Управление образования Администрации Североуральского муниципального округа
Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
«Центр внешкольной работы»

Принята на заседании
педагогического совета
МАУ ДО «ЦВР»

Протокол № 5 от 30.06.2026 г.

Утверждаю:
Директор МАУ ДО «ЦВР»
М. В. Василевич

Приказ от № 111-о от 30.06.2026 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности

«Основы электроники»

Возраст учащихся: 12-15 лет

Срок реализации: 2 года (216 часов)

Автор-составитель:
Волков П. Е.,
педагог дополнительного
образования

г. Североуральск

Оглавление

1. Комплекс основных характеристик программы…….. 3

1.1. Пояснительная записка …….. 3

1.2. Цель задачи программы…….. 5

1.3. Планируемые результаты……... 6

1.4. Содержание программы ……...…… 7

2. Организационно-педагогические условия…… 14

2.1. Календарный учебный график……... 14

2.2. Условия реализации программы……... 14

2.3. Формы аттестации и оценочные материалы…… 16

3. Список литературы……. 17

Приложение…….. 20

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы электроники» (далее – Программа) направлена на формирование у обучающихся основных понятий об устройстве и принципах работы современной электронной техники.

Занятия, предусмотренные содержанием Программы, развивают алгоритмическое мышление школьников, формируют навыки грамотного проектирования электронных устройств, рационального использования компонентов образовательных наборов; обучают детей умению сочетать между собой различные электронные узлы, создавать легко читаемые программы для микроконтроллеров, воспитывают и формируют патриотические чувства юных разработчиков, а также ответственное отношение к использованию элементов конструкторов, культуру проектирования, построения и налаживания сложных электронных узлов.

Направленность Программы

Программа «Основы электроники» технической направленности.

Основанием для проектирования и реализации Программы служат следующие нормативно правовые акты и государственные программные документы:

– Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;

– Приказ Министерства Просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

– Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации совместно с Министерством просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;

– Распоряжение Правительства Свердловской области № 646-РП от 26.10.2018 «О создании в Свердловской области целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей».

Актуальность Программы обусловлена бурным развитием в нашей стране наукоёмких технологий, в том числе и в области электроники. Начата реализация проектов по созданию “умных городов”, роботизация промышленных предприятий. Также стремительно развивается беспилотная техника. На фоне этого ощущается острая нехватка специалистов, создающих и обслуживающих современное электронное оборудование.

Нормативные региональные документы указывают на важность подготовки кадров по инженерно-техническим специальностям. Так в «Стратегии социально-экономического развития Свердловской области на 2016-2030 годы» указано, что для внедрения инновационной экономики для перехода к новым технологиям необходима подготовка кадров.

Данная Программа имеет профориентационное направление.

Отличительная особенность Программы

Программа «Основы электроники» в отличие от других подобных программ, затрагивает изучение двух ветвей электроники – аналоговую и цифровую, а также их совмещение в некоторых схемных решениях. Ещё одним отличием является максимально возможное использование современной отечественной элементной базы при разработке электронных устройств.

Программа является практико-ориентированной. Во время самостоятельных практических работ обучающиеся закрепляют полученные ранее теоретические знания. Особое внимание уделено прямым и косвенным измерениям при разработке, налаживании и усовершенствовании электронных конструкций. Всё это позволяет обучающимся уверенно овладевать инженерными навыками при создании электронных схем.

Адресат Программы

Программа предназначена для детей в возрасте от 12 до15 лет.

Возрастные особенности

Дети данной возрастной группы характеризуются такими процессами, как изменение структуры личности и бурное физическое развитие. В этом возрасте начинается переход от мышления, основанного на оперировании конкретными представлениями, к теоретическому мышлению, от непосредственной памяти к логической.

В данном возрасте характерной особенностью является личное самосознание, сознательное проявление индивидуальности. Ведущая потребность – самоутверждение. В этот период стабилизируются интересы детей. Основное новообразование детей 12-15 лет – это становление взрослости как стремление к жизни в обществе взрослых.

