

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОМ ЮНОШЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА»
ЦЦОД «ИТ-КУБ» Г. МАГНИТОГОРСК

ПРИНЯТО

на заседании педагогического совета
ГБУ ДО «ДЮТТ Челябинской области»
Протокол № 3 от 28.06 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ГБУ ДО «ДЮТТ
Челябинской области»

В.Н. Халамов

2024 г.

Инициалы-ИТ-30-08

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА

«Базовый курс: Основы схемотехники и программирования электронных устройств»

Направленность: техническая

Уровень программы: базовый

Срок освоения программы: полгода (72 часа)

Возрастная категория обучающихся: 12 - 17 лет

Автор-составитель: Сергеев Дмитрий Андреевич,
Педагог дополнительного образования

Магнитогорск
2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	3
1.1 Пояснительная записка	3
1.2 Сведения о программе.....	5
1.3 Цель и задачи программы	7
1.4 Содержание программы	8
1.5 Учебный план.....	12
1.6 Планируемые результаты	16
РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	17
2.1 Календарный учебный график	17
2.2 Условия реализации программы	17
2.3 Формы аттестации обучающихся.....	18
2.4 Оценочные материалы	18
2.5 Методические материалы	19
2.6 Воспитательный компонент	21
2.7 Информационные ресурсы и литература	22
Приложение 1. Практические работы к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Базовый курс: Основы схемотехники и программирования электронных устройств»	23
Приложение 2. Сборник игр на командообразование и сплочение.....	24
Приложение 3. Примерный перечень воспитательных мероприятий.....	25

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Базовый курс: Основы схемотехники и программирования электронных устройств» разработана в соответствии с требованиями следующих нормативно-правовых актов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 22.06.2024) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 23.06.2024);

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р (ред. от 15.05.2023));

- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629);

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 июля 2016 г. № 09-1790 «О направлении рекомендаций» (вместе с «Рекомендациями по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»);

- 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» (Зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61573);

- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № ГД-2072/03 «О направлении рекомендаций» (вместе с «Практическими рекомендациями (советами) для учителей и заместителей директоров по учебно-воспитательной работе в образовательных организациях, реализующих образовательные программы начального, общего, основного, среднего образования с использованием дистанционных технологий»);

- Государственная программа Челябинской области «Развитие образования в Челябинской области» (утверждена Постановлением Правительства Челябинской области от 28 декабря 2017 г. № 732-П (ред. от 06.03.2024);

- Постановление Правительства РФ от 11 октября 2023 г. № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ;

- локально-нормативные акты ГБУ ДО ДЮТТ.

Актуальность программы:

Электроника, схемотехника играют важную роль во многих областях повседневной жизни, таких как медицина, автомобильная промышленность, робототехника, информационные технологии и многие другие. Поэтому изучение основ схемотехники и программирования электронных устройств может помочь обучающимся в выборе будущей профессии и развитии их интересов в данной сфере. Кроме того, изучение этого предмета помогает развивать логическое мышление, аналитические способности и умение решать сложные задачи, связанные с интернетом вещей, поскольку данная тема также изучается на данном курсе. Это может быть полезным не только в области электроники и программирования, но и в других областях, связанных с технологиями. Обучающиеся научатся создавать свои собственные проекты, экспериментировать с различными компонентами и писать различные варианты программ, что способствует

стимулированию их интереса к науке и технике. Таким образом, программа соответствует запросу реального сектора экономики России на комплектование инженерами, программистами и другими техническими специалистами, имеющими качественную подготовку.

Педагогическая целесообразность программы «Базовый курс: Основы схемотехники и программирования электронных устройств» диктует применение технологий индивидуализации обучения, проблемного обучения и проектного обучения. Это обусловлено особенностями педагогических технологий.

Особенности реализации технологии индивидуализации обучения:

- оказание каждому обучающемуся индивидуальной педагогической помощи;
- учет и преодоление недостатков семейного воспитания, мотивации, воли;
- оптимизация учебного процесса для способных и одаренных обучающихся;
- формирование общеучебных умений и навыков;
- формирование адекватной самооценки учащихся;
- использование технических средств обучения.

Особенности реализации технологии проблемного обучения:

- усвоение участниками взаимодействия в учебном процессе системы знаний и способов умственной и практической деятельности;
- развитие интеллекта обучаемых, т.е. их познавательной самостоятельности и творческих способностей;
- формирование диалектико-материалистического мышления участников обучения;
- развитие всесторонне и гармонично развитой личности.
- воспитание навыков творческого усвоения знаний (применение системы логических приемов или отдельных способов творческой деятельности);
- формирование и накопление опыта творческой деятельности (овладение методами научного исследования, решения практических проблем и художественного отображения действительности);
- формирование мотивов обучения, социальных, нравственных и познавательных способностей.

Особенности реализации технологии проектного обучения:

- наличие проблемы, требующей интегрированных знаний и исследовательского поиска ее решения;
- практическую, теоретическую, познавательную значимость предполагаемых результатов;
- самостоятельную деятельность ученика;
- структурирование содержательной части проекта с указанием поэтапных результатов;
- использование исследовательских методов, т.е. определение проблемы, вытекающих из нее задач исследования, выдвижения гипотезы их решения;
- обсуждение методов исследования, оформление конечных результатов;
- анализ полученных данных, подведение итогов, корректировка, выводы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Базовый курс: Основы схемотехники и программирования электронных устройств» имеет следующие **отличительные черты:**

1. Комплексный подход к радиотехническому конструированию и с точки зрения схемотехники и с точки зрения практического конструирования и изготовления электронных устройств.
2. Использование платформы Arduino, которая позволяет собирать всевозможные электронные устройства, программировать их и проводить экспериментальные и исследовательские лабораторные работы, стимулирующие познавательную активность обучающихся.
3. Практическое обучение - программа включает в себя не только теоретический материал, также выделено большое количество часов для практических занятий, которые

способствуют формированию навыков создания и программирования электронных схем у обучающихся.

Адресат программы: программа рассчитана для обучения детей в возрасте 12-17 лет. Вступительные испытания не предусмотрены. Специальных знаний, умений и навыков в предметной области не требуется.

Срок реализации программы – полгода (18 недель).

Объем программы - 72 часа.

Направленность программы – техническая.

Язык реализации программы – государственный язык РФ – русский.

Особенности реализации программы – модульный принцип.

Уровень освоения программы – базовый.

Форма обучения – очная с применением дистанционных технологий и/или электронного обучения (при дистанционной форме обучения применяется платформа Сферум).

Формы организации – в подгруппах до 12 человек.

Форма организации занятий – индивидуально-групповая.

Методы обучения - словесный, наглядный, объяснительно-иллюстративный, практический, проектный.

