УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА БЕРЕЗНИКИ
МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ДЕТСКО-ЮНОШЕСКИЙ ЦЕНТР «КАСКАД»

СОГЛАСОВАНО
Педагогическим советом ДЮЦ «Каскад»
Протокол №1
от 30.08.2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МАУ ДО ДЮЦ «Каскад»
_____ В.А. Трынкина
приказ от 01.09.2023 №304-од

Дополнительная общеразвивающая программа «Радиоэлектроника» (с основами программирования на базе Arduino)

Направленность: техническая
Возраст обучающихся: 11-18 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Полозов Михаил Викторович,
педагог дополнительного образования

г. Березники, 2023

ПАСПОРТ
дополнительной общеразвивающей программы

Название программы	**«Радиоэлектроника» (с основами программирования на базе** Arduino**)**
Вид программы	Модифицированная
Уровень программы	Стартовый
Направленность программы	Техническая
Продолжительность образовательного процесса	1 год
Возраст обучающихся	11-18 лет
Название творческого объединения	**«Радиоэлектроника»**
Год основания творческого объединения	2020 год
Цель программы	Создание условий для творческой самореализации детей через изучение основ радиоэлектроники и практическую деятельность по моделированию, конструированию, сборке радиоэлектронных устройств и выполнению конструкторских и исследовательских работ как индивидуально, так и в составе коллектива.
Аннотация программы	Образовательная программа по радиоэлектронике включает в себя модули, которые интересны обучающимся как теоретически, так и для самостоятельного практического конструирования и моделирования разнообразных технических процессов. В теоретической части обучения происходит знакомство с назначением, структурой и устройством электронной техники, с технологическими основами сборки и монтажа, основами вычислительной техники, средствами отображения информации. В ходе практических работ обучающиеся приобретают обще-трудовые, специальные и профессиональные умения и навыки по сборке устройств, их настройке, программированию.

	Учатся работать с инструментом и оборудованием, хорошо паять, изготавливать самостоятельно платы и собственные электронные устройства (электронные игрушки, блоки питания, звуковые усилители и др.), которые в дальнейшем можно будет представить на городских и краевых соревнованиях, научно-практических конференциях и выставках. Содержание практических работ и виды проектов могут уточняться, в зависимости от наклонностей обучающихся, наличия материалов, средств и др. Учебные занятия предусматривают особое внимание соблюдению обучающимися правил безопасности и охраны труда, противопожарных мероприятий, выполнению санитарно-гигиенических требований.

Содержание программы

№ раздела	Наименование раздела
1	**Раздел №1** **Комплекс основных характеристик программы**
1.1	Пояснительная записка
1.2	Цель и задачи программы
1.3	Содержание программы
1.4	Планируемые результаты
2	**Раздел №2** **Комплекс организационно-педагогических условий**
2.1	Календарный учебный график
2.2	Условия реализации программы.
2.3	Формы аттестации
2.4	Оценочные материалы
2.5	Методические материалы
2.6	Список источников информации
3	**Раздел №3 Приложения**

Раздел №1 «Комплекс основных характеристик программы»

1.1. Пояснительная записка

Объем знаний по разным направлениям электроники обширен и чем раньше начинается изучение материала, чем больший объем знаний и навыков работы усваивается, тем раньше происходит ориентация ребенка, тем выше класс специалиста. Лучшим местом для удовлетворения возникшей потребности на первом этапе является кружок, где нет жесткого лимита времени на усвоение материала, не требуется усвоение всего объема в точно установленные сроки, возможна помощь со стороны товарищей и преподавателя. Здесь можно организовать обучение одновременно на разных уровнях (соответствующих развитию каждого ребенка), поощрять его инициативу, выдумку, создавать возможность раскрытия индивидуальных способностей учащегося, удовлетворения его потребности и потребности общества.

Программа рассчитана на учащихся средней общеобразовательной школы и студентов ССУЗов, имеет несколько направлений воздействия на обучающихся:

С точки зрения расширения знаний, программа является познавательной по таким разделам как электротехника, электроника и технология сборки и наладки электронных устройств, модернизация и изобретение новых конструкций.

С точки зрения усвоения некоторых технологических приемов - прикладная и профессионально-ориентированная.

С точки зрения формирования навыков коллективной деятельности, общих интересов межличностных взаимоотношений в группе - социально-воспитательная.

С точки зрения поиска самостоятельных решений при конструировании и изготовлении электронных устройств - развивающей творческие способности детей.

Таким образом, реализация программы оказывает комплексное воздействие на личность обучающегося, помогая, в конечном итоге, найти свое место в обществе.

Дополнительная общеразвивающая программа «Радиоэлектроника» (с основами программирования на базе Arduino) (далее – программа) имеет техническую направленность и ориентирована на развитие трудовых навыков и творческих способностей обучающихся, способствует осознанному выбору обучающимися дальнейшего направления обучения и профессиональной деятельности.

