

Департамент образования и науки Курганской области
Государственное автономное негосударственное образовательное учреждение
Курганской области
«Центр развития современных компетенций»

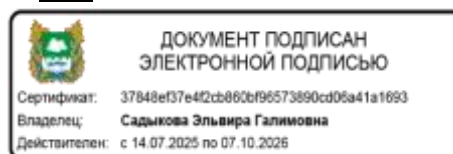
Принята

на заседании педагогического
совета
от «29» августа 2025 г.
Протокол № 1

Утверждаю

И.о директора ГАНБОУ КО «ЦРСК»

_____ Садыкова Э.Г.
Приказ от «29» августа 2025 г.
№441



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
«Хайтек.Прототипирование»

Ознакомительный уровень
Возраст учащихся: 12-18 лет
Срок реализации: 4 месяца

Автор-составитель:

Петров Илья Сергеевич,
педагог дополнительного образования

г. Курган, 2025 г.

ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

Ф.И.О. автора/авторов	Петров Илья Сергеевич
Учреждение	ГАНОУ КО «Центр развития современных компетенций», ДТ «Кванториум»
Тип программы	Дополнительная общеобразовательная программа
Название	«Хайтек.Прототипирование»
Направленность программы	Техническая
Образовательная область	Радиоэлектротехника
Вид программы	Модифицированная
Продолжительность реализации программы	18 недель
Возраст учащихся	12-18 лет
Объем часов по годам обучения	72 часа
Линия освоения программы	Нулевая линия
Цель программы	формирование и развитие инженерно-технических компетенций посредством практических основ электроники и радиотехники, развитие интереса к изучению физики и радиотехники.
С какого года реализуется программа	2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1	Пояснительная записка	4
1.2	Цель и задачи программы	6
1.3	Рабочая программа	7
1.4	Содержание программы	7
1.5	Тематическое планирование	11

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1	Календарный учебный график	15
2.2	Формы контроля	15
2.3	Материально – техническое обеспечение	15
2.4	Информационное обеспечение	16
2.5	Кадровое обеспечение	16
2.6	Методические материалы	17
2.7	Оценочные материалы	18
2.8	Список литературы	18
	Приложение 1	20

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная программа «Хайтек.Прототипирование» технической направленности, нулевой линии, ознакомительного уровня составлена с учетом следующих документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»;
- Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарноэпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 года № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Государственная Программа Курганской области «Развитие образования и реализация государственной молодежной политики» 21 января 2016 г. №9 (с изменениями на 31 января 2019 года);
- Письмо Департамента образования и науки Курганской области от 26 октября 2021 г. № ИСХ.08-05794/21 «О структурной модели дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы»;
- Уставом Государственного автономного негосударственного образовательного учреждения Курганской области «Центр развития современных компетенции», Лицензией учреждения, Правилами внутреннего трудового распорядка учреждения, Локальными актами и иными нормативно-правовыми документами, Программой развития учреждения.
- Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах ГАОУ КО «Центр развития современных компетенций» (приказ №571 от 16.09.2024).

Актуальность программы продиктована современным социальным заказом на воспитание и техническое образование школьников. Сегодня электронная техника применяется повсюду и любая инновационная область уже невозможна без радиоэлектроники. Высокие темпы развития радиоэлектротехники и активное внедрение ее в производство и быт выдвигают задачу обучения детей элементарным основам электроники со школьного возраста. Это должно способствовать зарождению у них интереса к электронике, техническому творчеству, профессиональной ориентации и практической подготовке для работы в различных отраслях электронной промышленности.

Отличительной особенностью программы является использование современных прогрессивных технологий для изучения радиоэлектроники, что позволяет максимально сфокусироваться на решении практико-ориентированных творческих задач, на развитие технического направления работы с подростками. Содержание программы построено с учетом последних достижений в области информационных технологий (это робототехника, применение станков с числовым программным управлением, применение компьютерных технологий моделирования, использование интернета и участие в соревнованиях различного уровня).

Практическому применению теоретических знаний программы «Хайтек.Прототипирование» активно способствует конструктор Arduino, который позволяет объединить виртуальный мир с реальным через реальное использование автоматических систем, отработку идей не только на листке бумаги (экране), но и на столе, и в других конструкциях, что помогает обучающимся глубже изучить физические и механические явления. Использование конструктора Arduino на практических занятиях позволяет на порядок сократить получение знаний по радиоэлектронике и представляет обучающимся возможность изучения компьютерных моделей автоматизации, проектирования, создания автоматических систем, получения необходимых знаний для познания робототехники.

Адресат программы

Программа ориентирована на обучающихся среднего и старшего школьного возраста (12-18 лет), проявляющих интерес к радиоэлектротехнике.

Срок реализации (освоения) программы 18 недель

Объем программы 72 часа

Формы обучения, особенности организации образовательного процесса

Форма обучения – групповая с ярко выраженным индивидуальным подходом.

Занятия проводятся очно, допускается временное дистанционное обучение по причине отмены занятий по погодным условиям и с введением карантинных мер, обусловленных высокой заболеваемостью среди детей и педагогов.

Образовательный процесс (занятия) осуществляется в группах детей разного возраста. Состав групп постоянный; количество обучающихся в группе регламентируется требованием СанПиН, но не должно превышать 10 человек.

