллерами, их применения.

Учебно-тематический план
Второй год обучения

№	Название разделов, тем	Количество часов			Методы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие	2	0	2	Индивидуальные задания, собеседование
2	Простые электронные блоки, методы их соединения, компоновки.	14	16	30	Собеседование, практические работы
3	Элементы электронных устройств. Пассивные элементы. Полупроводниковые элементы.	16	54	70	Наблюдение, практические работы
4	Прикладные программы в электронике. Методы программного проектирования электронных устройств.	14	26	40	Наблюдение, практические работы
5	Итоговое занятие	2	0	2	Защита проекта
	ИТОГО:	48	96	144	

Содержание программы

Второй год обучения

Тема 1. Вводное занятие.

Значение электроники в нашей жизни. Цели и задачи объединения. Знакомство с примерами конструкций. Техника безопасности и правила работы в объединении. Повторение изученного материала.

Тема 2. Простые электронные блоки, методы их соединения, компоновки.

Теория: Изучение простейших блочных конструкций. Графическое Разработка печатных плат. Компоновка блоков между собой. Сборка, регулировка, оформление конструкций.

Практика: Изготовление простых блоков, работа с ними.

Контроль: Проверка выполнения карточки-задания, собеседование.

Тема 3. Элементы электронных устройств. Пассивные элементы.

Полупроводниковые элементы.

Теория: Пассивные электронные элементы: резисторы, конденсаторы, трансформатор, индуктивность, электромагнитное реле. Полупроводники, их свойства, электропроводность. P-Nпереход; полупроводниковые диоды: их виды, параметры, маркировка. Транзисторы: устройство, свойства, принцип работы.

Практика: Работа с электронными конструкторами. Сборка схем по темам, эксперименты с ними.

Контроль: Проверка правильности сборки схемы, собеседование.

Тема 4. Прикладные программы в электронике. Методы программного проектирования электронных устройств.

Теория: Изучение прикладных программ, используемых в электронике.

Практика: Разработка электронных устройств программным методом, проверка работоспособности, настройка, отладка.

Контроль: Проверка качества сборки схемы, собеседование.

Тема 5. Итоговое занятие.

Подведение итогов учебного года.

Планируемые результаты

Второй год обучения

Планируемые результаты ориентированы не только на формирование отдельных навыков, знаний у обучающихся, но и на развитие интереса к познанию, интеллектуальному развитию.

К концу обучения по программе обучающийся

должен знать:

- области техники, где используется электроника и многообразие электронных устройств;

- элементы электронных устройств;

- базовые понятия электроники, электромонтажных работ;

- специальную терминологию.

должен уметь:

- проводить электротехнический монтаж;

- собирать, настраивать, ремонтировать простое электронное оборудование;

- применять электронную среду разработки, предусмотренную программой;

- применять приобретенные знания и навыки для решения практических задач;

- качественно выполнять практические задания.

- пользоваться технической, справочной литературой, способами поиска информации.

должен владеть:

- навыками применения простых измерительных приборов;

- навыками работы с инструментом;

- опытом работы с простыми электронными компонентами, микроконтроллерами, их применения.

Условия реализации программы

Материально-техническое оснащение и средства обучения

Программа реализуется в условиях учреждения дополнительного образования. Занятия проводятся в кабинете, соответствующем требованиям техники безопасности, пожарной безопасности, санитарным нормам. С целью создания оптимальных условий для формирования интереса у обучающихся к данному виду деятельности создается предметно-развивающая среда:

1. Инструменты для выполнения электромонтажных работ: отвертки, кусачки, пассатижи, пинцеты, паяльники и др.
2. Расходные материалы: припой, канифоль, флюс, различные одножильные и многожильные провода и др.
3. Электроизмерительные приборы: тестер, генераторы сигналов, осциллографы, частотомеры, логические анализаторы и др.
4. Электронные конструкторы «Знаток».
5. Макетные платы.
6. Дискретные электронные компоненты, в зависимости от выполняемых задач.
7. Канцелярские принадлежности для оформления выполненных конструкций: бумага, картон, карандаши, ручки.

Информационное обеспечение

Учебная и справочная литература. Выход в интернет, комплект видео материалов, методических разработок к основным разделам программы.