Содержание Программы учитывает возрастные и психологические особенности детей в возрасте 12-15 лет, которые определяют выбор форм проведения занятий с обучающимися.

Объём и срок реализации Программы

Объем программы – 216 часов.

Срок реализации – 2 года.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий:

– продолжительность одного академического часа – 45 минут;

– перерыв между учебными занятиями – 10 минут;

– общее количество часов в неделю – 3 часа;

Особенности организации образовательного процесса

Форма обучения очная.

Формы организации образовательной деятельности – групповая индивидуально-групповая, фронтальная.

Программа реализуется по традиционной модели и представляет собой линейную последовательность освоения содержания Программы в течение всего срока обучения.

Формы проведения занятий Программы: беседа, лабораторная работа, открытое занятие, практическое занятие.

Формы подведения итогов по отдельным темам программы и по итогам реализации Программы: беседа, опрос, практическое и контрольное задание.

1.2. Цель и задачи Программы

Целью Программы является формирование у обучающихся базовых знаний и навыков при разработке электронных устройств для решения практических задач.

Задачи Программы

Обучающие:

– познакомить обучающихся с основными физическими величинами, которые используются при расчетах электрических схем;

– познакомить с основными электронными компонентами, составляющими электронные конструкции;

– научить грамотно составлять принципиальные электрические схемы электронных устройств;

– научить грамотно выполнять макетирование схем на платах прототипирования;

– сформировать навыки пайки;

– обучить грамотному монтажу и демонтажу эл. компонентов на печатных платах;

– познакомить с микроконтроллерами на базе “Ардуино”;

– сформировать навыки программирования микроконтроллеров на базе “Ардуино”;

– научить грамотно производить прямые измерения с помощью мультиметра и косвенные измерения на основе прямых.

Развивающие:

– ознакомить с правилами индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с электронной техникой и оборудованием;

– развить навыки поиска информации в сети Интернет, анализа выбранной информации на соответствие запросу, использование информации при решении задач;

– развить умение планировать работу, предвидеть результат и достигать его.

Воспитательные:

– способствовать воспитанию корректного поведения в обществе, пониманию социальных норм, ролей и форм социального взаимодействия в группах;

– формировать уважительное и продуктивное учебное сотрудничество, совместную деятельность со сверстниками в процессе учебно-исследовательской деятельности;

– способствовать формированию пониманий необходимости организованного и ответственного отношения к учению, труду, другому человеку и деятельности.

1.3. Планируемые результаты

Метапредметные результаты:

обучающиеся будут уметь:

– ставить перед собой цели и пошагово планировать их достижение;

– работать по определённому алгоритму или инструкции;

– контролировать полученный результат и при необходимости корректировать его.

Личностные результаты:

– проявление устойчивого интереса к техническому творчеству;

– стремление доводить эл. конструкцию до рабочего состояния и демонстрировать результат;

– соблюдение техники безопасности при работе с электрооборудованием, понимание рисков при выполнении простых операций;

– понимание необходимости уважительного, организованного и ответственного отношения к учению, труду, другому человеку и деятельности;

– понимание правил поведения, социальных норм, ролей и форм социального взаимодействия в группах.

Предметные результаты:

– умение выполнять простые расчеты при проектировании эл. схем;

– умение получать информацию из справочной литературы и правильно интерпретировать её для выбора подходящих элементов;

– умение собирать и тестировать схемы, выявлять и устранять ошибки монтажа;

– умение производить прямые и косвенные измерения электрических величин с помощью мультиметра;

– получение навыка монтажа и демонтажа элементов при помощи пайки.