Комплектование учебных групп осуществляется по личному заявлению родителей (законных представителей). Доукомплектование осуществляется в течение всего учебного года при наличии вакантных мест в ГАНУ КО «ЦРСК», ДТ «Кванториум» в объединении «Радиотехника».

Режим занятий: 2 раз по 2 часа в неделю.

Продолжительность занятия: 2 академических часа.

Структура двухчасового занятия:

- 45 минут (рабочая часть);
- 10 минут (перерыв);
- 40 минут (рабочая часть);
- 5 минут (рефлексия).

Возможность реализации индивидуального образовательного маршрута (ИОМ) предусматривается и проектируется из индивидуальных потребностей обучающихся.

Наличие детей инвалидов и детей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предусматривается и проектируется из индивидуальных потребностей обучающихся.

Наличие талантливых детей в объединении. Для данной категории обучающихся предусматривается и проектируется ИОМ по сопровождению проектов повышенной сложности по темам программы.

Уровни сложности содержания программы

Вводный модуль направлен на получение знаний стартового (ознакомительного) уровня в области радиоэлектроники.

1.2. Цель и задачи программы. Планируемые результаты.

Цель: формирование и развитие инженерно-технических компетенций посредством практических основ электроники и радиотехники, развитие интереса к изучению физики и радиотехники.

Задачи программы:

Обучающие:

- сформировать устойчивые знания по технике безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами; с контрольно-измерительными приборами, цифровым мультиметром;
- обучить выполнению радиомонтажных работ; основам радиопередачи радиоприема; способам пайки и приемами монтажа радиоэлектронных схем и печатных плат; сборке простых радиоэлектронных устройств; нахождению и устранению неисправностей; демонтажу различных электро и радиоэлектронных устройств, приборов;
- сформировать основы программирования на языке C# и "Arduino UNO".

Развивающие:

- развить навыки самостоятельного конструирования и пространственного воображения;
- развить внимание и умение концентрироваться;
- развить умение планировать и предугадывать возможные нестандартные ситуации;
- развить образное аналитическое и техническое мышление;
- развить фантазию через создание сценарных планов.

Воспитывающие:

- сформировать стремление к самообразованию;
- воспитывать чувство ответственности за свою работу;
- воспитывать аккуратность в работе, бережное отношение к техническим устройствам;
- воспитывать доброжелательность по отношению к окружающим, чувство товарищества;
- стимулировать интерес и желание заниматься техническим творчеством;
- формировать чувство самоуважения, основанное на результатах своего труда.

Планируемые результаты:

Личностные результаты (Hard Skills):

- будут знать технику безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами;
- будут уметь выполнять радиомонтажные работ и основы радиопередачи радиоприема;
- будут знать и владеть способами пайки и приемами монтажа радиоэлектронных схем и печатных плат;
- будут уметь собирать простые радиоэлектронные устройства;
- будут уметь находить и устранять неисправности;
- будут уметь производить монтаж и демонтаж различных электро и радиоэлектронных устройств, приборов;
- будут уметь работать с контрольно-измерительными приборами, цифровым мультиметром;

- будут уметь программировать на языке C# и "Arduino UNO".

Метапредметные результаты:

- будут уметь работать в команде, эффективно распределяя роли и задачи в совместной деятельности;
- приобретут навыки решения задач включая этапы планирования, тестирования, оценивания и анализа работы;
- будут уметь применять междисциплинарные знания математики, физики, информатика для решения комплексных задач;
- приобретут начальные навыки умения вести проектную деятельность.

Предметные результаты (Soft Skills):

- будут знать основы и принципы теории решения изобретательских задач;
- будут уметь работать в команде: планировать время, распределять роли и т.д.;
- будут уметь ориентироваться в информационном пространстве;
- сформируют техническое мышление;
- будут уметь творчески решать технические задачи;
- научатся применять теоретические знания на практике;
- научатся аккуратности и дисциплинированности;
- сформируют научный взгляд на мир.

1.3. Рабочая программа.

Учебный план. Содержание программы. Тематическое планирование.

Учебный план.

№ темы	№ темы	Кол-во часов			Формы промежуточной аттестации
		Всего	Теория	Практика/ Кейсы	
1.	Введение в электротехнику	4	2	2	Вопросно-ответная форма
2.	Изучение сложных элементов электрической цепи сборка и проектирование схем	8	4	4	Презентация продукта
3.	Программирование Arduino и изучение основных компонентов	58	29	29	Практическая работа
	Промежуточная аттестация.	2		2	Практическая работа, тестирование
ИТОГО часов:		72	35	37	

1.4. Содержание программы.

Раздел 1. «Введение в электротехнику»

Тема 1. Вводное занятие. Техника безопасности. (Количество часов: теория 1 ч., практика 1 ч.).

Теория: знакомство с программой. Основные правила ДТ «Кванториум». Техника безопасности.

Практика: Кейс «Техника безопасности». Просмотр видео «Профессии будущего». Входной контроль.

Тема 2. Паяльное оборудование. Припой и флюсы. (Количество часов: теория 1 ч., практика 1 ч.).

Теория: инструменты для формовки выводов радиоэлементов. Инструмент для разделки и зачистки монтажных проводов. Правила и приёмы работы со вспомогательным инструментом. Средства антистатической защиты. Антистатические коврики, браслеты. Требования к рабочей одежде. Защита от поражения электрическим током. Паяльное оборудование. Конструкция паяльника.