Программа разработана на основе следующих нормативных документов и методических рекомендаций:

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

- Концепция развития дополнительного образования детей (распоряжение
Правительства РФ № 1726-р от 04.09.2014);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (Приказ Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 № 196);
- Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разно уровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242);
- СанПин 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (постановление главного санитарного врача РФ от 04.07.2014).

Актуальность данной программы:

Жизнь современных детей проходит в окружении электронных устройств бытового и специального назначения. Использование этих устройств, особенно их отказы, вызывают интерес детей к устройству их и принципу действия. Появляется желание - отремонтировать или изготовить некоторые устройства своими руками. Интерес может проявляться достаточно рано, но общий уровень знаний и жесткий регламент обучения по времени при усвоении материала в школе или специальном учебном заведении не позволяют удовлетворить потребности детей. Некоторые общие физические принципы и технологические приемы работ (сборки, изготовления, наладки) современные дети способны понять и усвоить в достаточно раннем возрасте. Изучение электротехники на уроках физики в школе начинается в старших классах, а основы электроники, изучаемые в некоторых школах, не предполагают изготовления электронного устройства своими руками.

Отличительные особенности программы:

Настоящая программа предусматривает поэтапное освоение теоретических и практических навыков радиоконструирования. На первом этапе обучающиеся знакомятся с элементной базой радиоэлектроники и взаимодействием деталей на базе электронного конструктора «ЗНАТОК», на следующем этапе осваивают приемы программирования электронных устройств в среде разработки Arduino на базе наборов «Амперка» и «Матрешка», на заключительном этапе выполняют проектные (учебно-исследовательские) работы по самостоятельному изготовлению собственных электронных устройств на базе типовых элементов радиоэлектроники.

Практическая значимость программы:

Программа ориентирована на то**,** чтобы от изучения основных принципов электроники перейти непосредственно к творчеству, конструированию различных технических устройств на основе современной элементной базы радиоэлектроники, развивая таким образом стойкий интерес к данному виду деятельности.

Программа обеспечивает следующие психолого-педагогические условия:

- формирование и поддержка положительной самооценки у детей, уверенности в собственных возможностях и способностях;
- использование в образовательной деятельности форм и методов работы с обучающимися, соответствующих их возрастным и индивидуальным особенностям;
- построение образовательной деятельности на основе взаимодействия взрослых с детьми, ориентированного на интересы и возможности каждого ребенка и учитывающего социальную ситуацию его развития;
- поддержка положительного, доброжелательного отношения детей друг к другу и взаимодействия детей друг с другом в разных видах деятельности;
- поддержка инициативы и самостоятельности детей в новых для них видах деятельности;
- возможность выбора детьми материалов, видов активности, участников совместной деятельности и общения.

В процессе реализации программы реализуются следующие принципы обучения:

1. Доступность (предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены).

2. Связь теории с практикой (обучение построено на так, чтобы обучаемые могли осознанно применять приобретенные ими знания на практике).

3. Воспитательный характер обучения (ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества).

4. Систематичность и последовательность (учебный материал предлагается к освоению по определенной системе и в логической последовательности «от простого к сложному»).

Адресат программы. Программа предназначена для обучающихся 11-18 лет. Численность обучающихся в группе 12 человек.

Срок реализации программы составляет 1 год с общим объемом 144 часа на весь период обучения.

Режим занятий. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа. Продолжительность времени отдыха между занятиями составляет 10 минут.

Форма обучения: очная.

1.2. Цель и задачи программы:

Цель: Создание условий для творческой самореализации детей через изучение основ радиоэлектроники и практическую деятельность по моделированию, конструированию, сборке радиоэлектронных устройств, выполнению конструкторских и исследовательских работ как индивидуально так и в составе коллектива.

Задачи:

Личностные:

- способствовать развитию трудолюбия и ответственности за результат своей деятельности;
- воспитывать дисциплинированность, внимательность, аккуратность и упорство в работе;
- воспитывать умение работать в команде и принимать решение с учетом позиции всех участников;
- способствовать развитию познавательных интересов и творческих способностей.

Метапредметные:

- развить образное и пространственное мышление в процессе чтения электрических схем и изготовлении печатных плат;
- обучить использовать при выполнении заданий различные средства: справочную литературу, интернет- источники и т.д.;
- сформировать навык соблюдения оптимальной технологической последовательности при выполнении монтажных и наладочных работ.

Предметные:

- развить компетенции, необходимые при работе с электронными компонентами, устройствами и приборами;
- освоить навыки работы в среде Arduino;
- овладеть навыками проектирования радиоэлектронных устройств.

