Комитет по делам образования города Челябинска
Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
«Дворец пионеров и школьников им. Н.К. Крупской г. Челябинска»

РЕКОМЕНДОВАНО:
Экспертным советом
МАУДО «ДПШ»
Протокол № 2 от 10.04.2026

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МАУДО «ДПШ»
_____ Ю.В. Смирнова
Приказ МАУДО «ДПШ»
№ 225-од от 13.04.2026

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Радиоэлектроника. Лето»

Направленность: техническая
Возраст учащихся: 10-12 лет.
Срок реализации: 4 недели
Количество часов по программе: 24 часа
Год разработки Программы: 2026

Автор-составитель:
Мельников Е.В.,
педагог дополнительного образования
высшей квалификационной категории

Челябинск, 2026 г.

Оглавление

Раздел 1. Пояснительная записка 3
Раздел 2. Содержание программы.....7
2.1. Учебный план дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Радиоэлектроника. Лето».....7
2.2 . Содержание программы.....8
Раздел 3. Воспитательная деятельность в рамках реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Радиоэлектроника. Лето».....13
Раздел 4. Фонд оценочных средств по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе Радиоэлектроника. Лето».....15
Раздел 5. Организационно-педагогические условия реализации программы.....18
Приложения
1. Календарный учебный график.....23
2. Карта наблюдений 25
3. Карточка ДООП/модулей для публикации в АИС «Навигатор дополнительного образования Челябинской области».....28

Раздел 1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная программа «Радиоэлектроника. лето» (далее – программа) является программой технической направленности, краткосрочной и реализуется в летний период.

Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ред. от 25.12.2023) (далее – ФЗ).

2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 №124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (ред. от 28.04.2023).

3. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 17 августа 2024 года №2233-р).

4. 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».

5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (рзд.VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»).

6. Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка» (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту «Образование» 07.12.2018, протокол №3).

7. Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 №1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» (ред. от 08.12.2023).

8. Постановление Правительства РФ от 11.10.2023 №1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

9. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 №678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации».

10. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

11. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (с изм. и доп. от 21.04.2023).

12. Приказ Минобрнауки России №882, Минпросвещения России №391 от 05.08.2020 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ» (вместе с «Порядком

организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ») (ред. от 22.02.2023).

13. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 №114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам».

14. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 №652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

15. Методические рекомендации по проектированию общеобразовательных программ (включая разноуровневые программы), разработанные Минобранауки России совместно с ГАОУ ВО «МГПУ», ФГАУ «ФИРО» и АНО дополнительного профессионального образования «Открытое образование» (письмо Минобрнауки России №09-3242 от 18.11.2015).

16. Закон Челябинской области от 30.08.2013 №515-ЗО «Об образовании в Челябинской области» (ред. от 29.01.2024).

17. Локальные акты МАУДО «ДПШ».

Уровень освоения программы-ознакомительный.

Актуальность программы

Обучающиеся в возрасте 9-13 лет проявляют огромный интерес к практической (игровой) электронике, возрастает потребность в созидательной деятельности.

Изучение радиоэлектроники актуально по ряду причин, связанных с современными технологическими, образовательными и социальными факторами:

- высокая востребованность в специалистах в большинстве экономических областей;
- помощь в профессиональном самоопределении обучающихся, через формирование инженерного и конструкторского мышления;
- сочетание теории с практикой;
- закрепление знаний, полученных по физике, математике, информатике;
- развитие навыков работы над командным проектом;
- соответствие национальным проектам и стратегиям развития;
- стимулирование личностного развития и повышение самооценки.

Воспитательный потенциал программы

Содержание программы направлено на содействие повышению привлекательности для детей и молодёжи науки и научной деятельности, на расширение возможностей для получения достоверной информации о достижениях и открытиях отечественной и мировой науки, поддержку научно-технического творчества детей и молодёжи.

Программа предусматривает деятельность по организации общения в группе единомышленников позволяет в привлекательной, ненавязчивой форме утверждать систему ценностей, способствует успешной социализации учащихся, предоставляет возможности для их самовыражения и самоутверждения. Практическая деятельность по работе с радиоаппаратурой, проведение сеансов связи, организация встреч с представителями профессионального сообщества радиолюбителей помогает обучающимся сделать осознанный выбор сферы профессиональных интересов. Профориентационный компонент представлен в рамках темы: «Мой выбор».

Новизна программы

Программа «Радиоэлектроника. Лето» является краткосрочной и реализуется в летний период. Программа предназначена для обучающихся, не определившихся еще с выбором своей дополнительной деятельности. Радиоэлектроника - это вид наукоемкой деятельности, которая занимается разработкой различной радиоэлектронной аппаратуры и приборов и требует знаний в таких областях как: электроника, радиомеханика и электротехника. Программа продемонстрирует обучающимся, что электроника в наше время — это приоритетное направление движения научно-технического прогресса и развития высоких технологий. Программа носит ярко выраженный прикладной характер.

Отличительной особенностью программы является ее краткосрочный характер и практико-ориентированная направленность. В связи с широким распространением электротехнических и радиоэлектронных устройств в повседневной жизни у обучающихся растет интерес к их изучению. Программа разработана на основе индивидуально-ориентированного обучения конструкторско-технологического направления, поскольку предполагает работу по собственным проектам. Программа способствует профессиональному самоопределению учащихся в области технических специальностей, а также формированию специальных компетенций.

Адресат Программы: учащиеся 10-12 лет.

В возрасте 10-11 лет ребёнок становится младшим подростком. В это время ребёнок одновременно переживает два кризиса — возрастной и образовательный. Происходит становление основы социального самосознания — пробуждение чувства взрослости, формируются сложные формы мыслительной деятельности, абстрактное мышление, появляется мужской или женский взгляд на мир, быстро развиваются творческие способности.