Методические материалы

При реализации образовательной программы предусматривается вариативность обучения, возможно опережающее развитие учащихся, и поэтому темы занятий могут быть несколько изменены в соответствии со знаниями учащихся, их способностями и умениями. Возможна корректировка тем. Содержание занятий дифференцировано с учетом возрастных и индивидуальных особенностей детей и подростков. В ней отражены условия для индивидуального творчества, а также для раннего личностного и профессионального самоопределения детей, их самореализации и саморазвития. Приведенный в программе перечень практических занятий является примерным и может быть изменен педагогом в зависимости от желаний, интересов учащихся.

При реализации программы используются такие методы обучения: иллюстративно-объяснительный, частично-поисковый, проектный, метод

практического применения знаний, метод проблемного обучения, форма группового творческого задания, дискуссия, беседа, дидактическая игра.

Формы работы: групповая и индивидуальная, а также различные типы компьютерных обучающих систем. Используются различные формы проведения занятий: беседа, лекция, демонстрация, занятие-соревнование, занятие-конкурс, викторина, турниры. Развивать творческие способности учащихся помогает выполнение самостоятельных творческих работ, когда учащийся сам придает работе индивидуальность и неповторимость.

На занятиях используются дидактические материалы (раздаточные материалы, инструкции, технологические карты, перечень стандартных задач).

1. Карточки заданий
2. Карточки простых электронных устройств.

Формы и виды контроля/аттестации

Виды контроля:

- *Входной контроль.* Проводится для определения первоначального уровня знаний, умений и навыков учащегося, его сильных и слабых сторон.

Формы: индивидуальные задания, собеседование, игра.

- *Текущий контроль.* Проводится по пройденным темам, разделам программы. Нацелен на отслеживание динамики освоения предметного содержания программы учащимися, метапредметных результатов, личностного развития и взаимоотношений в коллективе.

Формы: собеседование, тестирование, практические задания, наблюдение.

Промежуточная аттестация. Проводится один раз в год по итогам освоения программы/модуля программы, нацелена на проверку освоения программы учащимися, учет изменений качеств личности каждого учащегося.

Основными формой промежуточной аттестации является защита проектов.

По итогам полного изучения программы проводится диагностика результативности освоения программы учащимися с целью определения степени освоения программы каждым ребёнком. В основе диагностики лежат оцениваемые параметры, результативность освоения программы делится на 3 уровня, выражающимися определённым количеством баллов: низкий - 1 балл, средний - 3 балла, высокий - 5 баллов (Приложение 1)

Для проведения педагогического мониторинга по окончании освоения учащимися содержания программы разработаны оценочные и методические материалы.

В программе используются следующие *формы оценочных материалов*: тесты по темам, практические работы, критерии защиты проектов.

Список литературы

1. Бершадский М.Е., Гузеев В.В. «Дидактические и психологические основания образовательной технологии». - М.: Центр «Педагогический поиск», 2003г.
2. Бессонов В.В. «Кружок радиоэлектроники». - М.: Просвещение, 1993г.
3. Борисов В.Г. «Кружок радиотехнического конструирования» - М.:Прогресс, 1986
4. Горский В.А. «Методологическое обоснование содержания, форм и методов деятельности педагога дополнительного образования». - Дополн. образование №2, №3 2003г.
5. Кордун О.Н. «Обучение школьников основам радиоэлектроники и конструирования». - Пермь.
6. Мудрик А.В. «Общение в процессе воспитания». - М.: Педагогическое общество России, 2001.
7. Половинкин А. И. «Основы инженерного творчества». - М.: Машиностроение, 1988г.
8. Хоровиц П., Хилл У. «Искусство схемотехники». Пер. с англ. В 2-х томах. - М.: Мир,1983г.

Список литературы для обучающихся

1. Альтшуллер Г.С. и другие. «Поиск новых идей: от озарения к технологии». - Кишинев: КартяМолдовеняскэ,1989.
2. Горюнов Н.Н. под редакцией «Справочник по транзисторам». - М., Энергоиздат, 1985.
3. Горюнов Н.Н. под редакцией «Справочник по диодам, тиристорам, оптоэлектронным приборам». - М., Энергоиздат, 1985
4. Дьяконов В.П., Максимчук А.А., Ремнев А.М., Смердов В.Ю. «Энциклопедия устройств на полевых транзисторах». - М.: Солон-Р 2002г.
5. Колесникова В.Г. и др. «Электроника»: энциклопедический словарь - М.: Сов. энциклопедия, 1991г.
6. Семенов Б.Ю. Силовая электроника для любителей и профессионалов.- М.: Солон-Р 2001г.
7. Тарабарин В.В. «Справочник по интегральным схемам». - М.: Энергия, 1991.
8. Чегвертаков И.И. под редакцией «Резисторы». - М.: Радио и связь. 1991.
9. Фрунзе А.В. «Микроконтроллеры? Это же просто». В 3-х томах. - М.: ООО «ИД СКИМЕН» 2002 г.
10. Янсен Й. “Курс цифровой электроники” в 4-х томах - М.: Мир,1987г.
11. Периодические издания - журналы:
-«Радио»;
-«Радиоконструктор».