1.3. Содержание программы

Учебно-тематический план 1 года обучения

№ темы		Количество часов			Формы организации занятий	Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика		
Раздел 1. Вводное занятие						
1.1	Знакомство с Центром. Инструктаж о правилах поведения в экстремальной ситуации, передвижении из дома к месту занятий и обратно.	2	1	1	Экскурсия Беседа	Опрос, наблюдение
1.2	Введение в образовательную программу. Инструктаж по технике безопасности при работе в мастерской	2	1	1	Беседа, лекция, практическое задание	Опрос, наблюдение
Итого часов раздела		**4**	**2**	**2**		
Раздел 2. Элементная база радиоэлектроники						
2.1	Источники питания	2	0,5	1,5	Лекция, практическое задание	Опрос, наблюдение.
2.2	Коммутирующие элементы	2	0,5	1,5	Лекция, практическое задание	Опрос, наблюдение.
2.3	Источники света	2	0,5	1,5	Лекция, практическое задание	Таблица наблюдений
2.4	Электродвигатель и электрогенератор	2	0,5	1,5	Лекция, практическое задание	Опрос, наблюдение.
2.5	Резисторы и реостаты	2	0,5	1,5	Лекция, практическое задание	Опрос, наблюдение.
2.6	Закон Ома. Последовательное и параллельное соединение проводников	2	0,5	1,5	Лекция, практическое задание	Опрос, наблюдение.
2.7	Проводники и диэлектрики	2	0,5	1,5	Лекция, практическое задание	Опрос, наблюдение.
2.8	Индуктивность	2	0,5	1,5	Лекция, практическое задание	Опрос, наблюдение.
2.9	Электроизмерительные приборы	2	0,5	1,5	Лекция, практическое задание	Опрос, наблюдение.
2.10	Динамические головки и микрофоны	2	0,5	1,5	Лекция, практическое задание	Опрос, наблюдение.

2.11	Конденсаторы	2	0,5	1,5	Лекция, практическое задание	Опрос, наблюдение.
2.12	Выпрямительные диоды	2	0,5	1,5	Лекция, практическое задание	Опрос, наблюдение.
2.13	Биполярные транзисторы	2	0,5	1,5	Лекция, практическое задание	Опрос, наблюдение.
2.14	Тиристоры	2	0,5	1,5	Лекция, практическое задание	Опрос, наблюдение.
2.15	Радиоприемники	2	0,5	1,5	Лекция, практическое задание	Опрос, наблюдение.
2.16	Фоторезисторы	2	0,5	1,5	Лекция, практическое задание	Опрос, наблюдение.
2.17	Интегральные микросхемы	6	1,5	4,5	Лекция, практическое задание	Опрос, наблюдение.
2.18	Светодиодные индикаторы	2	0,5	1,5	Лекция, практическое задание	Опрос, наблюдение.
2.19	Логические элементы	4	1	3	Лекция, практическое задание	Опрос, наблюдение.
2.20	Учебная проектная работа «Цифровой диктофон»	2	-	2	Практическое задание	Наблюдение
Итого часов раздела		**46**	**11**	**35**		
Раздел 3. Программирования электронных устройств в среде разработки Arduino						
3.1	Понятие о программировании и технология работы с программатором	2	-	2	Лекция	Опрос
3.2	Программирование управления электронными схемами	40	10	30	Беседа, практическая работа	Наблюдение, оценка работы изделия
Итого часов раздела		**42**	**10**	**32**		
Раздел 4. Проектные и исследовательские работы						
4.1	Выбор объекта и разработка технического задания на проектирование (составление плана-графика исследования)	2	-	2	Обсуждение, мозговой штурм	Перечень планируемых работ
4.2	Выполнение проектной (исследовательской) работы.	38	-	38	Практическая работа	Наблюдение, контроль план-графика
4.3	Защита проекта (исследования)	2		2	Практическая работа	Публичное выступление
Итого часов раздела		**42**	**-**	**42**		

5	Выставки, конкурсы, экскурсии	**8**		**8**	Участие в мероприятии	Отслеживание результатов
6	Итоговое занятие.	**2**		**2**	Семинар	
	Итого	**144**	**23**	**121**		

Содержание учебно-тематического плана

Раздел 1. Вводное занятие.

Тема 1.1. Знакомство с кабинетами и лабораториями и Центра

Теория: Ознакомление с расположением учебных и вспомогательных помещений. Санитарно-гигиенические и противопожарные нормы и требования. Правила поведения в экстремальной ситуации **- (1ч.)**

Практика: Тренинг: действия обучающихся при возникновении экстремальной ситуации. Организационные вопросы - **(1 ч.)**

Форма аттестации: Опрос, наблюдение.

Тема 1.2.

Введение в образовательную программу. Инструктаж по технике безопасности – ***(2 ч.).***

Теория: Ознакомление с тематическими разделами программы и планом работы объединения на год. Инструктаж по технике безопасности, организация рабочего места. Организационные вопросы. (1 ч)

Практика: Подготовка оборудования к работе (1 ч)

Форма аттестации: Опрос, наблюдение.

Раздел 2. Элементная база радиоэлектроники (45 ч)

Тема 2.1. Источники питания – ***(2 ч.).***

Теория: Батарейки и аккумуляторы. Типы, достоинства и недостатки, область применения (0,5 ч)

Практика: Последовательное и параллельное включение батарей (1,5 ч)

Форма аттестации: практическое определение типа прибора и его электрических характеристик.