В возрасте 12-13 лет подростковый опыт уже недостаточен для взаимодействия с окружающим миром, а взрослый опыт еще осознанно не освоен. В связи с этим выделяются основные особенности старших подростков: повышенная, по сравнению с другими возрастами, значимость тесных эмоциональных контактов и интенсивная социализация, сменяющая характерное для подростков противопоставление себя взрослому обществу.

Для успешной реализации программы целесообразно объединение учащихся в учебные группы численностью до 12-15 человек.

Программа может быть реализована для детей с ОВЗ при отсутствии медицинских противопоказаний и создании условий для осуществления образовательной деятельности обучающихся.

Цель Программы – формирование практических навыков в области радиоэлектроники посредством конструирования электронных устройств.

Задачи:

Предметные:

повысить уровень компетенций в области проектирования и конструирования электронных устройств;

отработать навыки выполнения конкретных базовых заданий;

Метапредметные:

развить навыки поиска и работы с информацией, трансформации практических проблем в познавательные цели и задачи, осуществления исследовательской и проектной деятельности;

развить навыки постановки цели, планирования и осуществления деятельности по ее достижению, коррекции своих действий в изменяющейся ситуации и соотнесения своих действий с результатом на основе самоанализа;

Личностные:

сформировать ценностное отношение учащегося к себе, к другим участникам образовательного процесса, к самому образовательному процессу и его результатам.

Планируемые результаты:

Предметные:

повышение уровня компетенций в области проектирования электронных устройств;

приобретение навыков выполнения определенных заданий (разработка схемы, пайка, оформление отчётов и т.п.);

Метапредметные:

развиты навыки поиска и работы с информацией, трансформации практических проблем в познавательные цели и задачи, осуществления исследовательской и проектной деятельности;

развиты навыки постановки цели, планирования и осуществления деятельности по ее достижению, коррекции своих действий в изменяющейся ситуации и соотнесения своих действий с результатом на основе самоанализа;

Личностные:

Сформировано ценностное отношение учащегося к себе, к другим участникам образовательного процесса, к самому образовательному процессу и его результатам.

Объем Программы – 24 часа.

Форма обучения – очная. Программа может быть реализована с использованием дистанционных образовательных технологий.

Виды занятий: лекция, беседа, практическое занятие.

Режим занятий – учебные занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 академических часа, с 10-минутным перерывом между занятиями.

Для закрепления теоретического материала применяется метод фронтального опроса и выполнение в течение нескольких минут ряда небольших заданий. Наряду с групповой формой работы во время занятий осуществляется индивидуальный и дифференцированный подход к обучающимся.

Раздел 2. Содержание Программы

Учебно-тематический план
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
« Радиоэлектроника. Лето»
Предмет: радиоэлектроника

№ п/п	Наименование разделов и тем	Общее кол-во часов	Из них:		Формы аттестации/ контроля
			теория	практика	
1.	Введение	**3**			
1.1.	Введение. Инструктаж по ТБ	1	1		
1.2.	«Мой выбор»	1	1		
1.3.	«Мой Дворец»	1		1	
2.	Основы электроники	**15**			
2.1.	Электрическая цепь, электрический ток	1	0,5	0,5	
2.2.	Элементы питания, батареи и аккумуляторы	1	0,5	0,5	
2.3.	Схема электрического фонарика	2	1	1	опрос
2.4.	Переменный ток	1	0,5	0,5	
2.5.	Катушка. Индуктивность. Электромагнит	1	0,5	0,5	
2.6.	Реле, электрический звонок	1	0,5	0,5	
2.7.	Конденсатор	1	0,5	0,5	
2.8.	Цепи переменного тока.	1	0,5	0,5	
2.9.	Звуковые колебания	1	0,5	0,5	
2.10.	Применение диодов и конденсаторов	1	0,5	0,5	
2.11.	Транзистор	2	1	1	
2.12.	Усилители. Усилитель на одном транзисторе	1	0,5	0,5	
2.13.	Микросхемы	1	0,5	0,5	
3.	Создание творческого проекта	**6**			
3.1.	Разработка технического задания	1	0,5	0,5	
3.2.	Создание действующей модели	2		2	
3.3.	Защита проекта	2		2	
3.4.	Итоговое занятие	1		1	Творческий проект
	Всего часов:	**24**	**10**	**14**	

Содержание учебного плана
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Радиоэлектроника. Лето»

Раздел 1: Введение
Занятие 1.1 Введение. Инструктаж по ТБ. 1.2. Профессии будущего. 1.3. Экскурсия в музей МАУДО «ДПШ».
Теория: Цели и задачи обучения. План работы. Правила внутреннего распорядка. Охрана труда. Электро и пожарная безопасность, оказание первой медицинской помощи. Защита от поражения электрическим током, так как ток, силой более 0,1А может оказаться смертельным. Опасность воздействия электрического тока на сердце. Защита оборудования от поражения молнией и воздействия статического электричества. Организационные вопросы. Обзор профессий будущего.
Практика: Экскурсия в музей МАУДО «ДПШ».
Тема 2. Основы электроники
Всего - 15 часов. Теория - 7 час.
Занятие 2.1 Электрическая цепь, электрический ток
Теория: Закон Ома для полной цепи: Сила тока в полной цепи равна электродвижущей силе источника, деленной на суммарное сопротивление цепи. Единица измерения величины сопротивления протеканию электрического тока – Ом.
Практика: Знакомство с измерительным оборудованием. Мультиметр. Правила измерения напряжения и тока.
Занятие 2.2 Элементы питания, батареи и аккумуляторы
Цель занятия: Познакомить с источниками питания.
Теория: сетевые и батарейные источники питания. Ёмкость гальванического элемента или батареи – это способность отдавать в нагрузку определённый ток в течение определённого времени, измеряется в Ампер-часах. Идеальный источник напряжение имеет нулевое внутреннее сопротивление, а внутреннее сопротивление реального источника питания больше нуля, но оно должно быть достаточно низким для того, чтобы обеспечивать необходимое выходное напряжение при полном выходном токе. Например, ток короткого замыкания источника, имеющего напряжение холостого хода 13,5 В и внутреннее сопротивление 0,5 Ом составит 27А. Еще пример, если устройство потребляет ток 30А, напряжение холостого хода аккумулятора 13,8В, а его внутреннее сопротивление 0,1 Ом, то напряжение на зажимах аккумулятора будет 10,8 В.
Последовательное соединение аккумуляторов. Если для питания устройство с номинальным напряжением питания 13,8 В применить два аккумулятора включённые последовательно и имеющие напряжения 6,3 В и 7,3 В соответственно, то суммарное напряжение составит 13,6 В, если ток, отдаваемый обоими аккумуляторами будет достаточным, то устройство будет работать нормально.
Возобновляемые источники энергии - источники непрерывно возобновляемых в биосфере Земли видов энергии: солнечной, ветровой, океанической, биологической, термической, гидроэнергии рек. Возобновляемые источники энергии являются экологически чистыми; они не приводят к дополнительному нагреву планеты. Но