1.4. Содержание Программы

Учебный план

Год обуч.	Раздел	Кол-во часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	1. Введение в программу	6	3	3	опрос, практическое задание
	2. Изучение электрических величин, работа с мультиметром	24	6	18	опрос, практическое задание
	3. Изучение пассивных эл. компонентов	18	6	12	опрос, практическое задание
	4. Изучение полупроводников	30	9	21	опрос, практическое задание
	5. Творческие задания	30	4	26	опрос, практическое задание
	Всего:	108	28	80	
ИТОГО - 1 год обучения: 108 часов					
2	1. Обучение пайке	6	2	4	опрос, практическое задание
	2. Аналоговая электроника	21	6	15	опрос, практическое задание
	3. Цифровая электроника	21	6	15	опрос, практическое задание
	4. Платформа “Ардуино”	30	9	21	опрос, практическое задание
	5. Творческие задания	30	4	26	опрос, практическое задание
	Всего:	108	27	81	
ИТОГО - 2 год обучения: 108 часов					
ВСЕГО ПО ПРОГРАММЕ: 216 часов					

Учебный (тематический) план

Первый год обучения (стартовый уровень)

№ п/п	Название раздела/темы	количество часов			Форма аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	**Введение в Программу**	6	3	3	опрос, практическое задание
2.	**Изучение электрических величин. Работа с мультиметром**				
2.1.	Строение вещества	1	1	0	опрос
2.2.	Знакомство с мультиметром	3	0.5	2.5	опрос, практическое задание
2.3.	Электрический ток	3	1	2	опрос, практическое задание
2.4.	Электрическое напряжение	3	1	2	опрос, практическое задание
2.5.	Электрическое сопротивление	6	1	5	опрос, практическое задание
2.6.	Электрическая ёмкость	5	1	4	опрос, практическое задание
2.7.	Температура	3	0.5	2.5	опрос, практическое задание
3.	**Изучение пассивных эл. компонентов**				
3.1.	Проводник, выключатель, лампа накаливания	1.5	0.5	1	опрос, практическое задание
3.2.	Кнопка	1.5	0.5	1	опрос, практическое задание
3.3.	Резистор	4	1	3	опрос, практическое задание
3.4.	Диод	2	0.5	1.5	опрос, практическое задание
3.5.	Светодиод	2	0.5	1.5	опрос, практическое задание
3.6.	Гальванометр	2	1	1	опрос, практическое задание
3.7.	Конденсатор	3	1	2	опрос, практическое задание
3.8.	Электромагнитное реле	2	1	1	опрос, практическое задание
4.	**Изучение полупроводников**				
4.1.	Биполярный транзистор	24	6	18	опрос, практическое задание
4.2.	MOSFET транзистор	6	3	3	опрос, практическое задание
5.	**Творческие задания**	**30**	**4**	**26**	опрос, контрольное задание
	Всего:	**108**	**28**	**80**	

Содержание учебного (тематического) плана

Первый год обучения

1. Введение в программу

Теория: Знакомство с учебным планом Программы, правилами техники безопасности, правилами поведения в учреждении и на занятиях.

Практика: Знакомство с оборудованием и оснащением.

2. Изучение электрических величин. Работа с мультиметром

2.1. Строение вещества

Теория: Знакомство с МКТ, строение атома, проводники и диэлектрики.

2.2. Знакомство с мультиметром

Теория: Общий обзор прибора.

Практика: Ииспользование режима прозвонки проводников.

2.3. Электрический ток

Теория: Что такое электрический ток?

Практика: Измерение эл. тока с помощью мультиметра.

2.4. Электрическое напряжение

Теория: Что такое электрическое напряжение?

Практика: Измерение эл. напряжения с помощью мультиметра.

2.5. Электрическое сопротивление

Теория: Что такое электрическое сопротивление?

Практика: Измерение эл. сопротивления с помощью мультиметра.

2.6. Электрическая ёмкость

Теория: Что такое электрическая ёмкость?

Практика: Измерение эл. ёмкости с помощью мультиметра.

2.7. Температура

Теория: Что такое температура и способы её измерения?

Практика: Измерение температуры с помощью мультиметра.

3. Изучение пассивных эл. компонентов

3.1. Проводник, выключатель, лампа накаливания.

Теория: Свойства компонентов, обозначение на схеме.

Практика: Сборка эл. схемы фонарика.

3.2. Кнопка

Теория: Понятие «нормально – открытого…» и «нормально – закрытого контакта». Обозначение на схеме.