Тема 2.2. Коммутирующие элементы - (2 ч)

Теория: Тумблеры, кнопки с самовозвратом, геркон с магнитом, сенсорная пластина. Область применения и графические обозначения. (0,5 ч)

Практика: Сборка схем последовательного и параллельного включения различных переключателей. Схема звонка, управляемого сенсором. (1,5 ч)

Форма аттестации: Оценка работоспособности схемы.

Тема 2.3. Источники света - (2 ч)

Теория: Электрические лампы и светодиоды. Область применения и условные графические обозначения. (0,5 ч)

Практика: Монтаж схем с лампами и светодиодами и исследование характеристик. (1,5 ч)

Форма аттестации: Таблица зафиксированных параметров.

Тема 2.4. Электродвигатель и электрогенератор - (2 ч)

Теория: Устройство, принцип работы, условные графические обозначения(0,5 ч)

Практика: монтаж схем управления скоростью вращения двигателя и работы в режиме генератора. (1,5 ч)

Форма аттестации: Оценка работоспособности схемы.

Тема 2.5. Резисторы и реостаты - (2 ч)

Теория: Виды резисторов, условные графические изображения, номиналы, область применения и маркировка (0,5 ч.)

Практика: Монтаж схем изменения величины тока и напряжения. (1,5 ч)

Форма аттестации: Оценка работоспособности схемы.

Тема 2.6. Последовательное и параллельное соединение проводников - (2 ч)

Теория:Закон Ома для участка цепи. Расчет параметров цепи. (0,5 ч)

Практика: Монтаж схем последовательного, параллельного и комбинированного включения элементов. (1,5 ч)

Форма аттестации: Оценка работоспособности схемы.

Тема 2.7. Проводники и диэлектрики - (2 ч)

Теория: Проводимость различных материалов (0,5 ч.)

Практика: Монтаж схем тестеров различной проводимости. (1,5 ч)

Форма аттестации: Составление контрольной таблицы.

Тема 2.8. Индуктивность - (2 ч)

Теория: Устройство, область применения, условное графическое изображение (0,5 ч)

Практика: Эксперименты с помощью катушки индуктивности. (1,5 ч)

Форма аттестации: Опрос.

Тема 2.9. Электроизмерительные приборы (2ч)

Теория: Назначение, устройство, условные графические обозначения. (0,5 ч.)

Практика: Построение амперметра и вольтметра на базе гальванометра(1 ч)

Форма аттестации: составление схем включения измерительных приборов

Тема 2.10. Динамические головки и микрофоны (2ч)

Теория: Назначение, устройство, условные графические обозначения. (0,5 ч.)

Практика: Монтаж схем звуковых устройств. (1,5 ч)

Форма аттестации: Оценка работоспособности схем.

Тема 2.11. Конденсаторы (2ч)
Теория: Назначение, устройство, условные графические обозначения. (0,5 ч.)
Практика: Монтаж схем устройств с конденсаторами. (1,5 ч)
Форма аттестации: Оценка работоспособности схем.
Тема 2.12. Выпрямительные диоды(2ч)
Теория: Назначение, устройство, условные графические обозначения. (0,5 ч.)
Практика: Сборка схем выпрямителей. (1,5 ч)
Форма аттестации: Оценка работоспособности схем.
Тема 2.13. Биполярные транзисторы (2ч)
Теория: Назначение, принцип работы, область применения, условные графические обозначения. (0,5 ч.)
Практика: Монтаж схем транзисторных усилителей. (1,5 ч)
Форма аттестации: Оценка работоспособности схем.
Тема 2.14. Тиристоры (2ч)
Теория: Назначение, устройство, условные графические обозначения. (0,5 ч.)
Практика: Монтаж схемы управления источником света при помощи тиристора. (1,5 ч)
Форма аттестации: Оценка работоспособности схемы.
Тема 2.15. Радиоприемники (2ч)
Теория: Назначение, устройство, частотные диапазоны. (0,5 ч.)
Практика: Монтаж схем радиоприемников. (1,5 ч)
Форма аттестации: Оценка работоспособности схемы.
Тема 2.16. Фоторезисторы (2ч)
Теория: Назначение, устройство, условные графические обозначения. (0,5 ч.)
Практика: Монтаж схемы автоматического уличного фонаря. (1,5 ч)
Форма аттестации: Оценка работоспособности схемы.
Тема 2.17. Интегральные микросхемы (6ч)
Теория: Назначение, функциональные схемы, условные графические обозначения. (1,5 ч.)
Практика: Монтаж схем на базе ИМС. (4,5 ч)
Форма аттестации: Оценка работоспособности схем.
Тема 2.18. Светодиодные индикаторы (2ч)
Теория: Назначение, схемы включения, условные графические обозначения. (0,5 ч.)
Практика: Монтаж схемы управления индикатором. (1,5 ч)
Форма аттестации: Оценка работоспособности схемы.
Тема 2.19. Логические элементы (4 ч)
Теория: Элементы «НЕ», «ИЛИ»,«И», «И-НЕ», «ИЛИ-НЕ», условные графические обозначения. (1 ч.)