Календарно-тематическое планирование

Первый год обучения

№ п/п	Тема занятия	№ темы	Всего часов	Теория		Дата проведения	Форма контроля
				Теория	Практика		
1.	Вводное занятие. Организация рабочего места, правила техники безопасности, пожарной безопасности.	1	2	2	0		беседа
2.	Основы электротехники и радиотехники.	2	2	1	1		Собеседование, практические работы
3.	Основы электротехники и радиотехники. Технологии	2	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
4.	Основные определения в электротехнике. Что такое Электрический ток	2	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
5.	Основные определения в электротехнике. Сила тока, напряжение	2	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
6.	Основные определения в электротехнике. Сопротивление	2	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
7.	Основные определения в электротехнике. Закон Ома	2	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
8.	, Основные определения в электротехнике. Мощность	2	2	1	1		Теоретико-практическое занятие

9.	Знакомство с конструктором Знаток.	2	2	0	2	Теоретико-практическое занятие
10.	Знакомство с конструктором Знаток. Сборка простейших схем	2	2	1	1	Теоретико-практическое занятие
11.	Знакомство с конструктором Знаток. Сборка схем	2	2	0	2	Теоретико-практическое занятие
12.	Конструктор Знаток. Сборка схем	2	2	1	1	Теоретико-практическое занятие
13.	Электрическое соединение	2	2	1	1	Теоретико-практическое занятие
14.	Виды электрических соединений	2	2	1	1	Теоретико-практическое занятие
15.	Электрические проводники	2	2	1	1	Теоретико-практическое занятие
16.	Свойства электрической цепи	2	2	1	1	Теоретико-практическое занятие
17.	Измерения в радиотехнике	2	2	1	1	Теоретико-практическое занятие
18.	Измерительные приборы. Виды измерений	2	2	1	1	Теоретико-практическое занятие
19.	Измерительные приборы. Виды измерений	2	2	1	1	Теоретико-практическое занятие
20.	Инструменты для паяльных и слесарных работ	2	2	1	1	Теоретико-практическое

							кое занятие
21.	Инструменты для паяльных и слесарных работ	2	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
22.	Виды пайки	2	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
23.	Пайка различных металлов	2	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
24.	Виды монтажа конструкций	2	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
25.	Виды монтажа конструкций	2	2	0	2		Контрольное задание
26.	Макеты устройств.	2	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
27.	Макетирование устройств. Для чего это нужно.	2	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
28.	Макетирование устройств	2	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
29.	Макетирование устройств	2	2	0	2		Опрос
30.	Что такое принципиальная схема. Пассивные элементы.	3	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
31.	Пассивные элементы. Резисторы	3	2	1	1		Опрос
32.	Пассивные элементы. Виды резисторов	3	2	0	2		Теоретико-практическое занятие
33.	Пассивные элементы. Конденсаторы	3	2	1	1		Теоретико-практическое занятие

							занятие
34.	Пассивные элементы. Виды конденсаторов	3	2	0	2		Опрос
35.	Пассивные элементы. Катушки индуктивности	3	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
36.	Применение пассивных элементов в схемах	3	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
37.	Полупроводниковые элементы	3	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
38.	Полупроводниковые элементы р-ппереход	3	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
39.	Полупроводниковые элементы. Диоды	3	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
40.	Полупроводниковые элементы. Виды диодов	3	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
41.	Полупроводниковые элементы. Схемы включения диодов.	3	2	1	1		Опрос
42.	Полупроводниковые элементы. Транзистор	3	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
43.	Полупроводниковые элементы. Биполярные транзисторы	3	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
44.	Полупроводниковые элементы. Полевые транзисторы	3	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
45.	Полупроводниковые элементы. Схемы включения	3	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
46.	Полупроводниковые элементы.	3	2	0	2		Опрос