Практика: Самостоятельное исследование кнопки с комбинированным контактом. Отрисовка схемы её устройства.

3.3. Резистор

Теория: Устройство, свойства и область применения резисторов.

Практика: Сборка схем с параллельным и последовательным соединением резисторов. Проведение расчетов и контрольных измерений.

3.4. Диод

Теория: Устройство диода, его свойства и область применения.

Практика: Сборка схем с использованием диодов.

3.5. Светодиод

Теория: Устройство светодиода, его свойства и область применения.

Практика: Сборка схем с применением светодиодов.

3.6. Гальванометр

Теория: Устройство, свойства и область применения гальванометра.

Практика: Создание вольтметра на основе гальванометра.

3.7. Конденсатор

Теория: Устройство, свойства и область применения конденсатора.

Практика: Параллельное и последовательное соединение конденсаторов. Сборка схем с использованием конденсаторов.

3.8. Электромагнитное реле

Теория: Устройство электромагнитного реле и область его применения.

Практика: Сборка пускового устройства на электромагнитном реле.

4. Изучение полупроводников

4.1. Биполярный транзистор

Теория: Устройство биполярного транзистора, его свойства и область применения.

Практика: Сборка схем на биполярных транзисторах.

4.2. MOSFET транзистор

Теория: Устройство MOSFET транзистора, его свойства и область применения.

Практика: Сборка схем с использованием MOSFET транзистора.

5. Творческие задания

Теория: Повторение пройденного материала, необходимого для выполнения творческого задания.

Практика: Самостоятельная сборка электронных устройств на основе ранее полученных знаний и навыков.

Учебный (тематический) план
Второй год обучения (базовый уровень)

№ п/п	Название раздела/темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	**Обучение пайке**				
1.1.	Знакомство с рабочим местом	1	0.5	0.5	опрос, практическое задание
1.2.	Монтаж и демонтаж проводников на печатной плате	3	0.5	2.5	практическое задание
1.3.	Монтаж и демонтаж эл. компонентов на печатной плате	2	1	1	практическое задание
2.	**Аналоговая электроника**				
2.1.	Знакомство с микросхемами	3	1	2	опрос, практическое задание
2.2.	Микросхемы УЗЧ	3	1	2	опрос, практическое задание
2.3.	Операционные усилители	11	3	9	опрос, практическое задание
2.4.	Микросхемы источников питания	3	1	2	опрос, практическое задание
3.	**Цифровая электроника**				
3.1.	Знакомство с цифровой техникой	1	1		опрос
3.2.	Цифровая логика	3	1	2	опрос, практическое задание
3.3.	Импульсная логика	17	4	13	опрос, практическое задание
4.	**Платформа “Ардуино”**				
4.1.	Знакомство с микроконтроллерами	1	1	0	опрос
4.2.	Среда программирования Arduino IDE	2	1	1	опрос, практическое задание
4.3.	Схемотехника устройств на базе Arduino Nano	6	2	4	опрос, практическое задание
4.4.	Программирование в среде Ардуино	22	6	16	опрос, практическое задание
5.	**Творческие задания**	**30**	**4**	**26**	опрос, контрольное задание
	Всего:	**108**	**27**	**81**	

Содержание учебного (тематического) плана
Второй год обучения

1. Обучение пайке

1.1. Знакомство с рабочим местом.

Теория: Инструктаж по технике безопасности и эксплуатации паяльного оборудования.

Практика: Подготовка рабочего места, настройка паяльного оборудования.

1.2. Монтаж и демонтаж проводников на печатной плате.

Теория: Правила зачистки, облуживания и припаивания и отпаивания проводников.

Практика: Самостоятельный монтаж и демонтаж проводников.

1.3. Монтаж и демонтаж эл. компонентов на печатной плате.

Теория: Правила формовки выводов деталей, пайки и демонтажа.

Практика: Самостоятельный монтаж и демонтаж эл. компонентов на печатной плате.

2. Аналоговая электроника

2.1. Знакомство с микросхемами.

Теория: Устройство микросхем, цоколёвка, правила монтажа и демонтажа.