Практика: Монтаж схем на базе логических элементов. (3 ч)
Форма аттестации: Оценка работоспособности схем.
Тема 2.20. Учебная проектная работа «Цифровой диктофон» (2ч)
Практика: Сборка моделей из ранее выполненных заготовок. (2 ч)
Форма аттестации: Оценка работоспособности схемы.

Раздел 3. Программирования электронных устройств в среде разработки Arduino (42 ч)

Тема 3.1. – Понятие о программировании и технология работы с программатором. **(2 ч.)**
Теория: Язык программирования. Начало работы с Arduino IDE. Настройка Ардуино на компьютере. Интерфейс Ардуино. Основные функции языка программирования. (2 ч)
Форма аттестации: Опрос.
Тема 3.2. Программирование управления электронными схемами. **- (40 ч)**
Теория: Скетчи программирования схем (10 ч)
Практика: сборка схем на макетной плате и их программирование. (30 ч)
Форма аттестации: Соответствие работы схем программному заданию.

Раздел 4. Проектные и исследовательские работы (70 ч)

Тема 4.1. Выбор объекта и разработка технического задания на проектирование (составление плана-графика исследования)- (2 ч)
Практика: Поиск информации. Мозговой штурм. (2 ч)
Форма аттестации: Перечень планируемых работ.
Тема 4.2. Выполнение проектной (исследовательской) работы.- (66 ч)
Практика: Практическая работа по изготовлению (исследованию) электронного устройства. (66 ч)
Форма аттестации: Наблюдение, контроль соблюдения план-графика.
Тема 4.3. Защита проекта (исследования)- (2 ч)
Форма аттестации: Публичный доклад.
Тема 5. – Выставки, конкурсы, экскурсии. ***(8 ч.).***
Практика: Посещение промышленных предприятий города, ССУЗов, участие в профильных выставках и конкурсах различного уровня (8ч.)
Форма аттестации: Отслеживание результатов обучающихся, наблюдение.
Тема 6. – Итоговое занятие. ***(2 ч.)***
Семинар: Обсуждение перспектив дальнейших занятий техническим творчеством в области радиоэлектроники.

2.4. Планируемые результаты.

Ожидаемые результаты освоения программы:
знать:

- основные правила безопасного выполнения работ с использованием ручного и электрофицированного инструмента;
- принципы работы основных узлов электронных схем;
- способы пайки и монтажа радиодеталей;
- принципы программирования в среде Arduino.

уметь:

- грамотно использовать инструмент и приспособления;
- выбирать оптимальный алгоритм работ по монтажу, наладке и регулировке радиоэлектроники;
- применять основные приемы монтажа, настройки и регулировки изделий;
- писать программные скетчи в среде разработки Arduino INO.

усовершенствуют:

- приемы работы с инструментом радиомонтажника;
- мелкую моторику;
- логическое мышление.

Личностные результаты:

Готовность и способность к самостоятельному обучению, освоение материала программы как одного из инструментов технологии в дальнейшей учёбе и повседневной жизни.

Метапредметные результаты:

- формирование умений ставить цель – планирование проектной работы (исследования)
- оценивание получающегося творческого продукта и соотнесение его с изначальным замыслом
- формирование и развитие компетентности в области радиоэлектроники;

Предметные результаты:

знают:

- основные направления конструирования электронных устройств;
- основные термины и понятия, применяемые в радиоэлектронике;
- способы программирования электронных устройств;

умеют:

- создавать, настраивать и регулировать электронные устройства;
- эффективно использовать инструменты и измерительные приборы;
- модифицировать, отдельные узлы и детали электронных изделий;

овладеют:

- навыками программирования электронных схем в Arduino INO;
- навыками контроля изготовления изделий в соответствии с принципиальными электрическими схемами;
- приемами безопасного выполнения работ.

Раздел 2. « Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1.1. Календарный учебный график дополнительной образовательной общеразвивающей программы «Радиоэлектроника»

Продолжительность учебного года 36 учебных недель. Занятия начинаются 1 сентября до 31 мая.

В каникулярное время занятия проводятся в соответствии с планом работы педагога и планом мероприятий Учреждения.

Год Обучения	сентябрь				октябрь					ноябрь				декабрь				Январь					февраль				март				апрель					май				июнь				июль					август				Всего недель/часов	Всего часов по программе	
№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52		теория	практик
1 год	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4			4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	4	4	4														**36/ 144**	**23**	**121**

Каникулярный период, праздничные дни

Ведение занятий по расписанию

2.2. Условия реализации программы

Для успешной реализации программы необходимо:

Кадровое обеспечение

Руководитель объединения – педагог дополнительного образования, имеющий знания в области начального технического моделирования.