Практика: подготовка паяльного оборудования к работе.

Раздел 2. Изучение сложных элементов электрической цепи сборки и проектирование схем.

Тема 2.1 Обработка монтажных проводов и кабелей с полной заделкой и распайкой проводов и соединений. (Количество часов: теория - 1 час, практика - 1 час).

Теория: подбор проводов по материалу. Обработка провода с полной заделкой и распайкой. Способы разделки проводов. Подготовка проводов к пайке. Освоение методов распайки проводов на различные коммутационные изделия. Подбор проводов, зачистка и лужение.

Практика: обработка монтажных, одножильных многожильных проводов, шнуров и кабелей. Пайка монтажных соединений на лепестки.

Тема 2.2. Обозначение радиоэлементов на принципиальных схемах. (Количество часов: теория - 1 час, практика - 1 час).

Теория: обозначение радиоэлементов на принципиальных схемах. ГОСТовское обозначение резисторов, конденсаторов, транзисторов, диодов, индуктивностей, трансформаторов, коммутационных элементов, логических элементов и т.д.

Практика: знакомство с каждым видом компонентов, изучение и сборка простых схем с использованием этих элементов. Проверка исправности резисторов, конденсаторов, полупроводниковых деталей.

Тема 2.3. Выполнение монтажа навесных и планарных радиоэлементов элементов по монтажным, принципиальным схемам. (Количество часов: теория - 1 час, практика - 1 час).

Теория: установка пассивных радиоэлементов на печатную плату. Установка активных радиоэлементов на печатную плату. Монтаж планарных элементов на печатные платы.

Практика: подготовка резисторов, конденсаторов, дросселей и трансформаторов к монтажу. Формовка выводов радиоэлементов. Правила и приёмы использования методов очистки до и после выполнения пайки. Последовательность операций при навесном монтаже. Подготовка печатных плат для монтажа. Формовка выводов радиоэлементов.

Тема 2.4. Знакомство с видами текстолита и оборудования для изготовления печатных плат. (Количество часов: теория - 2 час, практика - 0 час).

Теория: знакомства с видами текстолита, а также с оборудованием для травления и нанесения на текстолит рисунка своей печатной платы.

Раздел 3 Программирование "Arduino UNO" и изучение основных компонентов.

Тема 3.1. Знакомство с языком программирования C#. (Количество часов: теория - 1 час, практика - 1 час).

Теория: знакомство с программным обеспечением и основными понятиями.

Практика: практическое задание сборка простых схем и программирование микроконтроллера Arduino UNO.

Тема 3.2. Теоретические основы электричества. (Количество часов: теория - 1 час, практика - 1 час).

Теория: управление электричеством. Законы электричества. Как быстро строить схемы: макетная плата. Чтение электрических схем. Управление светодиодом. Мультиметр. Электронные измерения.

Практика: построение схемы макетная плата. Чтение электрических схем. Управление светодиодом. Мультиметр. Электронные измерения.

Тема 3.3. Проект «Маячок». (Количество часов: теория - 1 час, практика - 1 час).

Теория: знакомство с резисторами, светодиодами.

Практика: сборка схем. Программирование.

Тема 3.4. Проект «Маячок с нарастающей яркостью». (Количество часов: теория - 1 час, практика - 1 час).

Теория: таблица маркировки резисторов.

Практика: мигание в противофазе. Сборка схем. Программирование.

Тема 3.5. Проект «Светильник с управляемой яркостью». (Количество часов: теория - 1 час, практика - 1 час).

Теория: подключение потенциометра. Аналоговый вход.

Практика: сборка схем. Программирование.

Тема 3.6. Проект «Терменвокс». (Количество часов: теория - 1 час, практика - 1 час)

Теория: терменвокс. Подключение фоторезистора, пьезопищалки. Воспроизведение звука.

Практика: сборка схем. Программирование.

Тема 3.7. Проект «Ночной светильник». Использование паяльного оборудования. (Количество часов: теория - 1 час, практика - 1 час)

Теория: последовательное и параллельное подключение резисторов. Фоторезистор. Правило использования паяльного оборудования.

Практика: сборка схем. Программирование. Сборка схемы с использованием макетной платы со спаиванием элементов в единую цепь.

Тема 3.8. Проект «Кнопка + светодиод». (Количество часов: теория - 1 час, практика - 1 час).

Теория: особенности подключения и программирования кнопки.

Практика: сборка схем. Программирование

Тема 3.9. Проект «Светофор». (Количество часов: теория - 1 час, практика - 1 час)

Теория: моделирование работы дорожного трехцветного светофора.

Практика: сборка схем. Программирование

Тема 3.10. Проект «RGB светодиод». (Количество часов: теория - 1 час, практика - 1 час).

Теория: подключение и программирование RGB-светодиода

Практика: сборка схем. Программирование.

Тема 3.11. Проект «Пульсар». (Количество часов: теория - 1 час, практика - 1 час).

Теория: знакомство с устройством и функциями транзистора. Подключение и программирование устройств с транзисторами и светодиодной шкалой.

Практика: сборка схем. Программирование.

Тема 3.12. Проект «Бегущий огонек». (Количество часов: теория - 1 час, практика - 1 час).