Практика: Самостоятельный монтаж и демонтаж микросхем.

2.2. Микросхемы УЗЧ.

Теория: Правила сборки устройств на микросхемах УЗЧ.

Практика: Самостоятельная сборка устройств на МС УЗЧ.

2.3. Операционные усилители (далее – ОУ).

Теория: Схемотехника устройств на ОУ.

Практика: Самостоятельная сборка устройств на ОУ.

2.4. Микросхемы источников питания.

Теория: Схемотехника устройств на микросхемах источников питания.

Практика: Самостоятельная сборка блока питания на специализированных микросхемах.

3. Цифровая электроника

3.1. Знакомство с цифровой техникой.

Теория: Обзор семейств цифровых микросхем, требования к питанию, логические уровни.

3.2. Цифровая логика.

Теория: Логические операции «И», «ИЛИ», «НЕ», таблицы истинности.

Практика: Исследование работы логических ИМС с помощью мультиметра.

3.3. Импульсная логика.

Теория: Двоичная система счисления, схемотехника генераторов импульсов, триггеры, счётчики, дешифраторы, коммутаторы.

Практика: Сборка устройств на микросхемах импульсной логики.

4. Платформа «Ардуино»

4.1. Знакомство с микроконтроллерами (далее – МК).

Теория: Устройство МК, характеристики МК Arduino Nano.

4.2. Среда программирования Arduino IDE.

Теория: Знакомство с интерфейсом программы, её настройками.

Практика: Подключение платы МК к компьютеру и настройка под неё среды программирования.

4.3. Схемотехника устройств на базе Arduino Nano.

Теория: Изучение особенностей подключения к плате Arduino Nano внешних электронных компонентов, датчиков и модулей.

Практика: Самостоятельная сборка различных устройств на базе Arduino Nano.

4.4. Программирование в среде Arduino IDE

Теория: Изучение основ программирования МК.

Практика: Самостоятельное написание программ для МК Arduino Nano.

5. Творческие задания

Теория: Повторение пройденного материала, необходимого для выполнения творческого задания.

Практика: Самостоятельная сборка и программирование электронных устройств на базе Arduino Nano на основе ранее полученных знаний и навыков.

2. Организационно-педагогические условия

2.1. Календарный учебный график

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
1.	Количество учебных недель	36
2.	Количество учебных дней	36
3.	Количество часов в неделю	3
4.	Количество часов по программе (в год)	108
5.	Недель в 1 полугодии	17
6.	Недель во 2 полугодии	19
7.	Сроки проведения аттестации	25 – 31 мая
8.	Режим занятий	2 раза в неделю
9.	Начало занятий	1 сентября
10.	Выходные (праздничные) дни	4 ноября, 31 декабря -9 января, 23 февраля, 8 марта, 1, 9 мая.
11.	Окончание учебного года	31 мая

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Для организации учебного процесса в рамках реализации Программы необходимо следующее оборудование и материалы:

- проектор - 1 шт.,
- доска интерактивная - 1 шт.,
- стол электромонтажный - 13 шт.,
- стул - 13 шт.,
- шкаф металлический двустворчатый - 1 шт.,
- осциллограф 2-х канальный 100 мГц - 1 шт.,
- паяльная станция со встроенным блоком питания - 13 шт.,
- блок питания лабораторный - 13 шт.,
- мультиметр цифровой - 13 шт.,
- дымоуловитель настольный со струбциной - 13 шт.,
- увеличительное стекло большое с подсветкой на струбцине - 13 шт.,
- ноутбук со специализированным программным обеспечением - 13 шт.,
- держатель плат универсальный - 13 шт.,
- плата прототипирования беспаечная (1660 точек) - 13 шт.,
- набор печатных макетных плат - 13 шт.,
- припой ПОС-61 0.8 мм без флюса (катушка) - 13 шт.,
- флюс ЛТИ-120 (бутылек с кисточкой) - 13 шт.,
- канифоль сосновая для пайки - 13 шт.,