они, как правило, пока по тем или иным причинам уступают не возобновляемым источникам энергии.
Не возобновляемые источники энергии - это нефть, природный газ, торф и уголь (т.е. горючие ископаемые), а также урановые руды (т.е. ядерное горючее). Генераторы, использующие не возобновляемые источники энергии: бензогенераторы, газогенераторы, теплогенераторы, а также ядерные реакторы или изотопные элементы – не являются экологически чистыми, выделяя в атмосферу вредные вещества, и приводят к дополнительному нагреву планеты.
Практика: Практическая работа с имеющимися батареями и аккумуляторами, работа с конструктором – сборка простых схем по картинкам с разными источниками питания. Основы пайки, работа с паяльным оборудованием.
Занятие 2.3 Схема электрического фонарика
Теория: На примере простой схемы электрического фонарика объяснить принципы построения схем, показать процессы, которые протекают в данной схеме.
Практика: Самостоятельная сборка «фонарика» разными методами, с помощью конструктора, на паечной и беспаечной макетной плате. Изучение работы схемы, работа с мультиметром.
Занятие 2.4. Переменный ток . Синусоидальные колебания
Цель занятия: Объяснить, что такое переменный ток, его особенности.
Теория: Действующее значение переменного тока - называют такой постоянный ток, который за время равное периоду выделяет в сопротивление R, такое же количество тепла, что и переменный ток. Например, если к постоянному резистору подключен источник переменного напряжения, действующее значение напряжения которого равно 220 В, то напряжение подключенного к резистору источника постоянного напряжения должно быть также 220 В, чтобы на резисторе в единицу времени выделялось такое же количество тепла. Еще пример, если амплитудное значение источника переменного напряжения синусоидальной формы равно 310 В, то чтобы на резисторе в единицу времени выделялось такое же количество тепла, напряжение источника постоянного тока подключенного к этому резистору должно быть 220 В.
Практика: Лабораторные работы по основам электроники. Работа с паяльным оборудованием.
Занятие 2.5 Катушка. Индуктивность. Электромагнит
Цель занятия: Рассказать о том, что такое индуктивность.
Теория: Магнитное поле возникает вокруг проводника при протекании по нему электрического тока, и чем больше этот ток, тем больше напряженность магнитного поля. Увеличить напряженность магнитного поля можно, если свернуть проводник в катушку. Если теперь через катушку пропустить электрический ток, то вокруг катушки возникнет магнитное поле. Если теперь снять напряжение с катушки – магнитное поле опять перейдет в электрическое, можно сказать что катушка, как и конденсатор, может накапливать энергию, только для этого используется не электрическое, а магнитное поле. А способность проводника или катушки создавать вокруг себя магнитное поле характеризуется индуктивностью. Индуктивность – это физическая величина, характеризующая магнитные свойства электрической цепи, единица измерения индуктивности – Гн (Генри). Чтобы увеличить индуктивность

катушки – нужно увеличить диаметр катушки, увеличить число витков катушки или уменьшить шаг намотки. Еще больше увеличить индуктивность катушки, а значит, напряженность магнитного поля можно поместив внутрь катушки магнитный материал, например железо или сталь, тогда магнитное поле, проходя через металл, будет намагничивать его, превращая нашу катушку в электромагнит.

При пропускании через катушку постоянного тока – катушка обладает сопротивлением, равным сопротивлению провода, из которого она сделана. Такое сопротивление называется активным, или сопротивлением потерь. Но при пропускании переменного тока, дополнительно возникает еще и индуктивное сопротивление, которое тем больше, чем больше индуктивность катушки и чем больше частота переменного тока.

Еще один параметр катушки индуктивности - добротность, это величина, которая прямо пропорциональна индуктивному сопротивлению катушки и обратно пропорциональна сопротивлению потерь, на заданной частоте.

Последовательное и параллельное соединение катушек. При последовательном сопротивлении катушек их индуктивности суммируются, например, индуктивность у цепочки, состоящей из двух последовательно соединенных катушек индуктивности индуктивностью 3 мкГн и 2 мкГн - составит 5 мкГн. При параллельном соединении индуктивностей Величина обратная общей индуктивности параллельно включенных катушек равна сумме обратных величин индуктивностей этих катушек – формула аналогична формуле для параллельного соединения резисторов. Если параллельно соединяются катушки одинаковой индуктивности, то индуктивность всей цепи можно определить, разделив индуктивность одной катушки на количество соединенных параллельно катушек. Например, индуктивность у цепочки, состоящей из трёх параллельно соединенных катушек индуктивности индуктивностью 9 мкГн каждая, составит 3 мкГн.

Практик: Лабораторные работы по основам электроники. Работа с паяльным оборудованием.