Теория: подключение и программирование устройств с транзисторами и светодиодной шкалой.

Практика: сборка схем. Программирование. Сборка схемы с использованием макетной платы со спаиванием элементов в единую цепь.

- Тема 3.13. Проект «Пианино».** (Количество часов: теория - 1 час, практика - 1 час).
Теория: подключение трех кнопок и пьезопищалки. Программирование музыки.
Практика: сборка схем. Программирование.
- Тема 3.14. Проект «Кнопочный переключатель».** (Количество часов: теория - 1 час, практика - 1 час).
Теория: понятие «дребезг» контактов. Триггер.
Практика: сборка схем. Программирование.
- Тема 3.15. Проект «Кнопочные ковбои».** (Количество часов: теория - 1 час, практика - 1 час).
Теория: создание игрушки на реакцию: на быстроту нажатия кнопки по сигналу.
Практика: сборка схем. Программирование.
- Тема 3.16. Проект «Секундомер».** (Количество часов: теория - 1 час, практика - 1 час).
Теория: подключение семисегментного индикатора. Программирование.
Практика: сборка схем. Программирование.
- Тема 3.17. Проект «Охранная система».** (Количество часов: теория - 1 час, практика - 1 час).
Теория: подключение инфракрасного датчика.
Практика: сборка схем. Программирование. Сборка схемы с использованием макетной платы со спаиванием элементов в единую цепь.
- Тема 3.18. Сенсоры. Датчики Arduino.** (Количество часов: теория - 1 час, практика - 1 час).
Теория: роль сенсоров в управляемых системах. Сенсоры и переменные резисторы. Делитель напряжения. Потенциометр. Аналоговые сигналы на входе Arduino. Использование монитора последовательного порта для наблюдений за параметрами системы.
Практика: сборка схем. Программирование.
- Тема 3.19. Проект «Термометр».** (Количество часов: теория - 1 час, практика - 1 час).
Теория: подключение датчика температуры. Создание цифрового термометра
Практика: сборка схем. Программирование. Сборка схемы с использованием макетной платы со спаиванием элементов в единую цепь.
- Тема 3.20. Подключение различных датчиков к Arduino.** (Количество часов: теория - 1 час, практика - 1 час)
Теория: датчики сердцебиения, лазер. Датчик дождя (влаги). Датчик окиси углерода. Датчики температуры и влажности dht11 и dht22. Датчик давления. Датчик холла. Датчики пара, пламени, освещенности, звука, влажности почвы, наклона и др.
Практика: сборка схем. Программирование.
- Тема 3.21. Подключение серводвигателя.** (Количество часов: теория - 1 час, практика - 1 час).
Теория: устройство и принцип работы серводвигателя. Подключение полевых транзисторов и выпрямительных светодиодов.
Практика: сборка схем. Программирование.
- Тема 3.22. Подключение датчика движения к Ардуино.** (Количество часов: теория - 1 час, практика - 1 час).
Теория: устройство и принцип работы датчика движения. Автоматический светильник, реагирующий на движение.
Практика: сборка схем. Программирование.
- Тема 3.23. Подключение LCD дисплея к Ардуино.** (Количество часов: теория - 1 час, практика - 1 час).
Теория: устройство и принцип действия. Подключение LCD дисплея и вывод текста и символов.
Практика: сборка схем. Программирование.

Тема 3.24. Подключение датчика цвета к Ардуино. (Количество часов: теория - 1 час, практика - 1 час).

Теория: устройство и принцип действия. Способен распознавать 4 цвета и преобразует интенсивность цветового спектра в выходной сигнал различной частоты

Практика: сборка схем. Программирование.

Тема 3.25. Подключение OLED дисплея к Ардуино. (Количество часов: теория - 1 час, практика - 1 час).

Теория: устройства и принцип действия. Вывод текста и картинок на OLED дисплей.

Практика: сборка схем. Программирование.

Тема 3.26. Цифровой датчик линии. (Количество часов: теория - 1 час, практика - 1 час).

Теория: устройства и принцип действия. Датчик линии позволяет определять цвет поверхности около него.

Практика: сборка схем. Программирование.

Тема 3.27. Изучение изготовления печатных плат. (Количество часов: теория - 2 час, практика - 0 час).

Теория: обучения основам проектирования, создания и тестирования печатных плат

Тема 3.28. Знакомство с видами текстолита и оборудования для изготовления печатных плат. (Количество часов: теория - 2 час, практика - 0 час).

Теория: обзор материалов и инструментов, необходимых для изготовления печатных плат (ПП).

Тема 3.29. Знакомство с программой Sprint Layout. (Количество часов: теория - 0 час, практика - 2 час).

Практика: краткое изучение программы и основных инструментов программы.

Промежуточная аттестация. (2 часа: теория 0 ч., практика 2 ч.).

Практика: выполнение практического задания: сборка и программирование конструкции (приложение №1)

1.5 Тематическое планирование.