Схемы включения							
47.	Полупроводниковые элементы. Применение в схемах	3	2	0	2		Теоретико-практическое занятие
48.	Полупроводниковые элементы. Применение в схемах	3	2	0	2		Теоретико-практическое занятие
49.	Полупроводниковые элементы. Микросхемы	3	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
50.	Методы конструирования радиоэлектронных устройств	4	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
51.	Методы конструирования радиоэлектронных устройств	4	2	0	2		Теоретико-практическое занятие
52.	Разнообразие простых электронных устройств.	4	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
53.	Разнообразие простых электронных устройств. Принцип их работы	4	2	0	2		Теоретико-практическое занятие
54.	Разнообразие простых электронных устройств. Принцип их работы	4	2	1	1		Опрос
55.	Разработка электронных устройств	4	2	0	2		Теоретико-практическое занятие
56.	Разработка электронных устройств	4	2	0	2		Практическое занятие
57.	. Последовательность изготовления конструкций	4	2	0	2		Теоретико-практическое занятие
58.	Макеты устройств	4	2	0	2		Теоретико-практическое занятие

							занятие
59.	Макетная плата	4	2	0	2		Теоретико-практическое занятие
60.	Макетная плата. Виды макетных плат	4	2	0	2		Практическое занятие
61.	Макетирование схем	4	2	0	2		Теоретико-практическое занятие
62.	Макетирование схем, сборка	4	2	0	2		Практическое занятие
63.	Макетирование схем, сборка, наладка	4	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
64.	Макетирование схем, сборка, наладка	4	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
65.	Печатные платы, виды и устройство	4	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
66.	Проектирование печатных плат	4	2	0	2		Теоретико-практическое занятие
67.	Разработка печатных плат	4	2	0	2		Практическое занятие
68.	Разработка и изготовление печатных плат	4	2	0	2		Теоретико-практическое занятие
69.	Разработка и изготовление печатных плат	4	2	0	2		Теоретико-практическое занятие
70.	Знакомство с программами для разработки печатных плат	4	2	0	2		Теоретико-практическое занятие

71.	Знакомство с программами для разработки печатных плат	4	2	0	2		Теоретико-практическое занятие
72.	Итоговое занятие	5	2	0	2		Контрольное занятие

Календарно-тематическое планирование

Второй год обучения

№ п/п	Тема занятия	№ темы	Всего часов	Теория	Практика	Дата проведения	Форма контроля
1.	Вводное занятие. Организация рабочего места, правила техники безопасности, пожарной безопасности.	1	2	2	0		беседа
2.	Электронные блоки. Понятие, классификация.	2	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
3.	Мультивибратор, его виды и применение.	2	2	2	0		Теоретико-практическое занятие
4.	Мультивибратор, его виды и применение.	2	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
5.	Мультивибратор, его виды и применение.	2	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
6.	Сборка мультивибратора, эксперименты с ним.	2	2	0	2		Теоретико-практическое занятие
7.	Силовые блоки и блоки коммутации.	2	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
8.	Силовые блоки и блоки коммутации.	2	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
9.	Логические блоки на основе транзисторов.	2	2	1	1		Теоретико-практическое занятие

							занятие
10.	Логические блоки на основе микросхем.	2	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
11.	Лабораторная работа по логическим блокам.	2	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
12.	Сравнение разных конструкций радиоприемников.	2	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
13.	Сравнение разных конструкций радиоприемников.	2	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
14.	Сравнение разных конструкций радиоприемников.	2	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
15.	Выбор наилучшей конструкции радиоприемника, ее макетирование.	2	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
16.	Изготовление выбранной конструкции радиоприемника, настройка, отладка.	2	2	0	2		Теоретико-практическое занятие
17.	Электротехнические материалы. Проводники. Полупроводники. Диэлектрики.	3	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
18.	Пассивные элементы.	3	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
19.	Резисторы.	3	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
20.	Резисторы.	3	2	0	2		Теоретико-практическое занятие
21.	Резисторы.	3	2	0	2		Теоретико-

							практическое занятие
22.	Конденсаторы.	3	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
23.	Конденсаторы.	3	2	0	2		Теоретико-практическое занятие
24.	Конденсаторы.	3	2	0	2		Теоретико-практическое занятие
25.	Конденсаторы.	3	2	0	2		Контрольное задание
26.	Коммутационные элементы.	3	2	0	2		Теоретико-практическое занятие
27.	Коммутационные элементы.	3	2	0	2		Теоретико-практическое занятие
28.	Индуктивность. Катушка индуктивности.	3	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
29.	Индуктивность. Катушка индуктивности.	3	2	0	2		Опрос
30.	Трансформаторы.	3	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
31.	Реле и релейные системы.	3	2	1	1		Опрос
32.	Вакуумные лампы. Газоразрядные лампы.	3	2	0	2		Теоретико-практическое занятие
33.	p-n переход.	3	2	0	2		Теоретико-практическое занятие
34.	Разнообразие полупроводниковых элементов.	3	2	1	1		Опрос