- спирт изопропиловый абсолютированный - 0.5 л.,
- пассатижи маленькие монтажные - 13 шт.,
- кусачки-бокорезы маленькие - 13 шт.,
- стриппер для снятия изоляции - 13 шт.,
- пинцет антистатический ESD-15 - 13 шт.,
- набор отверток (перовые + крестовые) - 13 шт.,
- провод монтажный медный многожильный разноцветный,
- образовательный набор на базе Ардуино - 13 шт.,
- набор резисторов (ряд Е-96) - 4 комплекта,
- набор биполярных транзисторов - 13 шт.,
- набор эл. конденсаторов - 13 шт.,
- потенциометр с линейной характеристикой 5, 10, 47 кОм - 13 наборов.

Методические материалы

В образовательном процессе используются следующие **методы**:

1) объяснительно-иллюстративный;
2) метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение её самостоятельно или группой);
3) наглядный;
4) практический.

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности обучающихся к освоению содержания Программы, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы детей.

Программа построена с учетом следующих педагогических принципов:

– целенаправленности и последовательности деятельности (от простого к сложному);
– комплексного развития (взаимосвязь разделов Программы);
– доступности и наглядности; связь практики с теорией при условии первичности практики;
– учета индивидуальных способностей, интересов и творческого потенциала каждого ребенка;
– совместного творческого поиска в педагогической деятельности;
– положительной перспективы при оценке результатов;
– личностной оценки каждого ребенка без сравнения с другими детьми, помогающая почувствовать свою индивидуальность и значимость.

2.3. Формы аттестации / контроля и оценочные материалы

Система контроля знаний, умений и навыков обучающихся представляется в виде учёта индивидуального результата по итогам выполнения практических заданий и посредством педагогического наблюдения, отслеживания динамики развития обучающегося, по каждому контрольному мероприятию и подведения в итоге суммарного балла для каждого обучающегося (см. Приложение 1).

Система отслеживания результатов, обучающихся выстроена следующим образом:

– текущий контроль;

– итоговая аттестация.

Текущий контроль осуществляется регулярно во время занятий. Контроль теоретических знаний осуществляется с помощью педагогического наблюдения, опросов, решения задач, практических и контрольных заданий. В практической деятельности результативность оценивается качеством выполнения работ обучающихся, где анализируются положительные и отрицательные стороны работ, корректируются недостатки.

Итоговая аттестация проходит на основе мониторинга освоения обучающимися знаний и навыков, полученных в течение всего периода обучения (см. Приложение 1).

3. Список литературы

Нормативные документы

1. Федеральный закон РФ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273.
2. Федеральный закон Российской Федерации от 14.07.2022 № 295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации».
3. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации».
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р.
5. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».
6. Указ Президента Российской Федерации от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей».
7. 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».
8. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»
9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
10. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
11. Приказ МОиПО Свердловской области от 30.03.2018 № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».
12. Приказ ГАНОУ СО «Дворец молодёжи» от 29.04.2025 № 582-д «Об утверждении методических рекомендаций».

13. Постановление Администрации Североуральского городского округа от 30.08.2023 № 1012 «Об утверждении муниципальной программы Североуральского городского округа «Развитие системы образования в Североуральском городском округе до 2024–2029 годы».

14. Устав МАУ ДО «ЦВР».

Литература, используемая при составлении Программы

15. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных программ (включая разноуровневые программы) (письмо Минобрнаука России от 18.11.2015 № 09-3242).

16. Положение МАУ ДО «ЦВР» «О порядке разработки и утверждения дополнительных общеобразовательных программ» (утверждено приказом от 16.05.2025 г. № 80-о).

17. Сборник диагностических методик для специалистов системы дополнительного образования детей / Сост.: В.Н. Нохрин, Н.А. Уварова – Екатеринбург: ГОУ ДОД ЦДОД «Дворец молодежи», 2005 – 68 с.

18. Смирнова, Е. О. Детская психология: учебник / Е.О. Смирнова. – М.: КНОРУС, 2016. – 280 с.

19. Устав МАУ ДО «ЦВР».