№ п/п	Название раздела программы	Дата проведения занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма занятия	Форма текущего контроля/ промежуточной аттестации
1	Раздел 1 Введение в электротехнику.	02.09.25	2	Вводное занятие. Техника безопасности.	Занятие-лекция, беседа	Вопросно-ответная форма
2		04.09.25	2	Паяльное оборудование. Припой и флюсы.	Занятие-лекция, беседа, практика	Вопросно-ответная форма, практическое задание
3	Раздел 2. Изучение сложных элементов электрической	09.09.25	2	Обработка монтажных проводов и кабелей с полной заделкой	Занятие-лекция, беседа, практика	Вопросно-ответная форма

	цепи сборки и проектирование схем.			и распайкой проводов и соединений.		
4		11.09.25	2	Обозначение радиоэлементов на принципиальных схемах.	Занятие-лекция, беседа, практика	Вопросно-ответная форма, практическое задание
5		16.09.25	2	Выполнение монтажа навесных и планарных радиоэлементов элементов по монтажным, принципиальным схемам.	Занятие-лекция, беседа, практика	Вопросно-ответная форма, практическое задание
6		18.09.22	2	Знакомство с видами текстолита и оборудования для изготовления печатных плат.	Занятие-лекция, беседа, практика	Вопросно-ответная форма, практическое задание
7		23.09.25	2	Знакомство с языком программирования C#.	Занятие-лекция, беседа, практика	Вопросно-ответная форма Практическое задание
8	Раздел 3 Программирование "Arduino UNO" и изучение основных компонентов.	25.09.25	2	Теоретические основы электричества.	Занятие-лекция, беседа, практика	Вопросно-ответная форма, практическое задание
9		30.09.25	2	Проект «Маячок».	Занятие-лекция, беседа, практика	Вопросно-ответная форма, практическое задание
10		02.10.25	2	Проект «Маячок с нарастающей яркостью».	Занятие-лекция, беседа, практика	Вопросно-ответная форма, практическое задание
11		07.10.25	2	Проект «Светильник с управляемой яркостью».	Занятие-лекция, беседа, практика	Вопросно-ответная форма, практическое задание
12		09.10.25	2	Проект «Терменвокс».	Занятие-лекция,	Вопросно-ответная

					беседа, практика	форма, практическое задание
13		14.10.25	2	Проект «Ночной светильник». Использование паяльного оборудования.	Практика	Вопросно- ответная форма, практическое задание
14		16.10.25	2	Проект «Кнопка + светодиод»	Занятие- лекция, беседа, практика	Вопросно- ответная форма, практическое задание
15		21.10.25	2	Проект «Светофор».	Занятие- лекция, беседа, практика	Вопросно- ответная форма, практическое задание
16		23.10.25	2	Проект «RGB светодиод».	Занятие- лекция, беседа, практика	Вопросно- ответная форма, практическое задание
17		28.10.25	2	Проект «Пульсар».	Занятие- лекция, беседа, практика	Вопросно- ответная форма, практическое задание
18		30.10.25	2	Проект «Бегущий огонек».	Занятие- лекция, беседа, практика	Вопросно- ответная форма, практическое задание
19		04.11.25	2	Проект «Пианино».	Занятие- лекция, беседа, практика	Вопросно- ответная форма, практическое задание
20		06.11.25	2	Проект «Кнопочный переключатель»	Занятие- лекция, беседа, практика	Вопросно- ответная форма, практическое задание
21		11.11.25	2	Проект «Кнопочные ковбои».	Занятие- лекция, беседа, практика	Вопросно- ответная форма, практическое задание
22		13.11.25	2	Проект «Секундомер».	Занятие- лекция,	Вопросно- ответная форма,

					беседа, практика	практическое задание
23		18.11.25	2	Проект «Охранная система».	Занятие- лекция, беседа, практика	Вопросно- ответная форма, практическое задание
24		20.11.25	2	Сенсоры. Датчики Arduino.	Занятие- лекция, беседа, практика	Вопросно- ответная форма, практическое задание
25		25.11.25	2	Проект «Термометр».	Занятие- лекция, беседа, практика	Вопросно- ответная форма, практическое задание
26		27.11.25	2	Подключение различных датчиков к Arduino.	Занятие- лекция, беседа, практика	Вопросно- ответная форма, практическое задание
27		02.12.25	2	Подключение серводвигателя.	Занятие- лекция, беседа, практика	Вопросно- ответная форма, практическое задание
28		04.12.25	2	Подключение датчика движения к Ардуино.	Занятие- лекция, беседа, практика	Вопросно- ответная форма, практическое задание
29		09.12.25	2	Подключение LCD дисплея к Ардуино.	Занятие- лекция, беседа, практика	Вопросно- ответная форма, практическое задание
30		11.12.25	2	Подключение датчика цвета к Ардуино.	Практика	Вопросно- ответная форма, практическое задание
31		16.12.25	2	Подключение OLED дисплея к Ардуино.	Занятие- лекция, беседа, практика	Вопросно- ответная форма, практическое задание
32		18.12.25	2	Цифровой датчик линии.	Занятие- лекция, беседа, практика	Вопросно- ответная форма,

						практическое задание
33		23.12.25	2	Изучение изготовления печатных плат.	Занятие-лекция, беседа	Вопросно-ответная форма, практическое задание
34		25.12.25	2	Знакомство с видами текстолита и оборудования для изготовления печатных плат.	Занятие-лекция, беседа	Вопросно-ответная форма, практическое задание
35		30.12.25	2	Знакомство с программой Sprint Layout.	Практика	Вопросно-ответная форма, практическое задание
36	Промежуточная аттестация.	13.01.26	2	Промежуточная аттестация.	Практика	

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график.