35.	Диоды.	3	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
36.	Диоды.	3	2	0	2		Теоретико-практическое занятие
37.	Диоды.	3	2	0	2		Теоретико-практическое занятие
38.	«Тиристоры против транзисторов»	3	2	0	2		Теоретико-практическое занятие
39.	Тиристоры.	3	2	1	2		Теоретико-практическое занятие
40.	Тиристоры.	3	2	0	2		Теоретико-практическое занятие
41.	Транзисторы.	3	2	1	2		Опрос
42.	Транзисторы.	3	2	0	2		Теоретико-практическое занятие
43.	Интегральные микросхемы, их разнообразие.	3	2	0	2		Теоретико-практическое занятие
44.	Интегральные микросхемы. Логические микросхемы.	3	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
45.	Интегральные микросхемы. Логические микросхемы. Арифметика	3					Теоретико-практическое занятие
46.	Интегральные микросхемы. Ключи.	3	2	1	1		Опрос
47.	Интегральные микросхемы. Формирователи. Преобразователи. Детекторы.	3	2	1	1		Теоретико-практическое занятие

							занятие
48.	Интегральные микросхемы. Усилители.	3	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
49.	Интегральные микросхемы. Контроллеры, процессоры.	3	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
50.	Контрольная лабораторная работа.	3	2	0	2		Теоретико-практическое занятие
51.	Контрольная лабораторная работа.	3	2	0	2		Теоретико-практическое занятие
52.	Знакомство с вспомогательными программами в электронике и электротехнике.	4	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
53.	Знакомство с программой для создания чертежей «КОМПАС-График».	4	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
54.	Работа в программе «КОМПАС-График».	4	2	1	1		Опрос
55.	Работа в программе «КОМПАС-График».	4	2	0	2		Теоретико-практическое занятие
56.	Знакомство с программой для создания электрических схем «SPlan». Интерфейс.	4	2	1	1		Практическое занятие
57.	Создание графических изображений электронных элементов в программе «SPlan».	4	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
58.	Создание электрических схем в программе «SPlan».	4	2	1	1		Теоретико-практическое занятие
59.	Работа в программе «SPlan».	4	2	0	2		Теоретико-практическое занятие

60.	Работа в программе «SPlan».	4	2	0	2	Практическое занятие
61.	Знакомство с программой для разработки печатных плат «Layout». Интерфейс.	4	2	1	1	Теоретико-практическое занятие
62.	Работа в программе «Layout».	4	2	1	1	Практическое занятие
63.	Работа в программе «Layout».	4	2	1	1	Теоретико-практическое занятие
64.	Работа в программе «Layout».	4	2	1	1	Теоретико-практическое занятие
65.	Знакомство с программами для комплексного проектирования электронных устройств. Знакомство с программой «Dip Trace».	4	2	1	1	Теоретико-практическое занятие
66.	Работа в программе «DeepTrace».	4	2	1	1	Теоретико-практическое занятие
67.	Работа в программе «DeepTrace».	4	2	0	2	Практическое занятие
68.	Знакомство с программой для симуляции электронных устройств «Электроника WorkBench»	4	2	1	1	Теоретико-практическое занятие
69.	Знакомство с программой для комплексного моделирования «Proteus».	4	2	1	1	Теоретико-практическое занятие
70.	Работа в программе «Proteus».	4	2	0	2	Теоретико-практическое занятие
71.	Работа в программе «Proteus».	4	2	0	2	Теоретико-практическое занятие

72.	Итоговое занятие. Карта достижений.	5	2	0	2		Контрольное занятие
-----	-------------------------------------	---	---	---	---	--	---------------------

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Диагностика результативности освоения дополнительной общеразвивающей программы: «Путь в электронику», первый год обучения

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Число баллов	Методы диагностики
Предметные результаты				
<i>1. Теоретическая подготовка</i>				
Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний учащегося программным требованиям	Учащийся демонстрирует знание теории, но не применяет эти знания в практической деятельности	1	наблюдение, собеседование, индивидуальные задания
		Учащийся демонстрирует знание теории, применяет эти знания в практической деятельности	5	
		Учащийся демонстрирует знание теоретических фактов, применяет эти знания в практической деятельности, в незнакомых условиях	10	
Владение специальной терминологией по тематике программы.	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	Учащийся знает отдельные специальные термины, но избегает их употреблять	1	Наблюдение, собеседование
		Учащийся сочетает специальную терминологию с бытовой	5	
		Учащийся специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием	10	