Режим занятий – 2 занятия в неделю (4 часа).

Структура двухчасового занятия:

- 40 минут – рабочая часть;
- 10 минут – перерыв (отдых);
- 40 минут – рабочая часть.

Рабочая часть занятия подразумевает активную смену деятельности: лекционный материал, физическая разминка, обсуждение новой информации, практическая работа за компьютером и набором Arduino, гимнастика для глаз, устная защита и демонстрация результатов индивидуальной и групповой работы. Подготовка к выполнению нового задания подразумевает знакомство детей с темой предстоящего проекта, которое также входит в рабочую часть занятия: самостоятельный поиск материала в Интернете; в рамках технологии проблемного обучения используются методы коллективного поиска решения: «Мозговой штурм», «Метод инверсии». Совокупность перечисленных факторов позволяет проводить нетривиальные занятия и снимает с обучающихся усталость от рутинной работы.

1.2 Сведения о программе

Описание программы «Базовый курс: Основы схемотехники и программирования электронных устройств» на 2024-2025 уч. год

Название программы	Базовый курс: Основы схемотехники и программирования электронных устройств
Возраст обучающихся	12-17 лет
Длительность программы (в часах)	72 часа
Количество занятий в неделю	2 занятия в неделю (4 часа)
Цель, задачи	Цель программы – развитие у обучающихся 12-17 лет инженерного и творческого мышления в процессе проектирования и программирования электронных схем на базе Arduino. Задачи: <i>Образовательные:</i> – познакомить с интерфейсом среды Arduino;

	– сформировать навыки использования инструментов среды Arduino IDE и построения алгоритмов для решения игровых, изобразительных и познавательных задач; – укрепить навыки применения средств компьютерных технологий для реализации творческих проектов; – способствовать систематизации и пополнению знаний алгоритмических структур программирования. <i>Метапредметные:</i> – сформировать базовые навыки работы с компонентами в электронных устройствах; – сформировать навыки написания программы на языке C++; – развить творческую активность через самовыражение в области схемотехники и программирования; – способствовать развитию логических, аналитических и творческих способностей обучающихся; – развить навыки планирования и реализации проектов. <i>Личностные:</i> – совершенствовать коммуникативные навыки при работе в паре, коллективе; – воспитать самостоятельность при решении задач; – развивать чувство внутренней инициативы, самостоятельности.
Краткое описание программы	Программа «Базовый курс: Основы схемотехники и программирования электронных устройств» имеет техническую направленность. Arduino — это плата используемая для создания устройств способных взаимодействовать с окружающей средой и воспринимать различные данные из нее при помощи различных датчиков и управляющих устройств, таких как двигатели и т.д. Также это платформа с открытым исходным кодом, основанная на микроконтроллерах. На занятиях обучающиеся создают схемы электронных устройств и пишут программы для их работы, решая при этом важные задачи и проблемы из реальной жизни. Для создания прототипов устройств и написания программы для их работы в среде Arduino алгоритм работы строится на поэтапном изучении основ данной дисциплины и базовом синтаксисе написания программы на языке программирования C++. Уровень освоения – базовый.
Первичные знания, необходимые для освоения программы	Вступительные испытания не предусмотрены, специальные навыки не требуются
Результаты освоения программы	<i>Образовательные:</i> – ориентироваться в работе с платой Arduino; – уметь использовать все компоненты, входящие в набор с Arduino Uno и строить алгоритмы для решения задач будущего электронного устройства; – уметь применять навыки программирования на языке C++ для реализации проектов; – иметь систематизированные знания алгоритмических структур программирования на языке C++. <i>Метапредметные:</i>

	– владеть базовыми навыками работы со всеми компонентами из набора Arduino; – владеть навыками технического и творческого мышления: определение необходимости использования конкретного электронного компонента, его настройки и подключения в электронном устройстве; – владеть навыками логического, аналитического и творческого мышления; – иметь творческую активность через самовыражение в области схемотехники и программирования; – развить логические, аналитические и творческие способности; – владеть навыками проектной деятельности в формате разработки, реализации и защиты группового/индивидуального проекта. <i>Личностные:</i> – уметь выстраивать эффективные коммуникации при работе в паре, коллективе; – уметь принимать самостоятельные решения при выполнении задач; – имеет чувство внутренней инициативы, самостоятельности.
Перечень соревнований, в которых учащиеся могут принять участие	– Конкурсные мероприятия оригинального календаря Челябинской области по профилю обучения детей; – Конкурс «Большие вызовы»; – Всероссийский конкурс молодежных исследовательских и проектных работ "Транспорт будущего"; – Международная сертификационная олимпиада «Траектория будущего»; – Междисциплинарная многопрофильная олимпиада «Технологическое предпринимательство»; – Всероссийский научно-технический конкурс «ИнТЭРА»; – Национальная технологическая олимпиада школьников; – Всероссийская образовательная акция по информационным технологиям «ИТ-диктант».
Перечень основного оборудования, необходимого для освоения программы	– стул обучающегося – 12 шт.; – стул педагога – 1 шт.; – стол обучающегося – 12 шт.; – стол педагога – 1 шт.; – персональный компьютер обучающегося с выходом в сеть Интернет – 12 шт.; – персональный компьютер педагога с выходом в сеть Интернет – 1 шт.; – магнитно-маркерная доска – 1 шт.; – проектор – 1 шт.
Преимущества данной программы (отличия от других подобных курсов)	Данная программа, разработана на основе комплексного подхода к радиотехническому конструированию и с точки зрения схемотехники и с точки зрения практического конструирования и изготовления электронных устройств. Arduino позволяет, освоив навыки программирования на языке C++ и основы схемотехники перейти к другим микроконтроллерам и компонентам.

1.3 Цель и задачи программы

Цель программы – развитие у обучающихся 12-17 лет инженерного и творческого мышления в процессе проектирования и программирования электронных схем на базе Arduino.

Задачи:

Образовательные:

- познакомить с интерфейсом среды Arduino;
- сформировать навыки использования инструментов среды Arduino и построения алгоритмов для решения игровых, изобразительных и познавательных задач;
- укрепить навыки применения средств компьютерных технологий для реализации творческих проектов;
- способствовать систематизации и пополнению знаний алгоритмических структур программирования.

Метапредметные:

- сформировать базовые навыки работы с компонентами в электронных устройствах;
- сформировать навыки написания программы на языке C++;
- развить творческую активность через самовыражение в области схемотехники и программирования;
- способствовать развитию логических, аналитических и творческих способностей обучающихся;
- развить навыки планирования и реализации проектов.