Количество учебных недель	18 недель
Первое полугодие	с 01.09.2025 г. по 15.01.2026 г.
Промежуточная аттестация	с 23.12.2025 г. по 30.12.2025 г.
Каникулы	с 31.12.2025 г. по 11.01.2026 г.

2.2. Формы контроля

С целью определения уровня усвоения программы, а также для повышения эффективности и улучшения качества учебно-воспитательного процесса проводится аттестация учащихся в течение всего периода обучения. Форма и время проведения аттестации регламентируется педагогом.

Промежуточный контроль проводится для обучающихся в конце прохождения каждого раздела (темы) на последнем занятии с целью проверки усвоения полученной информации в форме практической работы.

Итоговый контроль проводится в рамках промежуточной аттестации для обучающихся. С целью проверки усвоения информации, полученной за курс. Промежуточная аттестация проводится в форме выполнения практической работы и теста. (приложение 2)

Для перехода на «1 линию» обучения, обучающимся необходимо набрать достаточное количество баллов за защиту собственного проекта или набрать достаточное количество баллов за участие в конкурсах различного уровня.

2.3. Материально – техническое обеспечение

Требования к помещению и инфраструктуре:

- подключение к интернету;

- рабочие ученические места.

Оборудование и материалы:

- Датчик линии TCRT5000 – 6 шт.
- Сенсорная кнопка – 1 шт.
- Ультразвуковой дальномер - 1 шт.
- Плата Arduino Leonardo (например, Iskra Neo) – 1 шт.
- Кабель microUSB – 1 шт.
- Мотор N20 (1.5–12В) – 1 шт.
- Кабель питания 9В — Arduino – 1 шт.
- Стальной шарик – 2 шт.
- Провод соединительный – 40 шт.
- Кнопка вкл/выкл– 1 шт.
- Плата управления моторами (например, Amperka Motor Shield) – 1 шт.
- ИК-дальномер Sharp GP2Y0A21 – 1 шт.
- Плата расширения I/O (например, Тройка Shield LP)– 1 шт.
- Винты М3х12 – 30 шт. Винты М3х16 – 10 шт.
- Гайка М3 – 40 шт.
- Шайба под М3– 40 шт.
- Канцелярские резинки – 10 шт.
- Отвертка универсальная (+/-) – 1 шт.
- NiMH-аккумулятор, или батарейка типа «Крона»

2.4. Информационное обеспечение

Для достижения планируемых результатов актуальны следующие интернет-источники:

1. <http://www.prorobot.ru> – информационный сайт по робототехнике (дата обращения 24.08.2025)
2. <http://www.myrobot.ru> – информационный сайт по робототехнике и микроконтроллерам. (дата обращения 24.08.2025)
3. <https://alexgyver.ru/lessons/> – информационный сайт по микроконтроллерам Arduino (дата обращения 24.08.2025)
4. <https://mypractic.ru> – информационный сайт по микроконтроллерам Arduino (дата обращения 24.08.2025)
5. <https://microkontroller.ru/> – информационный сайт по микроконтроллерам Arduino (дата обращения 24.08.2025)
6. <http://elektrik.info/> – информационный сайт по микроконтроллерам Arduino (дата обращения 24.08.2025)
7. <http://wiki.amperka.ru/> – информационный сайт по микроконтроллерам Arduino (дата обращения 24.08.2025)
8. <http://wikihandbk.com> – информационный сайт по микроконтроллерам Arduino (дата обращения 24.08.2025)

2.5. Кадровое обеспечение

Преподавание по программе осуществляет педагог дополнительного образования Петров Илья Сергеевич, ДТ «Кванториум», соответствующий требованиям профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской

Федерации от 22 сентября 2021 года № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»).

2.6. Методические материалы

Методы обучения – при реализации программы используются как традиционные методы: словесный, наглядный, объяснительно-иллюстративный, практический, так и нетрадиционные: частично-поисковый, проблемный, игровой, проектный, кейсовый.

Формы организации образовательной деятельности – занятия организуются с учетом разного уровня подготовки детей, возрастных и гендерных особенностей контингента объединения; предусматривают коллективную, групповую и индивидуальную формы работы. Формы организации учебного занятия – выбор формы организации учебного занятия зависит от содержания учебного материала, подготовки учащихся и результата, который должен быть получен по итогам изучения того или иного материала. Диапазон форм, которые могут быть использованы для организации учебного занятия в дополнительном образовании, широк. Остановимся на нескольких, которые представляются нам наиболее целесообразными и эффективными для реализации программы:

- учебное занятие – основная традиционная форма образовательной деятельности, используется педагогом при изучении нового учебного материала, закреплении знаний и способов деятельности, а также при проверке, оценке, коррекции знаний и способов деятельности (если нецелесообразно использовать нетрадиционные формы);

- работа в мини-группах – это методика объединения учащихся в небольшие группы для совместного выполнения заданий кейсов. Используется для того, чтобы обучающиеся овладели коммуникативными умениями и навыками. Совместная работа развивает умение общаться, слушать, коллективно решать проблемы, достигать взаимопонимания;

- презентация проекта – представление обучающимися результатов своей творческой деятельности в программировании робота;

- кейс-метод - одна из основных новых форм обучения в данной программе является проблемно-ситуативное обучение с использованием кейсов. Кейс-метод – это интерактивная технология для краткосрочного обучения на основе реальных невымышленных ситуаций, направленных не только на усвоение знаний, но и на формирование у обучающихся новых качеств и умений.