Занятие 2.6. Реле, электрический звонок

Теория: Практическое применение электромагнитов. Свойства электромагнита используются, например, в электродвигателях постоянного тока. Кроме этого, электромагниты распространены в таких приборах, как электромагнитные реле - прибор, при подаче напряжения, на который включается электромагнит и за счет магнитного поля происходит замыкание или размыкание мощных контактов. Сердцем школьного звонка также является электромагнит.

Практика: Лабораторные работы по основам электроники. Работа с паяльным оборудованием. Эксперименты с электромагнитом.

Занятие 2.7. Конденсатор

Цель занятия: Рассказать о том, что такое конденсатор.

Теория: В самом общем случае, конденсатор представляет собой две прямоугольные пластины, разделённые слоем диэлектрика. Чтобы увеличить ёмкость такого конденсатора нужно увеличить площадь пластин, уменьшить расстояние между ними, применить диэлектрик с более высокой диэлектрической проницаемостью и наоборот. В качестве диэлектрика обычно используется керамика, фторопласт,

воздух или вакуум. Для хранения энергии в конденсаторе используется электрическое поле. Единица измерения энергии, накопленной в электрическом поле – Дж (Джоуль). Электрическая ёмкость конденсатора - это отношение заряда конденсатора к той разности потенциалов, которую этот заряд сообщает конденсатору.

Практика: Лабораторные работы по основам электроники. Работа с паяльным оборудованием.

Занятие 2.8. Цепи переменного тока

Цель занятия: Знакомство с цепями переменного тока.

Теория: Катушка и конденсатор в цепи переменного тока. Реактивное сопротивление: емкостное сопротивление $Xc=1/(2\pi FC)$, индуктивное сопротивление $XL=2\pi FL$ где F-частота, C – ёмкость конденсатора, L – индуктивность катушки. В электрической цепи, состоящей из идеального источника переменного тока, к выводам которого подключен конденсатор, фаза напряжения на конденсаторе отстаёт от фазы переменного тока. В электрической цепи, состоящей из идеального источника переменного тока, к выводам которого подключена катушка индуктивности, фаза напряжения на катушке индуктивности опережает фазу переменного тока.

Практика: Лабораторные работы по основам электроники. Работа с паяльным оборудованием.

Занятие 2.9. Звуковые колебания.

Цель занятия: Рассказать о том, что такое звуковые колебания.

Теория: Мир звуков. Почти 20% информации человек получает через слух. У человека есть хорошо развитый речевой аппарат, и уши - очень хорошие датчики для восприятия звуков, что позволяет не только получать информацию в виде звука, но и обмениваться ею. Как устроен электромагнитный телефон, как устроена динамическая головка, пьезоэлектрический излучатель.

Практика: Лабораторные работы по основам электроники. Работа с паяльным оборудованием.

Занятие 2.10. Применение диодов и конденсаторов

Цель занятия: Рассказать где и для чего применяются диоды и конденсаторы.

Теория: Выпрямительные свойства диода, диодный мост. Выпрямительные и коммутирующие схемы. Последовательное и параллельное включение конденсаторов. При параллельном соединении конденсаторов, их емкости суммируются. Например, ёмкость цепочки из двух параллельно соединенных конденсаторов ёмкостью 3 пФ и 2 пФ равно 5 пФ. Величина обратная общей емкости последовательно включенных конденсаторов равна сумме обратных величин емкостей этих конденсаторов – формула тождественна формуле для параллельного соединения резисторов. Если последовательно соединяются конденсаторы одинаковой емкости, то ёмкость всей цепи можно определить, разделив ёмкость одного конденсатора на количество соединенных параллельно конденсаторов. Например, ёмкость у цепочки, состоящей из двух последовательно соединенных конденсаторов ёмкостью 12 мкФ каждый, составит 6 мкФ.

Практика: Лабораторные работы по основам электроники. Работа с паяльным оборудованием.

Занятие 2.11. Транзистор

Цель занятия: Познакомиться с транзистором.

Теория: Иногда его еще называют триодом, потому что обычно у транзистора три вывода - полупроводниковый прибор, способный усиливать и генерировать колебания. Биполярные транзисторы PNP- и NPN- проводимости отличаются полярностью напряжений, при которых они выполняют свои функции. Простые схемы на транзисторах. Основные параметры транзисторов. β (бэта) - коэффициент усиления по току биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером, показывающий, во сколько раз изменяется ток коллектора при изменении тока базы.

Практик: Лабораторные работы по основам электроники. Работа с паяльным оборудованием.

Занятие 2.12. Усилители. Усилитель на одном транзисторе

Цель занятия: Рассказать о принципах усилении сигнала.

Теория: Основные параметры усилителей – коэффициент усиления. Децибелы, логарифмическая шкала. Например, усиление в пять раз, означает что коэффициент усиления усилителя переменного напряжения, если при действующем значении напряжения на его входе равным 10 В действующее значение напряжения на его выходе равно 50 В – составляет 14 дБ.

Практика: Лабораторные работы по основам электроники. Работа с паяльным оборудованием. Сборка однотранзисторного усилителя.

Занятие 2.13 Микросхемы.

Цель занятия: С историей развития радиоаппаратуры и создания микросхем .

Теория: *Разновидности микросхем. Условные графические обозначения микросхем*

Практика. Лабораторные работы по основам электроники. Работа с паяльным оборудованием

Тема 3. Создание собственного творческого проекта с применением платформы Arduino.

3.1 Разработка технического задания

Разработка проекта, обоснование его необходимости и последующая реализация.

Цель: Применить полученные ранее знания для создания собственного проекта.

Практика: Разработать техническое задание, при этом в проекте должно быть использовано несколько модулей. Разработать блок-схему устройства. Разработать принципиальную схему устройства.

3.2 Создание действующей модели

Создать действующую модель

Цель: Знакомство с проектным подходом для реализации поставленных цели и задач.