20. Хоровиц, П. Искусство схемотехник / П. Хоровиц, У. Хилл, – М: изд. Бином. Лаборатория знаний, ч. 1, третье дополненное, 2025. – 728 с.

21. Хоровиц, П. Искусство схемотехник. / П. Хоровиц, У. Хилл, – М: изд. Бином. Лаборатория знаний, ч. 2, третье дополненное, 2025. – 384 с.

Интернет-ресурсы

22. Уроки Ардуино, AlexGyver Technologies – Уроки робототехники, Уроки Arduino [Электронный ресурс] URL: https://alexgyver.ru/lessons/ (дата обращения: 20.04.2026).

Литература для учащихся и родителей

23. Гололобов, В. Н. Электроника для любознательных + виртуальный диск. 2020. – СПб.: Наука и Техника,. 2018. — 320 с., илл.

24. Даль, Эйвинд Нидал. Простая электроника для детей. Девять простых проектов с подсветкой и звуками и многое другое. – М.: Изд. Лаборатория знаний, 2021. – 95 с.

25. Платт, Чарльз. Электроника для начинающих. Входит в серию «Электроника (BHV). БХВ-Петербург, 2024. – 485 с.

26. Шернич, Эрик. ARDUINO для детей. Серия Технологии для детей. Пер. Степаненкова М. М. – М.: Изд. ДМК Пресс2019. – 170 с.

Приложения

Приложение 1

Оценочные материалы

Критерии оценивания контрольных заданий

ФИО	Знание терминов и понятий	Умение работать со схемами	Практические навыки	Творческие умения	Метапредмет. навыки	Всего:

Таблица заполняется после прохождения каждой “контрольной точки”

Для итоговой аттестации определяется средний балл по каждому критерию из всех “контрольных точек”.

1. Знание терминов и понятий

Ученик правильно использует ключевые термины (резистор, конденсатор, диод, напряжение, ток, схема, цепь) – 1 балл.

Понимает базовые физические принципы: закон Ома, последовательное и параллельное соединение, принцип работы простых элементов (батарейка, светодиод) – 2 балла.

Может объяснить, для чего нужен тот или иной компонент в схеме – 3 балла.

Максимальная оценка – 5 баллов.

2. Умение работать со схемами

Читает условные обозначения на схемах и понимает связи между элементами – 1 балл.

Может самостоятельно собрать простую схему по инструкции или собственному эскизу – 2 балла.

Способен проанализировать схему: предсказать, что произойдёт при изменении одного элемента (например, если перегорит лампочка или добавится резистор) – 3 балла.

Максимальная оценка – 5 баллов.

3. Практические навыки

Безопасно работает с инструментами и электрооборудованием (соблюдает технику безопасности) – 2 балла.

Правильно использует измерительные приборы (мультиметр) – 3 балла.

Проводит простые эксперименты, фиксирует результаты, делает выводы – 4 балла.

Решает практические задачи: подбирает компоненты для заданной функции, устраняет простую неисправность в цепи – 5 баллов.

Максимальная оценка – 14 баллов.

4. Аналитические и творческие умения

Устанавливает связи между теорией и реальными устройствами (например, объясняет, как работает пульт ДУ или зарядное устройство) – 10 баллов.

Предлагает собственные решения: модифицирует схему для новой задачи, придумывает проект (например, простую систему сигнализации или светильник с датчиком движения) – 15 баллов.

Анализирует ошибки: понимает причину сбоя в работе схемы и предлагает способ исправления – 20 баллов.

Максимальная оценка – 45 баллов.

5. Метапредметные навыки

Планирует свою работу: ставит цель, составляет план сборки или эксперимента, распределяет время – 10 баллов.

Работает в команде: распределяет задачи, обсуждает решения, представляет общий результат – 15 баллов.

Проводит самоанализ: оценивает, что получилось, а что нет, и думает, как улучшить результат в следующий раз – 15 баллов.

Максимальная оценка – 40 баллов.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 652185396560566351996131268363309912619724340089

Владелец Василевич Марина Владимировна

Действителен С 17.11.2025 по 17.11.2026