Материально-технические условия реализации программы.

Помещение, в котором проводится учебные занятия - проветриваемое и хорошо освещенное. Столы и стулья соответствуют возрасту обучающихся. Предоставляются необходимые для занятий в объединении материально-технические средства и инструменты, а также дидактические и методические материалы - видеофильмы, наглядные пособия, образцы моделей, схемы, чертежи.

В наличии имеются инструкции по технике безопасности, шкафы для хранения материалов и инструментов.

В

Материально-технические средства и оборудование, необходимые для занятия в объединении

1	Монтажные столы, оборудованные источниками питания 36 Вольт и 220Вол	12 шт.
2	Паяльник	12 шт.
3	Измерительные приборы	12 шт.
4	Источник питания с регулируемым напряжением	12 шт.
5	Генератор электрических сигналов	1 шт.
6	Набор слесарного инструмента	1комплект
7	Станок сверлильный	1 шт.
8	Станок заточной	1 шт.
9	Набор сверл по металлу	2 комплекта
10	Тисы слесарные	1 шт.
11	Электронный конструктор «ЗНАТОК» 999 схем	12 наборов
12	Конструктор «Матрешка»	12 комплектов
13	Конструктор «Амперка»	12 комплектов
14	Ноутбук	7шт.
15	Вай-фай роутер для выхода в сеть интернет	1 шт.
16	Компьютер с выходом в интернет	2 комплекта
17	Принтер	1 шт.
18	Макетные платы	12 шт.
19	Припой ПОС-40	6 кг
20	Радиодетали	по заявке

Методическое и дидактическое обеспечение:

- руководство по использованию конструктора «ЗНАТОК» в 2-х книгах;
- руководство по использованию набора «Матрешки»;
- руководство по использованию набора «Амперка»;
- электронная библиотека схем радиоэлектронных устройств.

Организационно-педагогические условия

Образовательный процесс осуществляется на основе учебного плана, рабочей программы и регламентируется расписанием занятий.

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.

2.3. Формы аттестации

Аттестации учащихся является неотъемлемой частью образовательного процесса.

Цель аттестации – выявить уровень освоения изучаемого материала и его соответствия прогнозируемым результатам реализации дополнительной общеразвивающей программы.

Задачи аттестации:

- определить уровень теоретической подготовки учащихся в конкретной образовательной области;
- выявить степень форсированности практических умений и навыков детей в выбранном ими виде деятельности (в соответствии с направленностью дополнительной общеразвивающей программы);
- определить уровень достижения метапредметных и личностных результатов;
- проанализировать полноту и эффективность реализации дополнительной общеразвивающей программы, выявить причины, способствующие или препятствующие её полноценному освоению учащимися;
- внести необходимые коррективы в содержание и методику образовательной деятельности;
- представить основания для перевода учащегося на следующий год обучения или выпуска.

Текущая аттестация проводится после прохождения темы (подтем, объединенных рамками выполнения одного практического задания) с целью определения уровня усвоения обучающимся теоретических знаний и освоения базовых практических навыков в форме конкурса или демонстрации эксплуатации изготовленной модели.

Промежуточная аттестация проводится на этапе выбора темы индивидуального или группового проекта (учебно-исследовательской работы) с целью определения уровня готовности обучающегося к самостоятельной работе и определению персонализации дальнейшего обучения. Форма аттестации - представление обучающимся технического задания на проект (исследование).

Итоговая аттестация проводится в конце курса обучения с целью определения уровня освоения обучающимся программы и определения перспектив дальнейшего занятия техническим творчеством.

Проводится в виде защиты авторского или коллективного проекта (исследования), выполненного в рамках самостоятельной деятельности.

2.4. Оценочные материалы программы «Радиоэлектроника»

Оцениваемые параметры	**низкий**	**средний**	**высокий**
Теоретические знания			
	Знает слабо, не может применять в работе	Знает, применяет в работе, но с частичной помощью педагога	Знает, умеет применять самостоятельно без помощи.
Практические знания			
Работа с оборудованием. Техника безопасности.	Требует постоянный контроль за выполнением правил техники безопасности. Работа с оборудованием при помощи педагога.	Требуется периодическое напоминание, как работать с оборудованием.	Четко и безопасно использует оборудование. .

Способность изготавливать электронное устройство (изделие) в соответствии с техническим заданием.	Не может выполнить работу без помощи педагога.	Выполняет работу с небольшой помощью педагога.	Выполняет работу самостоятельно, без подсказок педагога
Степень самостоятельности изготовления электронного устройства (изделия)	Требуется постоянное пояснение педагога при выполнении работы	После небольшого объяснения самостоятельно выполняет работу.	Самостоятельно выполняет работу без помощи педагога.
Качество выполнения работ			
	Электронное устройство (изделие) получилась, но требует большой доработки.	Электронное устройство (изделие) требует небольшой доработки.	Электронное устройство (изделие) не требует исправлений.