Личностные:

- совершенствовать коммуникативные навыки при работе в паре, коллективе;
- воспитать самостоятельность при решении задач;
- развивать чувство внутренней инициативы, самостоятельности.

1.4 Содержание программы

Модуль 1. Основы схемотехники и начало работы с Arduino.

Тема 1.1. Техника безопасности и правила пользования компьютером. Организация рабочего места. Формирование мотивации к обучению.

Теория: Инструктаж по технике безопасности в классе. Инструктаж по технике безопасности с наборами Arduino Uno R3. Изучение правил организации рабочего места и работы за компьютером и с набором Arduino UNO R3.

Тема 1.2. «Что такое схемотехника и электроника?» Процесс создания электрических устройств. Проектировка электрических устройств. Правила проектирования

Теория: Общая информация о схемотехнике и электронике. Описание и разбор процесса проектировки и создания электрических устройств. Разбор правил проектировки электронного устройства.

Тема 1.3. Знакомство с Arduino. «Что такое микроконтроллер?»

Теория: Общая информация о схемотехнике и электронике. Описание и разбор процесса проектировки и создания электрических устройств. Разбор правил проектировки электронного устройства.

Практика: Знакомство с платформой Arduino. Обзор комплектующих из набора Arduino.

Модуль 2. Физика электричества и микроконтроллеры. Общие понятия, определения и законы.

Тема 2.1. Электричество и ток.

Теория: Изучение понятий: электричество, электрический ток, направление тока. Основные законы об электричестве и условные графические обозначения в электронике. Разбор примера электрической принципиальной схемы.

Практика: Обзор на комплектующие из набора Arduino. Выполнение практической работы №1 «Мигающий светодиод».

Тема 2.2. Сопротивление и напряжение, их роль в электрических цепях.

Теория: Изучение понятий: сопротивление, напряжение.

Практика: Выполнение практической работы №2 «Резисторы в электрических схемах».

Тема 2.3. Электрический сигнал. Передача и прием сигнала.

Теория: Изучение понятий: электрический сигнал, приём и передача электрического сигнала.

Практика: Выполнение практической работы №3 «Передача и приём сигнала с помощью микроконтроллера Arduino UNO на компьютер».

Тема 2.4. Микроконтроллеры. Устройство, виды и применение в жизни.

Теория: Обзор на существующие микроконтроллеры, их применение в жизни. Принцип действия всех компонентов в составе микроконтроллера. Использование памяти в микроконтроллере. Порты ввода и вывода и их применение в микроконтроллере.

Практика: Выполнение практической работы №4 «Базовые действия с использованием микроконтроллера Arduino UNO».

Тема 2.5. Электрические принципиальные схемы.

Теория: Изучение общей информации о составлении электрической принципиальной схемы. Правила построения электрической принципиальной схемы.

Практика: Выполнение практической работы №5 «Сборка схемы с использованием светодиодов и резисторов. Построение электрической принципиальной схемы».

Модуль 3. Программирование на языке C++ в платформе Arduino.

Тема 3.1. Обзор программы Arduino IDE.

Теория: Разбор полного функционала программного обеспечения Arduino IDE. Изучение интерфейса, функций и возможностей работы в программном обеспечении Arduino IDE.

Тема 3.2. Синтаксис и операторы в языке C++ для Arduino.

Теория: Разбор основ синтаксиса языка C++ для Arduino. Основные правила синтаксиса. Функции, переменные и операторы в C++. Изучение функционала программы Arduino IDE.

Тема 3.3. «Что такое цикл?» Организация кода в функциональные блоки. Циклическое исполнение последовательности операторов.

Теория: Изучение термина цикл. Исполнение цикла в коде, организация кода в функциональные блоки и циклическое исполнение последовательности операторов и функций.

Практика: Выполнение практической работы №6 «Циклическая программа для электрической схемы».

Тема 3.4. Логические операции на языке C++ в скетчах для Arduino.

Теория: Разбор логических операций. Применение логики в написании кода и ее практическое применение в электрических схемах.

Практика: Выполнение практической работы №7 «Составление электрических схем с использованием логических операций».

Тема 3.5. Массив. Использование массива символов.

Теория: Изучение термина массив данных. Применение массивов в коде.

Практика: Выполнение практической работы №8 «Составление электрических схем с использованием массива данных».

Тема 3.6. Математические операции, применяемые в программировании на языке C++.

Теория: Обзор на существующие методы вычисления математических задач для создания скетчей на языке C++ для Arduino.

Практика: Выполнение практической работы №9 «Решение математических задач с помощью электронных компонентов и Arduino».

Модуль 4. Светодиодные устройства и знаковосинтезирующие жидкокристаллические индикаторы. Регистр сдвига.

Тема 4.1. Светодиоды, их разновидности и особенности.

Теория: Устройство светодиодов. Условное графическое обозначение, виды и применение светодиодов в реальной жизни.

Практика: Выполнение практической работы №10 «Бегущие светодиоды».

Тема 4.2. 10-сегментный индикатор и светодиодная матрица.

Теория: Устройство 10-сегментный индикатор и светодиодной матрицы. Условное графическое обозначение, виды и применение в реальной жизни.

Практика: Выполнение практической работы №11 «Эксперимент с 10-сегментный индикатором и светодиодной матрицей».

Тема 4.3. 7-сегментный светодиодный индикатор. 1-разрядный и 4-разрядный индикаторы.

Теория: Цифровой светодиодный индикатор. Принцип действия вывода сигнала и изображения на цифровой светодиодный индикатор. Устройство, условное графическое обозначение, виды и применение цифрового светодиодного индикатора в реальной жизни.

Практика: Создание схемы и написание программы на языке C++ для практической работы №12 «Подключение 7-сегментного индикатора».

Тема 4.4. Работа с дисплеями. LCD-дисплей. I2C.

Теория: Принцип действия вывода сигнала и изображения на LCD дисплей. Устройство, условно-графическое обозначение, виды и применение LCD дисплея в реальной жизни.

Практика: Создание схемы и написание программы на языке C++ для практической работы №13 «Подключение LCD дисплея и вывод текста на экран».

Тема 4.5. Сдвиговый регистр. Способ управления несколькими светодиодами.

Теория: Изучение общей информации о сдвиговом регистре. Принцип работы сдвигового регистра. Устройство, условно-графическое обозначение, виды и применение сдвигового регистра в реальной жизни.

Практика: Создание схемы и написание программы на языке C++ для практической работы №14 «Эксперимент с сдвиговым регистром».

Модуль 5. Электронные компоненты, изменяющие значение сигнала или передающие его механическим способом.

Тема 5.1. Потенциометр.

Теория: Изучение понятия аналоговый сигнал. Устройство потенциометра. Условное графическое обозначение, виды и применение потенциометра в реальной жизни.