2. Практическая подготовка

Практические умения и навыки, предусмотренные программой	Применение практических умений и навыков при решении задач	Учащийся демонстрирует полученные умения и навыки, но не применяет их в практической деятельности	1	Наблюдение, практические работы
		Учащийся демонстрирует полученные умения и навыки, применяет их в практической деятельности	5	
		Учащийся демонстрирует полученные умения и навыки, применяет в практической деятельности, в незнакомых условиях	10	
	Способность составлять алгоритм действий при выполнении практических заданий	Алгоритма действий при выполнении практических заданий не составляет	1	Наблюдение, практические работы
		Алгоритм действий при выполнении практических заданий составляет при помощи педагога	5	
		Алгоритм действий при выполнении практических заданий составляет самостоятельно	10	
Владение специальным оборудованием и оснащением.	Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения.	Испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием	1	Наблюдение, практические работы
		Работает с оборудованием с помощью педагога	5	
		Работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых затруднений	10	

Метапредметные результаты

1. Учебно-интеллектуальные умения

Умение находить решения возникших технологических или организационных проблем	Самостоятельность в решении возникших проблем	Учащийся испытывает серьезные затруднения при решения возникших технологических или организационных проблем	1	Наблюдение, проектные работы
		Решает проблемы с помощью педагога/родителя	5	
		Самостоятельно находит пути решения возникших технологических или организационных проблем	10	
Умение осуществлять учебно-исследовательскую проектную работу	Умение анализировать, сравнивать, сопоставлять, обобщать, делать выводы, высказывать собственные предположения	Не способен или способен в очень незначительной степени самостоятельно осуществлять логические операции сравнения, анализа, обобщения, классификации, установления аналогий. Не высказывает собственных предположений	1	Наблюдение, проектные работы
		Не всегда самостоятельно осуществляет логические операции сравнения, анализа, обобщения, классификации, установления аналогий. Нуждается в помощи и контроле со стороны педагога. Недостаточно активен в обсуждении учебных заданий, не всегда высказывает собственные предположения	5	
		Не испытывает никаких затруднений при осуществлении логических операций сравнения, анализа, установления аналогий. Активно участвует в обсуждении учебных заданий, предлагает разные способы выполнения заданий, обосновывает выбор наиболее эффективного способа действия	10	

2. Учебно-коммуникативные умения

Умение отражать в устной или письменной форме результаты своей деятельности	Самостоятельность отображения результатов своего труда.	Учащийся испытывает затруднения с отражением результатов собственного труда.	1	Практические и проектные работы
		Учащийся отражает в устной форме результаты своей деятельности при помощи педагога.	5	
		Учащийся самостоятельно отражает в устной и письменной форме результаты своей деятельности.	10	
Умение согласовывать и координировать совместную производственно-трудовую деятельность с другими её участниками.	Способность согласовывать и координировать совместную и трудовую деятельность.	Учащийся испытывает серьезное затруднение при координации трудовой деятельности	1	Наблюдение, защита проектов
		Учащийся может координировать и согласовывать производственную деятельность, но трудовую деятельность при помощи педагога и других детей	5	
		Учащийся способен к согласованию и координации производственной и трудовой деятельности	10	

3. Учебно-организационные умения и навыки

Умение организовать свое рабочее (учебное) место.	Способность самостоятельно готовить свое рабочее место к деятельности и убирать его за собой	Учащийся испытывает серьезные затруднения при организации своего рабочего места, нуждается в постоянном контроле и помощи педагога	1	Наблюдение
		Готовит рабочее место с помощью педагога или родителя, чаще при напоминании об этом	5	

		Готовит свое рабочее место самостоятельно, без напоминаний. Не испытывает затруднений	10	
Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности.	Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям	Учащийся овладел менее чем ½ объема навыков	1	Наблюдение
		В целом освоил, но допускает ошибки	5	
		Освоил весь объем навыков, предусмотренных программой за конкретный период	10	
Личностные результаты				
Терпение	Способность выдерживать определенные нагрузки в течение определенного времени, преодолевать трудности	Терпения хватает меньше, чем на ½ занятия	1	Наблюдение
		Терпения хватает больше, чем на ½ занятия	5	
		Терпения хватает на все занятие	10	
Воля	Способность активно побуждать себя к практическим действиям, доводить начатое до конца	Волевые усилия учащегося побуждаются извне	1	Наблюдение
		Волевые усилия учащегося побуждаются самим ребенком иногда	5	
		Волевые усилия учащегося побуждаются самим ребенком всегда	10	
Самооценка	Способность оценивать себя адекватно	Завышенная	1	Наблюдение
		Заниженная	5	