Кейс (от англ. case – «случай») — это специально подготовленный учебный материал, который ставит перед обучающимися конкретную проблемную ситуацию, требующую решений, а также ряд источников информации, изучив которые обучающиеся учатся сравнивать, анализировать, применять в действии, создавать продукты (артефакты) и делать выводы.

Для каждого кейса/проекта определен следующий сценарий работы: проблема → цель → задачи → поиск оптимального решения → решение → анализ и оформление продукта (артефакта) → защита проекта.

Результаты выполненных проектов в кейсах должны быть «осязаемыми», то есть, это конкретные продукты (артефакты), готовые к использованию в реальной жизни.

Педагогические технологии:

- технология разноуровневого обучения используется в данной программе для обеспечения усвоения учебного материала на разных уровнях сложности и адаптируется относительно возможностей и темпа развития каждого обучающегося;

- информационно-коммуникационные технологии, в основе которых разнообразные программно-технические средства, используются педагогом для решения определенных образовательных задач, имеющие предметное содержание и ориентированные на взаимодействие с обучающимся;

- технология сотрудничества (обучение во взаимодействии) основана на использовании различных методических стратегий и приемов моделирования ситуаций реального общения и организации взаимодействия обучающихся в группе (в парах, в малых группах) с целью совместного решения образовательных задач. В качестве традиционных приёмов данной технологии используется диалогическая, парная, групповая работа, нетрадиционных форм организации образовательной деятельности: игровые формы, техническая мастерская, «конструкторское бюро»;

- технология проектного обучения позволяет педагогу ориентировать обучающихся на самостоятельную поисковую, исследовательскую, рефлексивную, практическую, презентативную работу, результат которой имеет практический характер, важное прикладное значение, интересен и значим для обучающихся;

- кейсовая образовательная технология (Case Study) – это обучение действием: усвоение знаний и формирование умений есть результат активной самостоятельной деятельности учащихся по разрешению противоречий, в результате чего и происходит творческое овладение профессиональными знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей.

Формы контроля:

- беседа – вопросно-ответный метод контроля; применяется с целью активизации умственной деятельности обучающихся в процессе приобретения новых знаний или повторения и закрепления полученных ранее;

- наблюдение – педагог опосредованно контролирует выполнение того или иного задания обучающимися, при необходимости вносит коррективы;

- взаимоконтроль – обучающийся проверяет работу, выполненную другим обучающимся, по образцу, памятке или инструкции;

- творческие задания – учебные задания, для выполнения которых обучающийся должен применить нестандартное решение;

- технические задачи – проблемные ситуации в области конструирования, технического обслуживания того или иного объекта, предмета, разрешение которых связано с открытием и освоением нового познавательного действия.

- практическое задание - особый вид учебных занятий, имеющих целью практическое усвоение основных положений по программе.

Виды занятий и активные формы познавательной деятельности

- занятие- лекция;
- беседа;
- практическая работа;

Формы контроля: беседа, наблюдение, взаимоконтроль, творческие задания, технические задачи, практическое задание.

2.7. Оценочные материалы (в приложении)

2.8. Список литературы.

Список рекомендованной литературы для педагога:

1. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике/ М.С. Ананьевский, Г.И. Болтунов, Ю.Е. Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В. Шиегин// Под ред. Фрадкова А.Л., Ананьевского М.С. СПб.: Наука, 2005. – 332 с.

2. Говиндараджан, В. Обратная сторона инноваций / В. Говиндараджан, К. Тримбл – М., 2014. – 256 с.
3. Давыдов, В.Н., Созидательные проекты в детском творчестве – В.Н. Давыдов, В.Ю. Давыдов – СПб., - 2014. – 98 с.
4. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей. 2-е издание. С.А. Филиппов СПб.: Наука. - 2011. 263 с.
5. Соммер, У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino. У. Соммер БХВ-Петербург. 2012. 238 с.
6. Ревич, Ю. В. Занимательная электроника. - 5-е изд., перераб. и доп. / Ю.В. Ревич, - СПб.: БХВ-Петербург, 2018 - 672 с.: ил. - (Электроника)
7. Петин, В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino. — 2-е изд., перераб. и доп./ В.А. Петин — СПб.: БХВ-Петербург, 2015 — 464 с.: ил. — (Электроника)
8. Карвинен, Т. Делаем сенсоры. Делаем сенсоры: проекты сенсорных устройств на базе Arduino и Raspberry Pi. / Т. Карвинен, К. Карвинен, В. Валтокари — М.: ООО "И.Д. Вильямс", 2015. - 432 с: ил.

Список рекомендованной литературы для обучающихся

1. Давыдов, В.Н., Созидательные проекты в детском творчестве – В.Н. Давыдов, В.Ю. Давыдов – СПб., - 2014. – 98 с.
2. Ревич, Ю. В. Занимательная электроника. - 5-е изд., перераб. и доп. / Ю.В. Ревич, - СПб.: БХВ-Петербург, 2018 - 672 с.: ил. - (Электроника)
3. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей. 2-е издание. С.А. Филиппов СПб.: Наука. - 2011. 263 с.