Практика: Создание схемы и написание программы на языке C++ для практической работы №15 «Потенциометр».

Тема 5.2. Клавиатура и кнопки. Принцип действия клавиатуры. Примеры управления кнопками.

Теория: Изучение понятий клавиатура, кнопка. Передача сигнала с помощью кнопки. Принцип действия передачи сигнала с помощью клавиатуры и кнопки на плату Arduino Uno. Устройство, условное графическое обозначение, виды и применение клавиатуры и кнопок в реальной жизни.

Практика: Создание схемы и написание программы на языке C++ для практической работы №16 «Подключение кнопок и клавиатуры. Выполнение заданных функций с помощью кнопок и клавиатуры».

Тема 5.3. Калькулятор на Arduino.

Практика: Создание схемы и написание программы на языке C++ для практической работы №17 «Калькулятор».

Тема 5.4. Реле.

Теория: Изучение общей информации о реле. Принцип работы реле. Устройство, условно-графическое обозначение, виды и применение реле в реальной жизни.

Практика: Создание схемы и написание программы на языке C++ для практической работы №18 «Эксперимент с реле».

Тема 5.5. Джойстик. Первая игра на Arduino.

Теория: Изучение общей информации о джойстиках. Принцип работы джойстика. Устройство, условно-графическое обозначение, виды и применение в реальной жизни.

Практика: Создание схемы и написание программы на языке C++ для практической работы №19 «Первая игра».

Модуль 6. Работа с датчиками.

Тема 6.1. Измерение температуры и влажности

Теория: Изучение общей информации о датчиках температуры и влажности. Принцип передачи сигнала с датчика температуры и влажности на плату Arduino Uno. Устройство, условное графическое обозначение, виды и применение датчика температуры и влажности в реальной жизни.

Практика: Создание схемы и написание программы на языке C++ для практической работы №20 «Измерение влажности и температуры воздуха».

Тема 6.2. Работа со звуком.

Теория: Изучение общей информации о звуке, способах его передачи и приёма. Принцип передачи звукового сигнала на зуммер. Разбор принципа действия зуммера. Устройство, условное графическое обозначение, виды и применение зуммера и других устройств вывода звука в реальной жизни.

Практика: Создание схемы и написание программы на языке C++ для практической работы №21 «До-ре-ми-фа-соль-ля-си. Воспроизведение звуков на Arduino».

Тема 6.3. Фоторезистор, датчик огня и датчик вибрации.

Теория: Изучение общей информации о фоторезисторе, датчике огня и датчике вибрации. Принцип преобразования сигнал с помощью фоторезистора, датчика огня и датчика вибрации. Устройство, условное графическое обозначение, виды и применение в реальной жизни.

Практика: Создание схемы и написание программы на языке C++ для практической работы №22 «Эксперимент с фоторезистором, датчиком огня и датчиком вибрации».

Тема 6.4. Инфракрасный сигнал. ИК-приёмник. Прием и передача инфракрасного сигнала.

Теория: : Что такое инфракрасный сигнал? Передача сигнала по беспроводной связи. Объяснение принципа передачи сигнала по беспроводной связи с помощью инфракрасного приёмника.

Практика: Создание схемы и написание программы на языке C++ для практической работы №23 «Беспроводная связь по инфракрасному каналу».

Тема 6.5. Измерение расстояния. Датчик HC-SR04.

Теория: Изучение общей информации о датчике расстояния HC-SR04. Принцип работы датчика расстояния HC-SR04. Устройство, условно-графическое обозначение, виды и применение датчика расстояния HC-SR04 в реальной жизни.

Практика: Создание схемы и написание программы на языке C++ для практической работы №24 «Радар с помощью датчика HC-SR04».

Тема 6.6. Радиочастотная идентификация (RFID).

Теория: Изучение общей информации о RFID модуле. Принцип работы с RFID модулем. Устройство, условно-графическое обозначение, виды и применение RFID модуля в реальной жизни.

Практика: Создание схемы и написание программы на языке C++ для практической работы №25 «Организация контроля доступа по RFID-меткам».

Тема 6.7. Управление шаговыми двигателями и сервоприводами.

Теория: Устройство сервопривода и шагового двигателя. Принцип передачи сигнала на сервопривод и шаговый двигатель. Устройство, условно-графическое обозначение, виды и применение сервопривода и шагового двигателя в реальной жизни.

Практика: Создание схемы и написание программы на языке C++ для практической работы №26 «Эксперимент с шаговым двигателем и с сервоприводом».

Модуль 7. Проектная деятельность.

Тема 7.1. Разработка идеи проекта.

Теория: Постановка проблемы, выбор и распределение тем, разработка идеи проекта.

Тема 7.2. Разработка дизайна проекта.

Практика: Подбор компонентов для проекта, создание макета и принципиальной схемы. Используя компоненты и макет проекта создать принципиальную схему.

Тема 7.3. Разработка программы проекта на языке C++.

Практика: Создание алгоритма работы проекта. Написание с помощью программы на языке C++ основных функций проекта, отвечающих за визуальную составляющую. Тестирование проекта, исправление ошибок.

Тема 7.4. Подготовка презентаций и репетиция выступления.

Практика: Подготовка презентаций, формулирование речи, репетиция выступления внутри группы.

Тема 7.5. Защита проекта на Фестивале детских проектов.

Практика: Групповое выступление на Фестивале детских проектов.

1.5 Учебный план

№	Наименование раздела, темы	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	

1	Модуль 1. Основы схемотехники и начало работы с Arduino	5	1	6	
1.1	Тема 1.1. Техника безопасности и правила пользования компьютером. Организация рабочего места. Формирование мотивации к обучению.	2	0	2	Текущий контроль: устный опрос
1.2	Тема 1.2. Что такое схемотехника и электроника? Процесс создания электрических устройств. Проектировка электрических устройств. Правила проектирования устройств.	2	0	2	Текущий контроль: устный опрос
1.3	Тема 1.3 Знакомство с Arduino. «Что такое микроконтроллер?»	1	1	2	Текущий контроль: устный опрос
2	Модуль 2. Физика электричества и микроконтроллеры. Общие понятия, определения и законы.	5	5	10	
2.1	Тема 2.1. Электричество и ток.	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
2.2	Тема 2.2. Сопротивление и напряжение, их роль в электрических цепях.	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
2.3	Тема 2.3 Электрический сигнал. Передача и прием сигнала	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
2.4	Тема 2.4 Микроконтроллеры. Устройство, виды и применение в жизни.	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
2.5	Тема 2.5 Электрические принципиальные схемы.	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа, тестирование
3	Модуль 3. Программирование на языке C++ в платформе Arduino.	8	4	12	
3.1	Тема 3.1. Обзор программы Arduino IDE.	2	0	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
3.2	Тема 3.2. Синтаксис и операторы в языке C++ для Arduino.	2	0	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
3.3	Тема 3.3. Что такое цикл? Организация кода в	1	1	2	Текущий контроль:

	функциональные блоки. Циклическое исполнение последовательности операторов.				самостоятельная работа
3.4	Тема 3.4. Логические операции на языке C++ в скетчах для Arduino.	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
3.5	Тема 3.5 Массив. Использование массива символов.	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
3.6	Тема 3.6 Математические операции, применяемые в программировании на языке C++.	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа, тестирование
4	Модуль 4. Светодиодные устройства вывода данных. Регистр сдвига.	5	5	10	
4.1	Тема 4.1. Светодиоды, их разновидности и особенности.	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
4.2	Тема 4.2. 10-сегментный индикатор и светодиодная матрица.	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
4.3	Тема 4.3 7-сегментный светодиодный индикатор. 1- разрядный и 4-разрядный индикаторы.	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
4.4	Тема 4.4 Работа с дисплеями. LCD- дисплей. I2C интерфейс.	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
4.5	Тема 4.5 Сдвиговый регистр. Способ управления несколькими светодиодами.	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа, тестирование
5	Модуль 5. Электронные компоненты, меняющие значения сигнала механическим способом.	4	6	10	
5.1	Тема 5.1. Потенциометр.	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
5.2	Тема 5.2. Клавиатура и кнопки. Принцип действия клавиатуры. Примеры управления кнопками.	1	1	2	Текущий контроль:

					самостоятельная работа
5.3	Тема 5.3. Калькулятор на Arduino.	0	2	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
5.4	Тема 5.4. Реле.	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
5.5	Тема 5.5. Джойстик. Первая игра на Arduino.	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа, тестирование
6	Модуль 6. Работа с датчиками.	7	7	14	
6.1	Тема 6.1. Измерение температуры и влажности.	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
6.2	Тема 6.2. Работа со звуком.	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
6.3	Тема 6.3. Фоторезистор, датчик огня и датчик вибрации.	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
6.4	Тема 6.4. Инфракрасный сигнал. ИК-приёмник. Прием и передача инфракрасного сигнала.	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
6.5	Тема 6.5. Измерение расстояния. Датчик HC-SR04.	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
6.6	Тема 6.6. Радиочастотная идентификация (RFID).	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
6.7	Тема 6.7. Управление шаговыми двигателями и сервоприводами.	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа, тестирование
7	Модуль 7. Проектная деятельность.	2	8	10	
7.1	Тема 7.1. Разработка идеи проекта.	2	0	2	Текущий контроль: опрос

7.2	Тема 7.2. Разработка дизайна проекта	0	2	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
7.3	Тема 7.3. Разработка программы проекта на языке C++	0	2	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
7.4	Тема 7.4. Подготовка презентаций и репетиция выступления	0	2	2	Текущий контроль: опрос, самостоятельная работа
7.5	Тема 7.5. Защита проекта на Фестивале детских проектов	0	2	2	Защита проекта
	ИТОГО	36	36	72	

1.6 Планируемые результаты

Образовательные:

- ориентироваться в работе с платой Arduino;
- уметь использовать все компоненты, входящие в набор с Arduino Uno и строить алгоритмы для решения задач будущего электронного устройства;
- уметь применять навыки программирования на языке C++ для реализации проектов;
- иметь систематизированные знания алгоритмических структур программирования на языке C++.

Метапредметные:

- владеть базовыми навыками работы со всеми компонентами из набора Arduino;
- владеть навыками технического и творческого мышления: определение необходимости использования конкретного электронного компонента, его настройки и подключения в электронном устройстве;
- владеть навыками логического, аналитического и творческого мышления;
- иметь творческую активность через самовыражение в области схемотехники и программирования;
- владеть логическими, аналитическими и творческими способностями;
- познакомиться с навыками проектной деятельности в формате разработки, реализации и защиты группового/индивидуального проекта.

Личностные:

- уметь выстраивать эффективные коммуникации при работе в паре, коллективе;
- уметь принимать самостоятельные решения при выполнении задач;
- имеет чувство внутренней инициативы, самостоятельности.

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1 Календарный учебный график

Год обучения	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
2024-2025	18	72	2 раза в неделю по 2 часа

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Площадка проведения занятий оснащена спектром оборудования, средств обучения и воспитания для развития проектной деятельности обучающихся общеобразовательных организаций.

Кабинет для проведения занятий обустроен в соответствии с:

- Требованиями санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N. 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»

- Сводом правил СП 59.13330.2016 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения»;

- Сводом правил СП 138.13330.2012 «Общественные здания и сооружения, доступные маломобильным группам населения. Правила проектирования»

- иным действующим нормативным правовым актам, определяющим требования к организации дополнительного образования детей, в том числе в части формирования специальных условий для получения дополнительного образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья, детьми-инвалидами и инвалидами

Для наиболее эффективного усвоения учениками данной образовательной программы, занятия необходимо проводить в светлых помещениях с хорошей вентиляцией. Для того, чтобы работа с проектором была продуктивной, необходимо затемнять зону проектора, а рабочие места обучающихся должны быть достаточно освещены.

Перечень оборудования, необходимого для освоения общеобразовательной программы:

Наименование оборудования	Кол-во, шт.
Стул обучающегося	12
Стул педагога	1
Стол обучающегося	12
Стол педагога	1
Магнитно-маркерная доска	1
Проектор	1
Персональный компьютер обучающегося/планшет для обучающегося	12
Персональный компьютер педагога	1
Набор Arduino Uno R3	13

Платформа Arduino находится в свободном для скачивания и установки доступе, также к платформе можно получить доступ через программное обеспечение для выхода в интернет. Платформа доступна для установки на Windows. Это значит, что Arduino может быть установлен на компьютер/ноутбук с ОС Windows.

Информационное обеспечение:

Для реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Базовый курс: Основы схемотехники и программирования электронных устройств» используются:

- учебно-методические пособия;
- комплект практических работ (Приложение 1);
- презентации к теоретическим материалам;
- сборник игр (Приложение 2).

Кадровое обеспечение:

Для реализации программы привлекаются педагоги, имеющие профильное техническое образование с профессиональной переподготовкой в области педагогики или педагогические работники, прошедшие курсы повышения квалификации по данному направлению.

Требования к образованию и обучению педагога – высшее или среднее профессиональное образование, профиль которого соответствует направленности дополнительной общеразвивающей программы; педагогическое образование и/или курсы переподготовки, соответствующие направленности дополнительной общеразвивающей программы, обладающий достаточными специальными знаниями и навыками по специфике программы.