		Нормальная	10	
Интерес к занятиям	осознанное участие ребенка в освоении образовательной программы Устойчивость интереса к профилю деятельности	Интерес к занятиям продиктован учащемуся извне	1	Наблюдение
		Интерес периодически поддерживается учащимся	5	
		Интерес постоянно поддерживается учащимся самостоятельно	10	
Конфликтность	Отношение учащегося к столкновению интересов, способность занять определенную позицию в конфликтной ситуации	Периодически провоцирует конфликты	1	Наблюдение
		Сам в конфликтах не участвует, старается их избежать	5	
		Пытается самостоятельно уладить возникающие конфликты	10	
Тип сотрудничества	Отношение ребенка к общим делам, умение воспринимать общие дела, как свои собственные	Избегает участия в общих делах	1	Наблюдение
		Участвует при побуждении извне	5	
		Инициативен в общих делах	10	

Низкий уровень: 17-51 баллов

Средний уровень: 52-102 баллов

Высокий уровень: 103-170 баллов

**Диагностика результативности освоения дополнительной общеразвивающей программы: «Путь в электронику»,
второй год обучения**

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Число баллов	Методы диагностики
Предметные результаты				
<i>1. Теоретическая подготовка</i>				
Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний учащегося программным требованиям	Учащийся демонстрирует знание теории, но не применяет эти знания в практической деятельности	1	наблюдение, собеседование, индивидуальные задания
		Учащийся демонстрирует знание теории, применяет эти знания в практической деятельности	5	
		Учащийся демонстрирует знание теоретических фактов, применяет эти знания в практической деятельности, в незнакомых условиях	10	
Владение специальной терминологией по тематике программы.	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	Учащийся знает отдельные специальные термины, но избегает их употреблять	1	Наблюдение, собеседование
		Учащийся сочетает специальную терминологию с бытовой	5	

		Учащийся специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием	10	
2. Практическая подготовка				
Практические умения и навыки, предусмотренные программой	Достижение необходимой точности движений при выполнении различных технологических операция.	Точность движений при выполнении различных технологических операция не соответствует необходимой	1	Наблюдение, практические работы
		Учащийся демонстрирует точность движений при выполнении различных технологических операция не всегда.	5	
		Учащийся демонстрирует необходимую точность движений при выполнении различных технологических операция	10	
	Способность составлять алгоритм действий при выполнении практических заданий	Алгоритма действий при выполнении практических заданий не составляет	1	Наблюдение, практические работы
		Алгоритм действий при выполнении практических заданий составляет при помощи педагога	5	
		Алгоритм действий при выполнении практических заданий составляет самостоятельно	10	
Владение специальным	Отсутствие затруднений в	Испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием	1	Наблюдение, практические

оборудованием и оснащением.	использовании специального оборудования и оснащения.	Работает с оборудованием с помощью педагога	5	работы
		Работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых затруднений	10	
Метапредметные результаты				
<i>1. Учебно-интеллектуальные умения</i>				
Умение подбирать и анализировать специальную литературу, пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в подборе и работе с литературой, электронными источниками информации	Учащийся испытывает серьезные затруднения при выборе литературы, электронных источников информации и работе с ними, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога	1	Проектные работы, наблюдение
		Работает с литературой, электронными источниками с помощью педагога/родителя	5	
		Подбирает литературу и электронные источники информации, работает с ними самостоятельно, не испытывая затруднений	10	
Умение осуществлять учебно-исследовательскую проектную работу	Проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач	Не проявляет никакого инновационного подхода к решению учебных и практических задач, только при напоминании и контроле со стороны педагога	1	Проектные работы
		Проявляет инновационный подход эпизодически, нуждается в помощи и поддержке педагога	5	