Содержательные элементы. Рекомендации: Понятие о проекте, цели, задачах, обосновании, итоговой работе

3.3.Защита проекта

3.4.Итоговое занятие

Подведение итогов года. Рекомендации по дальнейшему обучению. Награждение учащихся.

Раздел 3. Воспитательная деятельность

1. Цель, задачи, целевые ориентиры воспитания детей

В соответствии с законодательством Российской Федерации *общей целью воспитания* является развитие личности, самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде (Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ст. 2, п. 2).

Задачами воспитания по образовательной программе «Радиоэлектроника. Лето» являются:

- формирование готовности учиться и трудиться в современном российском обществе;
- формирование понимания значения науки и техники в жизни российского общества, гуманитарном и социально-экономическом развитии России, обеспечении безопасности народа России и Российского государства;
- формирование навыков наблюдений, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в разных областях познания, в исследовательской деятельности;
- формирование навыков критического мышления, определения достоверной научной информации и обоснованной критики антинаучных представлений;

Целевые ориентиры воспитания детей по программе «Радиоэлектроника. Лето»:

- формирование интереса к технической деятельности, к достижениям российской и мировой технической мысли; понимание значения техники в жизни российского общества;
- формирование интереса к истории техники в России и мире, интереса к личностям конструкторов, организаторов производства;
- 2. Формы и методы воспитания

Основной формой воспитания и обучения детей в системе дополнительного образования является учебное занятие. В рамках учебных занятий в соответствии с предметным содержанием программ обучающиеся усваивают информацию, имеющую воспитательное значение, получают опыт деятельности, в которой формируются нравственные ориентиры. Большое внимание уделяется знакомству детей с открытиями и биографией известных учёных, изобретателей, конструкторов (Генрих Герц, Георг Ом, Алессандро Вольта, Дмитрий Менделеев, Альберт Эйнштейн, Александр Попов, Константин Циолковский, Сергей Королёв и другие), эта деятельность направлена на формирование интереса к технической деятельности, к достижениям российской и мировой технической мысли, интереса к личностям конструкторов и учёных. По возможности организуются встречи обучающихся с

представителями реального производства, представителями учебных заведений СПО, чтобы познакомить с различными профессиями в области радиоэлектроники.

Практические занятия детей, предполагающие создание готовых электронных устройств в рамках совместной деятельности, способствуют усвоению правил поведения и коммуникации, формированию позитивного и конструктивного отношения к членам своего коллектива, воспитанию у учащихся аккуратности, бережного отношения к материалам и инструментам, умение правильно и безопасно организовать своё рабочее пространство.

В воспитательной деятельности с обучающимися используются следующие методы воспитания: метод убеждения (рассказ, разъяснение, внушение), метод упражнений (приучения), метод поощрения (индивидуального и публичного), метод переключения деятельности, методы воспитания воздействием группы, в коллективе.

3. Условия организации, анализ деятельности

Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности детского коллектива на основной учебной базе реализации программы в организации дополнительного образования детей в соответствии с нормами и правилами работы организации.

Анализ результатов воспитания проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением детей, их общением, отношениями детей друг с другом, в коллективе, их отношением к педагогам, к выполнению своих заданий по программе. Косвенная оценка результатов воспитания, достижения целевых ориентиров воспитания по программе проводится путём опросов родителей в процессе реализации программы (отзывы родителей, интервью с ними) и после её завершения (итоговые исследования результатов реализации программы за учебный период, учебный год).

Анализ результатов воспитания по программе не предусматривает определение персонифицированного уровня воспитанности, развития качеств личности конкретного ребенка, а лишь получение общего представления о воспитательных результатах реализации программы, продвижения в достижении определённых в программе целевых ориентиров воспитания, влияния реализации программы на коллектив обучающихся: что удалось достичь, а что является предметом воспитательной работы в будущем. Результаты, полученные в ходе оценочных процедур – опросов, интервью – используются только в виде агрегированных усредненных и анонимных данных.

4. Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название мероприятия, события	Сроки	Форма, цель мероприятия	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
1.	Проект «Давайте познакомимся»	июнь	Знакомство с коллективами Дворца, историей учреждения, историей радиолаборатории «Импульс»	Расширение кругозора. Фотоотчёт, инф-ция в соц.сетях, заметка на сайт ДПШ
2.	Беседы об известных учёных, конструкторах (в рамках учебных занятий, согласно содержанию)	июнь	Формирование интереса к профессиям в области радиоэлектроники	Расширение кругозора
3.	Встречи с интересными людьми, представителями производства	июнь	Формирование интереса к профессиям в области радиоэлектроники	Фотоотчёт, инф-ция в соц.сетях, заметка на сайт ДПШ
4.	Конкурс итоговых творческих проектов	июнь	Демонстрация полученных знаний, умений, навыков.	Презентация проектов, готовых изделий. Фототчёт

Раздел 4. Формы аттестации и оценочные материалы

Фонд оценочных средств текущего контроля

Форма контроля	Критерий	Зачетные требования
Опрос	Соответствие теоретических знаний ожидаемым результатам	**Высокий уровень**: обучающийся изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя специальную терминологию и символику; продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков; отвечал самостоятельно без наводящих вопросов педагога
		Средний уровень: обучающий допустил один-два недочета при освещении основного содержания ответа, но исправил их по замечанию педагога; неточно использовал специальную терминологию и символику; в изложении допускал небольшие пробелы, не исказившие логического и информационного содержания ответа
		Низкий уровень: обучающимся неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса, имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, чертежах, блок-схем и выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов педагога

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации

Форма контроля	Критерии оценки	Зачетные требования
Творческий проект (защита проекта)	Соответствие уровня развития практических умений и навыков ожидаемым результатам	**Высокий уровень:** обучающийся владеет методикой создания проекта, вносит в него элементы новизны, умеет обосновать свой выбор, качественно оформить и презентовать свой проект, развернуто и полно отвечает на вопросы
		Средний уровень: обучающийся в большей степени знает методику создания проекта, умеет обосновать техническое решение и презентовать свой проект, но недостаточно полно и аргументировано отвечает на вопросы жюри
		Низкий уровень: обучающийся в недостаточной степени владеет навыками создания проекта, плохо умеет презентовать свой проект