Особые условия допуска к работе – успешное прохождение ежегодных курсов повышения квалификации; прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров; отсутствие ограничений на занятие педагогической деятельностью.

Необходимые умения – осуществлять деятельность по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе; создавать условия для успешного освоения обучающимися программы; устанавливать и использовать на занятиях педагогически обоснованные формы, методы и технологии; готовить обучающихся к участию в конкурсах и мероприятиях технической направленности дополнительного образования; анализировать результаты образовательной деятельности; эффективно взаимодействовать с коллективом, родителями.

Необходимые знания – нормативно-правовая база в области образования; техники и приемы общения, вовлечения в деятельность; принципы и приемы представления дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

2.3 Формы аттестации обучающихся

Текущий контроль направлен на выявление уровня усвоения нового материала и предотвращение пробелов в знаниях, если таковые имеются. Текущий контроль проводится в следующих формах: самостоятельная работа, беседа, устный опрос, тестирование.

Аттестация по итогам освоения программы проводится в форме представления и защиты проекта. Итоговая работа демонстрирует знания базовых навыков программирования, установления причинно-следственных связей, применения алгоритмического подхода, пространственного и творческого мышления для решения поставленной проблемы. Тему итоговой работы определяет педагог в соответствии с уровнем усвоения программы, интересами и личностными особенностями обучающихся.

2.4 Оценочные материалы

Оценочные материалы:

Для отслеживания и фиксации результатов предусмотрены следующие формы контроля: самостоятельная работа, беседа, устный опрос, тестирование. Устный опрос и беседа позволяют своевременно и быстро выявить сложности, возникающие у обучающихся при освоении темы занятия. Самостоятельная работа проверяет уровень владения практическими навыками в Arduino. Тестирование позволяет оценить уровень усвоения теоретических знаний и их понимание в отрыве от среды Arduino.

Аттестация по итогам освоения программы проводится в форме представления и защиты проекта. Итоговая работа демонстрирует навыки программирования, применения алгоритмического и творческого подходов к созданию прототипа электронного устройства, которое применяется для решения поставленной проблемы. Выполнение итоговой работы оценивается по следующим параметрам:

Набранные баллы	Уровень освоения
0-49	Низкий
50-79	Средний
80-100	Высокий

Описание уровней освоения:

– «Высокий уровень» - обучающийся самостоятельно выполняет все задачи на высоком уровне, его работа отличается оригинальностью идеи, грамотным исполнением и творческим подходом.

– «Средний уровень» - обучающийся справляется с поставленными перед ним задачами, но прибегает к помощи преподавателя. Работа выполнена, но есть незначительные ошибки.

– «Низкий уровень» - обучающийся выполняет задачи, но делает грубые ошибки (по невнимательности или нерадивости). Для завершения работы необходима постоянная помощь преподавателя.

2.5 Методические материалы:

Методы обучения – словесный, наглядный, объяснительно-иллюстративный, практический, проектный.

Формы организации образовательного процесса – в группах до 12 человек.

Дифференциация обучения – объединение в группу детей по принципу учета состояния здоровья. Заключается в организации работы различной по содержанию, объёму, сложности, методам, приёмам и средствам в зависимости от психофизических возможностей ребенка (Л. А. Дружинина).

Индивидуальный подход – гибкое использование педагогом различных форм и методов педагогического воздействия с целью достижения оптимальных результатов образовательного процесса по отношению к каждому ребенку.

Индивидуальный подход в воспитании необходим в двух отношениях: во-первых, он обеспечивает развитие индивидуального своеобразия, давая возможность максимального проявления имеющихся у ребенка способностей; во-вторых, без учета индивидуальных особенностей ребенка любое педагогическое воздействие не может быть эффективным. Вот почему для осуществления индивидуального подхода, как в обучении, так и в воспитании, необходимо изучение психологических особенностей детей.

Формы организации учебных занятий имеют ярко-выраженную практическую направленность и могут включать в себя деловую ролевую игру, беседу, практическое занятие, «мозговой штурм», творческую мастерскую, мастер-классы, проектную деятельность, участие в конкурсах и т.п.

Технологии на основе активизации и интенсификации деятельности

Игровые технологии

Концептуальные идеи и принципы:

- игра – ведущий вид деятельности и форма организации процесса обучения;
- игровые методы и приёмы - средство побуждения, стимулирования обучающихся детей к познавательной деятельности;
- постепенное усложнение правил и содержания игры обеспечивает активность действий;
- игра как социально-культурное явление реализуется в общении. Через общение она передается, общением она организуется, в общении она функционирует;

- использование игровых форм занятий ведет к повышению творческого потенциала обучаемых и, таким образом, к более глубокому, осмысленному и быстрому освоению изучаемой дисциплины;

- цель игры – учебная (усвоение знаний, умений и т.д.). Результат прогнозируется заранее, игра заканчивается, когда результат достигнут;

- механизмы игровой деятельности опираются на фундаментальные потребности личности в самовыражении, самоутверждении, саморегуляции, самореализации.

Технологии проблемного обучения

Концептуальные идеи и принципы:

- создание проблемных ситуаций под руководством педагога и активная самостоятельная деятельность обучающихся по их разрешению, в результате чего и осуществляется развитие мыслительных и творческих способностей, овладение знаниями, умениями и навыками;

- целью проблемной технологии выступает приобретение ЗУН, усвоение способов самостоятельной деятельности, развитие умственных и творческих способностей;

- проблемное обучение основано на создании проблемной мотивации;

- проблемные ситуации могут быть различными по уровню проблемности, по содержанию неизвестного, по виду рассогласования информации, по другим методическим особенностям;

- проблемные методы — это методы, основанные на создании проблемных ситуаций, активной познавательной деятельности учащихся, требующей актуализации знаний, анализа, состоящей в поиске и решении сложных вопросов, умения видеть за отдельными фактами явление, закон.

Технологии, основанные на коллективном способе обучения

Технологии сотрудничества

Концептуальные идеи и принципы:

- позиция взрослого как непосредственного партнера детей, включенного в их деятельность;

- уникальность партнеров и их принципиальное равенство друг другу, различие и оригинальность точек зрения, ориентация каждого на понимание и активную интерпретацию его точки зрения партнером, ожидание ответа и его предвосхищение в собственном высказывании, взаимная дополнительность позиций участников совместной деятельности;

- неотъемлемой составляющей субъект-субъектного взаимодействия является диалоговое общение, в процессе и результате которого происходит не просто обмен идеями или вещами, а взаиморазвитие всех участников совместной деятельности;

- диалоговые ситуации возникают в разных формах взаимодействия: педагог - ребенок; ребенок - ребенок; ребенок - средства обучения; ребенок – родители;

- сотрудничество непосредственно связано с понятием – активность. Заинтересованность со стороны педагога отношением ребёнка к познаваемой действительности, активизирует его познавательную деятельность, стремление подтвердить свои предположения и высказывания в практике;

- сотрудничество и общение взрослого с детьми, основанное на диалоге - фактор развития дошкольников, поскольку именно в диалоге дети проявляют себя равными, свободными, раскованными, учатся самоорганизации, самостоятельности, самоконтролю.