		Всегда с готовностью и интересом берется за новые решения учебных и практических задач. Проявляет в этом большую заинтересованность и самостоятельность	10	
	Умение комбинировать известные алгоритмы технического и технологического творчества	Не способен или способен в очень незначительной степени самостоятельно комбинировать известные алгоритмы технического и технологического творчества. Не высказывает собственных предположений	1	Защита проектов
		Не всегда самостоятельно осуществляет комбинировать известные алгоритмы технического и технологического творчества. Нуждается в помощи и контроле со стороны педагога. Недостаточно активен в обсуждении учебных заданий, не всегда высказывает собственные предположения	5	
		Не испытывает никаких затруднений при осуществлении комбинировании известных алгоритмов технического и технологического творчества. Активно участвует в обсуждении учебных заданий, предлагает разные способы выполнения заданий, обосновывает выбор наиболее эффективного способа действия	10	
	Проявление самостоятельности при выборе различных	Учащийся в состоянии выполнять использовать уже знакомые источники информации для решения познавательных и коммуникативных задач	1	Проектные работы

	источников информации при решении познавательных и коммуникативных задач	Видит необходимость поиска новых источников информации. Обращается за помощью поиска информации к педагогу лишь изредка.	5	
		Способен самостоятельно проанализировать задачу и определить наиболее подходящий источник информации. Подбирает новые источники информации	10	
2. Учебно-коммуникативные умения				
Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	Учащийся испытывает серьезные затруднения в концентрации внимания, с трудом воспринимает учебную информацию	1	Наблюдение, собеседование
		Слушает и слышит педагога, воспринимает учебную информацию при напоминании и контроле, иногда принимает во внимание мнение других	5	
		Учащийся сосредоточен, внимателен, слушает и слышит педагога, адекватно воспринимает информацию, уважает мнения других	10	
Умение выступать перед аудиторией	Умение четко и последовательно и грамотно излагать материал, обосновывать свои суждения, отвечать на вопросы слушателей,	Испытывает серьезные затруднения при подготовке и подаче информации. Учащийся делает большое количество грубых речевых ошибок	1	Наблюдение, защита проектов
		Готовит информацию и выступает перед аудиторией при поддержке и помощи педагога. Речевые ошибки незначительны, но влияют на восприятие речи.	5	
		Самостоятельно готовит информацию, охотно выступает перед аудиторией. Речь звучит в естественном темпе, нет речевых ошибок.	10	

3. Учебно-организационные умения и навыки

Умение организовать свое рабочее (учебное) место.	Способность самостоятельно готовить свое рабочее место к деятельности и убирать его за собой	Учащийся испытывает серьезные затруднения при организации своего рабочего места, нуждается в постоянном контроле и помощи педагога	1	
		Готовит рабочее место с помощью педагога или родителя, чаще при напоминании об этом	5	
		Готовит свое рабочее место самостоятельно, без напоминаний. Не испытывает затруднений	10	
Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности.	Выполнение технологических операций с соблюдением установленных норм, стандартов и ограничений.	Учащийся соблюдение установленных норм, стандартов и ограничений.	1	Наблюдение, собеседование
		Учащийся соблюдение установленных норм, стандартов и ограничений не в полной мере.	5	
		Учащийся демонстрирует соблюдение установленных норм, стандартов и ограничений.	10	
Личностные результаты				
Терпение	Способность выдерживать определенные нагрузки в течение определенного времени, преодолевать трудности	Терпения хватает меньше, чем на ½ занятия	1	Наблюдение
		Терпения хватает больше, чем на ½ занятия	5	
		Терпения хватает на все занятие	10	
Воля	Способность	Волевые усилия учащегося побуждаются извне	1	Наблюдение

	активно побуждать себя к практическим действиям, доводить начатое до конца	Волевые усилия учащегося побуждаются самим ребенком иногда	5	
		Волевые усилия учащегося побуждаются самим ребенком всегда	10	
Самооценка	Способность оценивать себя адекватно	Завышенная	1	Наблюдение
		Заниженная	5	
		Нормальная	10	
Интерес к занятиям	осознанное участие ребенка в освоении образовательной программы Устойчивость интереса к профилю деятельности	Интерес к занятиям продиктован учащемуся извне	1	Наблюдение
		Интерес периодически поддерживается учащимся	5	
		Интерес постоянно поддерживается учащимся самостоятельно	10	
Конфликтность	Отношение учащегося к столкновению интересов, способность занять определенную позицию в конфликтной ситуации	Периодически провоцирует конфликты	1	Наблюдение
		Сам в конфликтах не участвует, старается их избежать	5	
		Пытается самостоятельно уладить возникающие конфликты	10	
Тип сотрудничества	Отношение ребенка	Избегает участия в общих делах	1	Наблюдение

	к общим делам, умение воспринимать общие дела, как свои собственные	Участвует при побуждении извне	5	
		Инициативен в общих делах	10	

Низкий уровень: 18-54 баллов

Средний уровень: 55-108 баллов

Высокий уровень: 109-180 баллов