Раздел 5. Организационно-педагогические условия реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Радиоэлектроника. Лето»

Методические материалы

Педагогические технологии, применяемые при реализации данной программы:

1. Педагогика сотрудничества
2. Компьютерные технологии в обучении учащихся.
3. Здоровьесберегающие технологии.
4. Игровые технологии.
5. Технология «коллективные способы деятельности»

1. Педагогика сотрудничества

Цель использования технологии:

Создание доверительно дружественных отношений между педагогом и детьми. Переход от педагогики требований к педагогике отношений. Гуманно-личностный подход к ребенку. Единство обучения и воспитания.

Описание технологии:

Педагогика сотрудничества — педагогика, основывающаяся не на классическом принципе «делай, как я сказал», а на принципе - «делай, как я».

Сначала ставится большая и нужная цель, а затем всячески поддерживается вера в её выполнимость. Главное — настоящие созидательные дела, приближающие к выполнению поставленной цели.

Педагогика сотрудничества принимает любого ребёнка и основана на принципе личностно-ориентированного подхода, который заключается в том, чтобы не стараться переделать ребенка, а помочь сохранить ребёнку свою индивидуальность, но при этом выявить его потребности и помочь ему в интеллектуальном и нравственном развитии.

Основные идеи педагогики сотрудничества:

- обучение ребёнка в зоне ближайшего развития
- учение без принуждения
- идея опережения
- идея крупных блоков
- идея свободы выбора
- идея диалогического размышления
- идея интеллектуального фона класса
- идея совместной деятельности педагога и учеников
- идея добровольности в досуговой деятельности
- идея самоуважения школьника

Результат использования данной методики:

Создание доверительно дружественных отношений между педагогом и детьми, что позволяет получать высокие образовательные результаты в дружественной атмосфере доверия и уважения.

2.Компьютерные технологии в обучении учащихся.

Цель использования технологии:

Освоение обучающих и вспомогательных компьютерных программ индивидуально каждым обучаемым в соответствии с его возрастом и личными способностями.

Компьютерные обучающие программы позволяют осваивать предлагаемые упражнения в соответствии со своим уровнем развития, возрастом и индивидуальными особенностями ребенка. Компьютерные технологии помогают в изучении радиотехники, освоении современных цифровых технологий, все обучаемые становятся опытными пользователями компьютера.

3. Здоровьесберегающие технологии.

Цель использования технологии:

Снятие возможной напряженности, профилактика утомляемости, эмоциональная разгрузка. Здоровый образ жизни – как норма.

Описание внедрения технологии:

В процессе обучения обязательны периодические паузы и переключение на другой вид деятельности для снятия эмоционального и физического напряжения. Достаточное освещение рабочего места, своевременное проветривание помещения, периодические физкультминутки и четкий график труда и отдыха - непременные составляющие процесса обучения. Приобщение учащихся к проблеме сохранения своего здоровья – это процесс социализации и воспитания. Это создание высокого уровня душевного комфорта, который закладывается на всю жизнь.

Результат использования:

Здоровьесберегающие технологии позволяют длительно сохранять бодрое и здоровое состояние организма спортсмена, прививают ему навыки здорового образа жизни, умение поддерживать свое физическое и эмоциональное состояние в хорошей форме.

4.Игровые технологии

Цель использования технологии:

Игра активно используется, как форма замены технических средств их имитацией.

Описание:

Для занятий используются различные игры, например игра «Черный ящик», цель которой определить спрятанный в черный ящик радиокомпонент, измеряя его параметры, «Найди ошибку», цель которой найти и исправить ошибку в схеме, чтобы схема заработала. Также используются игры-конструкторы, позволяющие учащемуся собрать из готовых модулей электронное устройство.

Результат использования технологии: вырабатываются практические навыки, закрепляются полученные знания.

5.Технология «Коллективные способы деятельности»

Цель использования технологии:

Объединение в команду обучаемых различных возрастных категорий и с разным уровнем подготовки способствует быстрой и естественной передаче необходимых умений и навыков.

Описание технологии: Состав команд подбирается из разных возрастов, разных лет обучения разных уровней квалификации и с учетом эмоциональной совместимости детей. Во время проведения занятий, младшие или менее обученные значительно быстрее и естественным образом усваивают теоретический материал.

Результат использования: быстрое освоение новичками теоретического материала, приобретаются навыки коллективной работы.

Список литературы

1. Блум Д. // Изучаем Arduino. СПб:БХВ-Петербург, 2015. – 215с.
2. Волкова С. И. Математика и конструирование. 1 класс : пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / С. И. Волкова, О. Л. Пчелкина. - 7-е изд. - Москва : Просвещение, 2009. - 92 с.; 28 см.; ISBN 978-5-09-021820-7
3. Петин В.А.// Проекты с использованием контроллера Arduino., СПб:БХВ-Петербург, 2014. – 176с. ISBN 978-5-9775-3337-9
4. Петин В.А.// Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things. СПб:БХВ-Петербург, 2016. – 210с. ISBN: 978-5-9775-3951-7
5. Петин В.А., Биняковский, А.А. //Практическая энциклопедия Arduino. и, М:ДМК Пресс, 2017г. – 305с. ISBN: 978-5-97060-798-5
6. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino [Текст] / Улли Соммер ; [пер. с нем. Виктора Букирева]. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2012. - 244 с. : ил., табл.; 24 см. - (Электроника).: ISBN 978-5-9775-0727-1
7. Быстрый старт. Первые шаги по освоению Arduino. СПб.: Изд-во: МаксКИТ., 2015г. – 80с.
8. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab): Справочное пособие, - М., ИНТ, 1998. –150 стр.
9. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab). Эксперименты с моделью вентилятора: Учебно-методическое пособие, - М., ИНТ, 1998. - 46 с.