2.5. Методические материалы

Методическое обеспечение образовательной программы

Методы обучения: словесный, наглядный практический; частично-поисковый, исследовательский проблемный; дискуссионный.

Методы воспитания: убеждение, поощрение, стимулирование, мотивация.

Формы организации образовательного процесса: индивидуально-групповая, групповая.

Формы организации учебного занятия: рассказ, беседа, дискуссия, мозговой штурм, практическое занятие.

Технологии и методики:

Рекомендуемыми технологиями, используемыми в процессе реализации общеразвивающей программы «Радиоэлектроника», являются: моделирование с применением технологии организации проектно-исследовательской деятельности обучающихся и моделирование с применением игровой технологии.

Проектная и учебно-исследовательская деятельность является интегративным дидактическим средством развития, обучения и воспитания,

которое позволяет вырабатывать и развивать специфические умения и навыки у обучающихся, а именно учить с применением технологий области радиоэлектроники:

- целеполаганию и планированию содержательной деятельности ученика;
- проблематизации (рассмотрению проблемного поля и выделению подпроблем, формулированию ведущей проблемы и постановке задач, вытекающих из этой проблемы);
- самоанализу и рефлексии (результативности и успешности решения проблемы проекта);
- представлению результатов своей деятельности и хода работы; презентации в различных формах, с использованием специально подготовленного продукта проектирования;
- поиску и отбору актуальной информации, и усвоению необходимого знания; практическому применению приобретённых знаний в различных, в том числе и нетиповых, ситуациях; выбору, освоению и использованию подходящей технологии изготовления продукта проектирования; проведению исследования (анализу, синтезу, выдвижению гипотезы, детализации и обобщению).

Применение технологии организации проектно-исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации программы «Радиоэлектроника» позволяет сформулировать следующие условия успешной реализации проектной и учебно-исследовательской деятельности:

- наличие социально значимой задачи, проблемы – исследовательской, информационной, практической.
- пооперационная разработка проекта, в которой указан перечень конкретных действий с указанием выходов, сроков и ответственных.
- получение конечного полноценного продукта – радиоэлектронного устройства.

Использование технологии организации проектно-исследовательской деятельности позволяет развивать познавательные и творческие навыки обучающихся. Самостоятельная работа над техническим проектом дисциплинирует, заставляет мыслить критически и дает возможность развивать у обучающихся пространственное воображение.

Целесообразными методами, используемыми в процессе реализации общеразвивающей программы «Радиоэлектроника», являются: метод взаимообучения и метод проблемного обучения.

Метод взаимообучения своими истоками уходит в коллективный способ обучения. По мнению В.К. Дьяченко, обучение есть общение обучающих и обучаемых. Вид общения определяет и организационную форму обучения.

Разобравшись в решении какой-либо конструкторской задачи, обучающиеся с удовольствием делятся своими знаниями с теми, кто испытывает затруднения при решении подобных задач.

Под проблемным обучением В. Оконь понимает совокупность таких действий, как организация проблемных ситуаций, формулирование проблем, оказание обучающимся необходимой помощи в решении проблем, проверка правильности решений и руководство процессом систематизации и закрепления приобретенных знаний. Метод проблемного обучения основан на создании проблемной мотивации и требует особого конструирования дидактического содержания материала, который должен быть представлен как цепь проблемных ситуаций. Практически каждую задачу, решаемую в процессе изготовления изделия, можно представить в качестве проблемной ситуации. Активизируя творческое и критическое мышление, обучающиеся способны оптимизировать собственное решение задачи.

Педагогические технологии (методы, формы), применяемые в ходе реализации образовательной программы

	Педагогические технологии	**Характеристика**
1	Личностно-ориентированные	Ставят в центр образовательной деятельности личность ребенка, обеспечение комфортных условий для творческого развития обучающегося.
2	Сотрудничества	Реализуют равенство, партнерство в отношениях педагога и ребенка, педагог и обучающийся совместно вырабатывают цели, дают оценки, находятся в состоянии сотворчества
3	Игровые	Учащиеся усваивают опыт, знания овладевают умениями и навыками в соответствии с поставленной целью посредством игровой деятельности.
4	Проблемного обучения	Учащиеся добывают новые знания в процессе творческой деятельности 1) Эвристический – предполагает участие обучающихся в решении творческой задачи. **2)** Креативный – предполагает творческую, самостоятельную деятельность обучающихся по добыванию новых знаний.

5	Групповые	Предполагают: 1) Фронтальную работу 2) Групповую (одно задание на разные группы) 3) Межгрупповую (группы выполняют разные задания в рамках общей цели. **4)** Работу в статичных парах
6	Дифференцированный подход	Предполагает дифференциацию по возрасту, уровню развития творческих способностей; позволяет осуществлять развивающее обучение с учетом разного состава обучающихся

Структура учебного занятия

Учебное занятие является, хотя и ограниченным по времени, процессом, представляя собой модель деятельности педагога и объединения. Поэтому учебное занятие правомерно рассматривать в логике организации деятельности, выделяя цель, содержание, способы, результаты деятельности, а также этапы их достижения.