1. Входящая диагностика

Цель входящей диагностики: оценить знания вновь прибывших обучающихся.

Задачи: определить уровень сформированности навыков (компетенций) у обучающихся.

Формы проведения: входящая диагностика проводится в форме тестирования.

Требования к тесту:

Критерии оценки:

- от 9-11 правильных ответов – высокий уровень;
- от 6-8 правильных ответов – средний уровень;
- от 1-5 правильных ответов – низкий уровень.

1.1. Система оценивания:

- «зачтено» - за тестирование набрано 11 и ответов;
- «не зачтено» - за тестирование набрано меньше 6 правильных ответов.

Примерные вопросы к входящему тестированию.

1. Как вы узнали о нашем объединении?

2. Перечислите паяльное оборудование:

- А) паяльник
Б) паяльная станция
В) амперметр

3. Укажите расходный материал для пайки:

- А) припой
Б) паяльная лента
В) флюс

4. Без чего нельзя использовать энергию электрического тока?

- А) без источника тока
Б) без смазки
В) без подшипников

5. Электрическая цепь это -

- А) соединенные между собой проводами потребители электроэнергии
Б) разные электроприборы, соединенные проводами между собой и выключателем
В) потребители электроэнергии, соединенные проводами с источником тока и замыкающим устройством

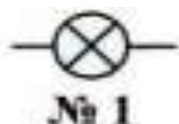
6. Какие необходимо соблюсти два неперенных условия для того, чтобы электрическая цепь работала?

- А) замкнутость цепи и наличие в ней источника тока
- Б) наличие в цепи потребителей электроэнергии и ключа
- В) замкнутость цепи и наличие потребителей электроэнергии

7. Схемой электрической цепи называют -

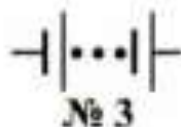
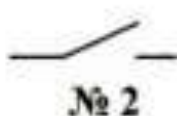
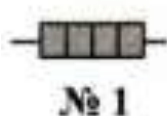
- А) условные знаки, обозначающие разные электроприборы
- Б) чертеж, на котором вместо включенных в цепь электроприборов изображены их условные знаки
- В) чертеж, показывающий с помощью условных знаков, как соединены в цепи ее составные части

8. Под каким номером изображено на рисунке условное обозначение электролампы?



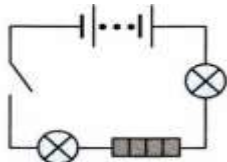
№1 №2 №3

9. Найдите среди приведенных условных обозначений то, которое соответствует батарее аккумуляторов.



№1 №2 №3

10. Какие электроприборы включены в эту цепь?



- А) две электролампы и звонок
- Б) две электролампы и нагревательный элемент
- В) электролампа, нагревательный элемент и звонок

11. Что такое Arduino?

- А) платформа для паяльной станции
- Б) язык программирования
- В) платформа для разработки электронных устройств.

Промежуточный контроль

По окончании программы, учащиеся должны предоставить презентацию и защитить свою работу. Защита проекта оценивается по следующим критериям.

Оценка	Количественные показатель	Качественная характеристика
Презентация	0	Нет ответа.
	1	Тема заявленного проекта соответствует заданию
	2	Тема заявленного проекта соответствует заданию, структурированное изложение темы презентации, использование специальной терминологии
	3	Тема заявленного проекта соответствует заданию, структурированное изложение темы презентации, оформление презентации, использование специальной терминологии
Умение публично выступать и отвечать на вопросы	0	Нет ответа.
	1	Полнота представления процесса, подходов к решению проблемы;
	2	Полнота представления процесса, подходов к решению проблемы; культура речи, поведение, эмоциональность
	3	Полнота представления процесса, подходов к решению проблемы; аргументированность и адекватность ответов на поставленный вопрос; культура речи, поведение, эмоциональность
Креативное решение проблемы	0	Нет ответа.
	1	Обоснование последовательности действий, этапов проектирования. Законченность работы, доведение до логического окончания.
	2	Обоснование последовательности действий, этапов проектирования. Учет последних достижений в той области, к которой относится проектируемый продукт. Законченность работы, доведение до логического окончания.
	3	Обоснование последовательности действий, этапов проектирования. Учет последних достижений в той области, к которой относится проектируемый продукт.

		Информативность, смысловая емкость проекта. Глубина проработки темы. Законченность работы, доведение до логического окончания.
Выдержанная регламентация защита проекта.	0	Нет ответа.
	1	Отвечающий не смог полностью изложить суть темы
	2	Отвечающий смог полностью изложить суть темы проекта
	3	Отвечающий смог полностью изложить суть темы проекта и вывод
Качество реализации готового продукта.	0	Нет ответа.
	1	Соответствие назначению, возможная сфера использования
	2	Соответствие назначению, возможная сфера использования; удобство, простота и безопасность использования
	3	Соответствие назначению, возможная сфера использования; удобство, простота и безопасность использования, наилучшее сочетание размеров и др. параметров, эстетичности и функциональности

- от 11-15 правильных ответов – высокий уровень освоения;
- от 5-10 правильных ответов – средний уровень освоения;
- от 1-4 правильных ответов – низкий уровень освоения.