Проектная технология

Концептуальные идеи и принципы:

- развитие свободной творческой личности, которое определяется задачами развития и задачами исследовательской деятельности детей, динамичностью предметно-пространственной среды;

- особые функции взрослого, побуждающего ребёнка обнаруживать проблему, проговаривать противоречия, приведшие к её возникновению, включение ребёнка в обсуждение путей решения поставленной проблемы;

- способ достижения дидактической цели в проектной технологии осуществляется через детальную разработку проблемы (технология);

- интеграция образовательных содержаний и видов деятельности в рамках единого проекта совместная интеллектуально – творческая деятельность;
- завершение процесса овладения определенной областью практического или теоретического знания, той или иной деятельности, реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом.

Здоровьесберегающие технологии:

Концептуальные идеи и принципы:

- физкультурно-оздоровительная деятельность на занятиях в виде зрительных гимнастик, физкультминуток, динамических пауз и пр.;
- обеспечение эмоционального комфорта и позитивного психологического самочувствия ребенка в процессе общения со сверстниками и взрослыми в детском саду, семье.

Дидактические материалы:

- практические работы к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Базовый курс: Основы схемотехники и программирования электронных устройств» (приложение 1);
- дидактические материалы к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Базовый курс: Основы схемотехники и программирования электронных устройств»;
- Сборник игр на командообразование и сплочение к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Базовый курс: Основы схемотехники и программирования электронных устройств» (приложение 2).

2.6 Воспитательный компонент

Общей **целью воспитания** в ГБУ ДО ДЮТТ является формирование у обучающихся духовно-нравственных ценностей, способности к осуществлению ответственного выбора собственной индивидуальной образовательной траектории, способности к успешной социализации в обществе.

Достижению поставленной цели воспитания будет способствовать решение следующих **основных задач**:

- поддерживать и развивать традиции учреждения, коллективные творческие формы деятельности, реализовать воспитательные возможности ключевых дел ГБУ ДО ДЮТТ, формировать у обучающихся чувство солидарности и принадлежности к образовательному учреждению;
- реализовывать воспитательный потенциал общеобразовательных общеразвивающих программ и возможности учебного занятия и других форм образовательных событий;
- развивать социальное партнерство как один из способов достижения эффективности воспитательной деятельности в ГБУ ДО ДЮТТ;
- организовывать работу с семьями обучающихся, их родителями или законными представителями, активно их включать в образовательный процесс, содействовать формированию позиции союзников в решении воспитательных задач;
- использовать в воспитании детей возможности занятий по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам как источник поддержки и развития интереса к познанию и творчеству;
- содействовать приобретению опыта личностного и профессионального самоопределения на основе личностных проб в совместной деятельности и социальных практиках;
- формировать сознательное отношение обучающихся к своей жизни, здоровью, здоровому образу жизни, а также к жизни и здоровью окружающих людей.
- создавать инновационную среду, формирующую у детей и подростков изобретательское, креативное, критическое мышление через освоение дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ нового поколения в области инженерных и цифровых технологий;
- повышать разнообразие образовательных возможностей при построении индивидуальных образовательных траекторий (маршрутов) обучающихся;

- оптимизировать систему выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и подростков, направленной на самоопределение и профессиональную ориентацию обучающихся.

Условия воспитания: 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.

Мероприятия по взаимодействию с родителями: проведение родительских собраний, совместных праздников, мастер-классов и т.д., а также участие родителей в проектной деятельности, в разработке и защите проектов вместе с ребенком.

Примерный перечень мероприятий и сроки проведения воспитательных мероприятий представлены в Приложении 3.

2.7 Информационные ресурсы и литература

Список литературы для педагога:

Книги:

1. Петин В.А. «77 проектов для Arduino». — М. ДМК Пресс. 2020. — 356 с.: ил.
2. Макаров С. Л. «Arduino Uno и Raspberry Pi3: от схемотехники к интернету вещей». — М.: ДМК Пресс, 2020. — 204с.: ил.
3. Ханс-Георг Шуманн «C++ для детей»: Пер. с нем. — М.: АО «Интерэксперт», 2020. — 416 с.
4. С. Монк «Программируем Arduino. Профессиональная работа со скетчами». — СПб.: Питер, 2023
5. Петин В. А. П29 «Проекты с использованием контроллера Arduino». — СПб.: БХВ-Петербург, 2021. — 400 с.: ил. — (Электроника)
6. Петин В. А. «Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things». — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2021. — 432 с.: ил. — (Электроника)
7. «Электроника и схемотехника. Основы электроники: конспект лекций для высшего профессионального образования» / В.Т. Еременко, А.А. Рабочий, И.И. Невров, А.П. Фисун, А.В. Тютякин, В.М. Донцов, О.А. Воронина, А.Е. Георгиевский. — Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК», 2021. — 290 с.
8. Даль, Эйвинд Нидал Д15 «Электроника для детей. Собираем простые схемы, экспериментируем с электричеством» / Э. Н. Даль ; пер. с англ. И. Е. Сацевича ; [науч. ред. Р. В. Тихонов]. — М. : Манн, Иванов и Фербер, 2019. — 288 с.

Список литературы для учащихся и родителей:

Книги:

1. Петин В.А. «77 проектов для Arduino». — М. ДМК Пресс. 2020. — 356 с.: ил.
2. Макаров С. Л. «Arduino Uno Raspberry Pi3: от схемотехники к интернету вещей». — М.: ДМК Пресс, 2019. — 204с.: ил.