Основанием для выделения этапов может служить процесс усвоения знаний, который строится как смена видов деятельности учащихся: восприятие – осмысление – запоминание – применение – обобщение – систематизация.

Учебное занятие - последовательность следующих этапов:

1. организационный.

Задача: подготовка детей к работе на занятии.

Содержание этапа: организация начала занятия, создание психологического настроя на учебную деятельность и активизация внимания.

2. проверочный.

Задача: установление правильности и осознанности выполнения задания (если было), выявление пробелов и их коррекция.

Содержание этапа: проверка задания (творческого, практического), проверка усвоения знаний предыдущего занятия.

3. подготовительный (подготовка к новому содержанию).

Задача: обеспечение мотивации и принятие детьми цели учебно-познавательной деятельности.

Содержание этапа: сообщение темы, цели учебного занятия и мотивация учебной деятельности детей (к примеру, эвристический вопрос, познавательная задача, проблемное задание детям).

4.основной

-усвоение новых знаний и способов действий.

Задача: обеспечение восприятия, осмысления и первичного запоминания связей и отношений в объекте изучения. Целесообразно при усвоении новых знаний использовать задания и вопросы, которые активизируют познавательную деятельность детей.

-первичная проверка понимания.

Задача: установление правильности и осознанности усвоения нового учебного материала, выявление неверных представлений и их коррекция. Применяют пробные практические задания, которые сочетаются с объяснением соответствующих правил или обоснованием

-закрепление знаний и способов действий.

Задача: обеспечение усвоения новых знаний и способов действий. Применяют тренировочные упражнения, задания, которые выполняются самостоятельно детьми.

-обобщение и систематизация знаний.

Задача: формирование целостного представления знаний по теме. Распространенными способами работы являются беседа и практические задания.

5. контрольный.

Задача: выявление качества и уровня овладения знаниями, их коррекция. Используются тестовые задания, виды устного и письменного опроса, вопросы и задания различного уровня сложности (репродуктивного, творческого, поисково-исследовательского).

6. итоговый. Задача: оценка степени усвоения обучающимися знаний и умений по теме, постановка задач на дальнейшую деятельность.

2.6. Список источников информации

2.6.1. Для педагога

1. Алексеев Ю. П. Бытовая радио-приёмная и звуковоспроизводящая аппаратура. – М.: Изд-во «Радио и связь», 1991
2. Бастанов В. Г. 300 практических советов. – М.: Изд-во «Московский рабочий», 1993
3. Борисов В. Г., Партин А. С. Практикум радиолюбителя по цифровой технике. – М.: Изд-во «Патриот», 1991
4. Боровик С. С., Бродский М.А. Ремонт и регулировка бытовой радиоэлектронной аппаратуры. – Минск: Изд-во «Вышэйшая школа», 1989
5. Гедзберг Ю. М. Блоки питания отечественных и зарубежных телевизоров. – М.: Изд-во «Малип», 1998
6. Ельяшкевич С. А., Пескин А. Е. Устройство и ремонт цветных телевизоров. – М.: Изд-во «Патриот», 1991

7. Жеребцов И. П. Основы электроники. – Л.: Изд-во «Энергоатомиздат», 1990
8. Нефедов А. В., Гордеева В. И. Отечественные полупроводниковые приборы и их зарубежные аналоги. – М.: Изд-во «Радио и связь», 1986
9. Пестриков В. М. Домашний электрик и не только… (в 2 томах). - Санкт-Петербург: Изд-во «Наука и Техника», 2003
10. Полозов М. В. Алгоритмы поиска неисправностей аппаратуры шахтной автоматики. – Березники: Изд-во «ПрессА», 1998
11. Трейстер Р., Мейо Дж. 44 источника электропитания для любительских электронных устройств. Перевод с английского канд. Техн. Наук Е. Ф. Сергиенко – М.: Изд-во «Энергоатомиздат», 1990

2.6.2. Для обучающихся и родителей

1. Борисов В. Г. Юный радиолюбитель. - М.: Изд-во «Радио и связь», 1986
2. Борисов В. Г. Кружок радиотехнического конструирования. – М.: Изд-во «Просвещение»,1986
3. Иванов Б. С. Энциклопедия Начинающего Радиолюбителя. – М.: Изд-во «Патриот», 1992
4. Пестриков В. М. Практическое использование современных радиоэлектронных схем и радиокомпонентов. – Санкт-Петербург: Изд-во «КОРОНА принт», 2000
5. Скворень Р. Электроника шаг за шагом. – М.: Изд-во «Детская литература», 1986.
6. Тутубалина Н. В. Твоя будущая профессия: сборник тестов по профессиональной ориентации. – Ростов-на-Дону: Изд-во «Феникс», 2005.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 278015872020984066915621024906056358857500955720

Владелец Трынкина Валерия Александровна

Действителен С 01.10.2025 по 01.10.2026