Материально-техническое обеспечение учебного процесса

№ п/п	Наименование основного оборудования	Кол-во единиц
	I. Печатные пособия	
1.	Плакаты в электронном виде	3
2.	Техническая библиотека	45
3.	Таблицы в электронном виде	70
	II. Технические средства обучения	
1.	телевизор	1
2.	персональный компьютер (рабочее место педагога)	1
3.	персональный компьютер (рабочее место учащегося)	6
4.	принтер лазерный	1
5.	копировальный аппарат	1
7.	сканер	1
8.	web-камера	1
9.	устройства вывода/ вывода звуковой информации – микрофон, колонки и наушники	1
10.	электронная аппаратура	20
11.	специальная современная линия для работой с микросхемами	1
12.	наборы конструкторов по радиоэлектронике	10
13.	испытательный стенд	1
14.	верстаки	2
15.	станки	2
16.	утюг для изготовления печатных плат	1
17.	измерительные приборы	6
18.	радиодетали	5000
	III. Информационно-коммуникационные средства ***(программные средства)***	
1.	операционная система	
2.	антивирусная программа	
3.	программа-архиватор 7-Zip	
4.	программа для записи CD и DVD дисков	
5.	мультимедиа проигрыватель, входящий в состав операционной системы	
6.	программа для проведения видеомонтажа и сжатия видеофайлов	
7.	браузер Opera	
8.	мультимедиа проигрыватель, входящий в состав операционной системы	
9.	программа для радиолюбителей	

10.	программное обеспечение для работы цифровой измерительной лаборатории, статистической обработки и визуализации данных	
11.	коллекции цифровых образовательных ресурсов (аудио-, видео-, фото-, интернет-источники)	
IV. Учебно-практическое (учебно-лабораторное, специальное, спортивный инвентарь, инструменты и т.п.) оборудование		
1.	конструктор для изучения логических схем	1
2.	ножницы	10
3.	паяльники	10
V. Мебель		
4.	Стол для педагога	5
5.	Столы учебные	8
6.	Стулья	10
7.	Аудиторная доска (для письма фломастером с магнитной поверхностью /мелом)	1
8.	Вытяжка	1
9.	Шкафы для хранения оборудования	2

Приложение 1

Календарный учебный график

Комитет по делам образования города Челябинска

Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования "Дворец пионеров и школьников им. Н.К. Крупской г. Челябинска"

"Утверждаю" Директор МАУДО
"ДПШ" _____ Ю.В.
Смирнова
сентября 20__ г

Первый заместитель директора _____
А.А. Завьялов 1 сентября 20...

Календарный учебный график

Центр технического и естественно- научного образования на 2025-2026 год

	Сентябрь					Октябрь				Ноябрь					Декабрь				Январь				Февраль				Март					Апрель				Май					Июнь				Июль				Август				
название программы, группа	1-7 сентября	8 -14 сентября	15 - 21 сентября	22 - 28 сентября	29 сентября-5 октября	6 - 12 октября	13 - 19 октября	20 - 26 октября	27 октября- 2 ноября	3 - 9 ноября	10 - 16 ноября	17 - 23 ноября	24-30 ноября	1 - 7декабря	8-14 декабря	15- 21 декабря	22 - 28 декабря	29 декабря- 4 января	5 - 11 января	12-18 января	19 -25января	26 января-1февраля	2-8 февраля	9-15февраля	16-22 февраля	23 февраля- 1 марта	2-8 марта	9-15 марта	16-22 марта	23-29 марта	30 марта- 5 апреля	6-12 апреля	13-19 апреля	20- 26 апреля	27 апреля- 3 мая	4 мая- 10 мая	11 - 17 мая	18-24 мая	25-31 мая	1-7 июня	8-14 июня	15-21 июня	22-28 июня	29 июня-5 июля	6 - 12июля	13-19 июля	20- 26 июля	27 июля-2 августа	3-9августа	10-16 августа	17-23 августа	24- 30 августа	31 августа	
	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	53
полугодие	первое полугодие 01.09.2025 - 31.12.2025																		второе полугодие 01.01.2026 -31.05.2026																																							
"Бумажное моделирование Дети "																																																						

п-промежуточная аттестация
в-выходные праздничные дни

Приложение 2.

Контрольно-измерительные материалы

Промежуточная аттестация (для каждого образовательного модуля)
Форма проведения: презентация творческого проекта.
Содержание аттестации: каждый обучающийся представляет презентацию самостоятельно изготовленного проекта.
Форма оценки: уровень (высокий, средний, низкий)

Высокий уровень: обучающийся владеет методикой изготовления проекта, вносит в него элементы новизны, умеет обосновать свой выбор, качественно оформить и презентовать свой проект, развернуто и полно отвечает на вопросы.

Средний уровень: обучающийся в большей степени знает методику изготовления проекта, умеет обосновать техническое решение и презентовать свой проект, недостаточно полно и аргументировано отвечает на вопросы жюри.

Низкий уровень: обучающийся в недостаточной степени владеет навыками изготовления проекта, плохо умеет презентовать свой проект.

Параметры и критерии оценки:

№	Критерии оценивания	Количество баллов	
1	Техническое решение	1	- не обосновано техническое решение; - несоответствие характеристикам инженерного задания
		2	- не четко обосновано техническое решение; - не полное соответствие характеристикам инженерного задания
		3	-четко обосновано техническое решение и показано соответствие характеристикам инженерного задания; оригинальность технического решения
2	Самостоятельность выполнения	1	При значительной помощи педагога
		2	При незначительной помощи педагога
		3	Самостоятельное выполнение задания
3	Ход решения	1	не показаны: ход решения задания, каким образом и какие решения принимались по конструкции, механизмам, какие использованы технические решения, алгоритмы действий и т.д. Принятые решения не отвечают поставленным задачам.
		2	Частично показан ход решения задания, показано, какие задачи (частные и общие) возникали, каким образом и какие решения принимались по конструкции, механизмам, какие использованы технические решения, алгоритмы действий и т.д. Принятые решения отвечают поставленным задачам.
		3	Показан ход решения задания, показано, какие задачи (частные и общие) возникали, каким образом и какие решения принимались по конструкции, какие использованы технические решения, ноу-хау, алгоритмы действий и т.д. Принятые решения отвечают поставленным задачам.
4	Презентация проекта	1	- изложение с помощью наводящих вопросов, неумение отвечать на вопросы; не владение специальной терминологией
		2	- нечеткое изложение, неуверенные ответы на вопросы.
		3	- четкость и ясность изложения, умение отвечать на вопросы; - владение специальной терминологией.

Уровень результативности обучения: высокий (9-12 б.), средний (5-8 б.), низкий (3-4 б.)

КАРТА НАБЛЮДЕНИЙ
на основе предполагаемых метапредметных результатов освоения программы

№	ФИО обучающегося	Развитие навыков поиска и работы с информацией, трансформации практических проблем в познавательные цели и задачи, осуществления исследовательской и проектной деятельности.	Развитие навыков постановки цели, планирования и осуществления деятельности по ее достижению, коррекции своих действий в изменяющейся ситуации и соотнесения своих действий с результатом на основе самоанализа.
1.		Развиты навыки самостоятельного поиска и выделения необходимой информации, структурирования знаний.	Умеет определять способы действий в рамках предложенных условий и требований.
2.			

+1 – владеют в совершенстве
0 – средний уровень
-1 – не владеют

Педагог дополнительного образования _____

Анкета определения сформированности личностных результатов
по дополнительной общеобразовательной программе

Ценностное основание/ориентир: Знания

№	Утверждение/основание/вопрос	Варианты ответа (подчеркните выбранный)
1	Знания открывают человеку окно в мир, дают возможность заниматься любимым делом, помогают добиться желаемого. Стремление к знанию – одна из основных черт человека.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
2	Самообразование – это постоянная пища для ума и динамичное развитие человека.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
3	Каждое полученное знание несёт в себе цель и значимость, пусть даже оно покажется слишком простым.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
4	Самообразование — это изучение новой информации и получение знаний, навыков самостоятельно.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
5	Постоянно обучаясь и повышая свой уровень знаний, человека становится более образованной личностью, более востребованной на рынке труда и может постоянно расти по карьерной лестнице	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
6	Обучение дает свободу. Каждое новое знание открывает новые возможности. Причем речь идет не только о работе/карьере.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
7	Обладая разносторонними знаниями и, что важно, умея учиться, вы лучше и сами контролируете свою жизнь.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно
8	Знания и самообразование расширяют представление о мире и живущих в нем людях, о самих себе. Новые знания и навыки позволяют соприкоснуться с разными областями жизни, развивают мышление, увеличивают гибкость и помогают людям существовать в мире.	1 – Полностью согласен(-а) 2 – В общем, это верно 3 – Это не совсем так 4 – Это неверно

19 – 32 баллов - показатель полностью сформирован
12 – 18 баллов – показатель частично сформирован
0 – 11 – баллов показатель не сформирован

Приложение 3.

Карточка ДООП для публикации в АИС «Навигатор»

Наименование	Содержание
название ДООП/модуля (каждый модуль отдельно)	«Радиоэлектроника. Лето»
краткое название ДООП/модуля	«Радиоэлектроника. Лето»
направленность программы	техническая
краткое описание 6-8 предложений	ДООП «Радиоэлектроника. Лето» предназначен для ребят 10-12 лет, желающих побольше узнать о работе электроприборов и научиться грамотно собирать простые электронные устройства. Содержание программы направлено на содействие повышению привлекательности для детей и молодёжи науки и научной деятельности, на расширение возможностей для получения достоверной информации о достижениях и открытиях отечественной и мировой науки, поддержку научно-технического творчества детей и молодёжи.
содержание программы учебного плана (наименование разделов и тем)	Раздел 1 Введение 1.1. Введение. Инструктаж по ТБ 1.2. «Мой выбор» 1.3.«Мой Дворец» Раздел 2 Основы электроники 2.1. Электрическая цепь, электрический ток 2.2. Элементы питания, батареи и аккумуляторы 2.3. Схема электрического фонарика 2.4. Переменный ток 2.5. Катушка. Индуктивность. Электромагнит 2.6. Реле, электрический звонок 2.7. Конденсатор 2.8. Цепи переменного тока. 2.9. Звуковые колебания 2.10. Применение диодов и конденсаторов 2.11. Транзистор 2.12. Усилители. Усилитель на одном транзисторе 2.13. Микросхемы Раздел 3. Создание творческого проекта 3.1.Разработка технического задания 3.2.Создание действующей модели 3.3.Защита проекта
ключевые слова для поиска программы	радиоэлектроника
цель и задачи	Формирование базовых знаний в области радиоэлектроники, приобретение навыков сборки электронных устройств по схеме, развитие памяти и внимания

результат	После освоения данного модуля обучающиеся приобретут начальные знания в области радиоэлектроники, познакомятся с основными компонентами электронных схем, научатся собирать простое электронное устройство по его принципиальной схеме.
материальная база	Оборудованный учебный класс, техническая линия для работы с микросхемами, измерительные приборы и наборы радиодеталей, ноутбуки с установленным специализированным ПО. Часть расходных материалов предоставляется родителями.
требования к состоянию здоровью	нет
наличие медицинской справки для зачисления	нет
возрастной диапазон	10-12 лет
число учащихся в группе	12-15
способ оплаты	бюджет
продолжительность	4 недели
общее количество и количество часов в неделю	24/6