**Практические работы к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей
программе «Базовый курс: Основы схемотехники и программирования электронных
устройств»**

1. Практическая работа №1. «Мигающий светодиод»
2. Практическая работа №2 «Резисторы в электрических схемах»
3. Практическая работа №3 «Передача и приём сигнала с помощью микроконтроллера Arduino UNO на компьютер»
4. Практическая работа №4 «Базовые действия с использованием микроконтроллера Arduino UNO»
5. Практическая работа №5 «Сборка схемы с использованием светодиодов и резисторов. Построение электрической принципиальной схемы»
6. Практическая работа №6 «Циклическая программа для электрической схемы»
7. Практическая работа №7 «Составление электрических схем с использованием логических операций»
8. Практическая работа №8 «Составление электрических схем с использованием массива данных»
9. Практическая работа №9 «Решение математических задач с помощью электронных компонентов и Arduino»
10. Практическая работа №10 «Бегущие светодиоды»
11. Практическая работа №11 «Эксперимент с 10-сегментный индикатором и светодиодной матрицей»
12. Практическая работа №12 «Подключение 7-сегментного индикатора»
13. Практическая работа №13 «Подключение LCD дисплея и вывод текста на экран»
14. Практическая работа №14 «Эксперимент с сдвиговым регистром»
15. Практическая работа №15. «Потенциометр»
16. Практическая работа №16 «Подключение кнопок и клавиатуры. Выполнение заданных функций с помощью кнопок и клавиатуры»
17. Практическая работа №17 «Калькулятор»
18. Практическая работа №18 «Эксперимент с реле»
19. Практическая работа №19 «Первая игра»
20. Практическая работа №20 «Измерение влажности и температуры воздуха»
21. Практическая работа №21 «До-ре-ми-фа- соль-ля-си. Воспроизведение звуков на Arduino»
22. Практическая работа №22 «Эксперимент с фоторезистором, датчиком огня и датчиком вибрации»
23. Практическая работа №23 «Беспроводная связь по инфракрасному каналу»
24. Практическая работа №24 «Радар с помощью датчика HC-SR04»
25. Практическая работа №25 «Организация контроля доступа по RFID-меткам»
26. Практическая работа №26 «Эксперимент с шаговым двигателем и сервоприводом»

Сборник игр на командообразование и сплочение

Игра «...зато ты»

Цель: развитие умения проявлять эмоциональную отзывчивость по отношению к другим

Суть игры: нескольким ребятам раздаются листы А4, цветные фломастеры или ручки. Каждый из детей подписывает свой лист и пишет на нем один какой-то свой недостаток, затем передает свой лист другим детям. Они пишут на его листе «... зато ты...» и далее какое-то положительное качество этого человека: все, что угодно (у тебя очень красивые глаза, ты лучше всех рассказываешь анекдоты). В конце выполнения задания каждому участнику возвращается его лист.

Оборудование: лист А4, фломастеры/ручки

Игра «Как в зеркале»

Цель: развитие умения распознавать эмоциональные состояния

Суть игры: играющие разбиваются на пары, желательно противоположного пола. Партнеры по паре встают лицом друг к другу на расстоянии вытянутой руки. В каждой паре один участник будет играть роль зеркала. Ему нужно как можно точнее копировать все движения партнера. Тот, кто якобы стоит перед зеркалом, будет как бы разглядывать в этом зеркале свое лицо, изменяя при этом его выражение: хмуриться или улыбаться, выказывать удивление, подмигивать и т. д. Партнер должен точно и бесстрастно изобразить все. А если игроки засмеялись, то они получают штрафное очко. Потом партнеры меняются местами.

Оборудование: не требуется

Игра «Дни недели»

Цель: формирование у детей доверия к сверстникам, навыка работать сообща.

Суть игры: игра проводится стоя у доски. Учитель раздает каждой паре карточку со словом, на карточках написано «день недели», далее просит обучающихся встать по порядку по дням недели. После того, как встали по порядку, проверяют, правильно ли встали. Далее учитель просит обучающихся встать по порядку начиная со среды и т.д.

Оборудование: карточки со словами

Игра «Мое настроение»

Цель: развитие умения описывать свое настроение, распознавать настроение других, стимулирование проявлений эмпатии

Суть игры: обучающимся предлагается поведать остальным о своем настроении: его можно нарисовать, можно сравнить с каким-либо цветом, животным, физическим состоянием, показать его в движении. Все зависит от фантазии и желания ребенка.

Снова вытяните руки вперед, найдите руки соседа. Ваши руки ссорятся. Опустите руки.

Ваши руки снова ищут друг друга. Они хотят помириться. Ваши руки мирятся, они просят прощения, вы снова друзья.

Обсудите, как проходило упражнение, какие чувства возникали в ходе упражнения, что понравилось больше?

Оборудование: (бумага, фломастеры/карандаши)

Примерный перечень воспитательных мероприятий

Сроки	Уровень проведения соревнований	Название соревнований, конкурсов, мероприятий
1. Модуль «Воспитывающая среда»		
сентябрь	муниципальный	«День знаний»
октябрь	на уровне учреждения	«День пожилого человека»
ноябрь	на уровне учреждения	«День Матери»
декабрь	на уровне учреждения	«Новый год»
февраль	на уровне учреждения	«День Защитника Отечества»
март	на уровне учреждения	«8 Марта»
апрель	на уровне учреждения	«День Космонавтики»
в течение года	на уровне учреждения	Организация презентаций, выставок с достижениями детей на уровне детского объединения
май	на уровне учреждения	«День знаний»
2. Модуль «Учебное занятие»		
в течение года	на уровне учреждения	«Урок цифры»
сентябрь	на уровне учреждения	«Урок НТИ»
май	на уровне учреждения	«Урок Победы»
декабрь, январь	на уровне учреждения	«Технологический диктант»
февраль	на уровне учреждения	«День науки»
3. Модуль «Руководство детским объединением (направлением, квантумом) и взаимодействие с родителями»		
сентябрь, май	на уровне учреждения	Родительские собрания, мастер-классы
июнь	на уровне учреждения	«День защиты детей»
4. Модуль «Проектная деятельность»		
декабрь, май	на уровне учреждения	«Ярмарка проектов»
5. Модуль «Профориентационная работа и наставничество»		
в течение года	на уровне учреждения	«Ярмарки профессий»
март-апрель	на уровне учреждения	Дни открытых дверей в СУЗах и ВУЗах
октябрь	на уровне учреждения	Составление обучающимися профессиограмм будущей профессии (работа с Матрицей выбора профессии (Г.В. Резапкина))
в течение года	на уровне учреждения	Профоориентационные платформы: - Проект «Билет в будущее»;

		- «SkillCity» - WOWPROFI.ru - «Атлас новых профессий»
6.Модуль «Социальное партнерство и сетевое взаимодействие»		
в течение года	на уровне учреждения	Участие представителей организаций-партнеров в проведении отдельных занятий
ноябрь-май	на уровне учреждения	Участие в конкурсе инженерных команд «Инженерные кадры России» и «Икаренок»
сроки , указанные в проекте	на уровне учреждения	Проекты, совместно разрабатываемые и реализуемые обучающимися, педагогами с организациями-партнерами различной направленности
апрель, октябрь	на уровне учреждения	Проведение «Неделя без турникетов»
в течение года	на уровне учреждения	Профессиональные пробы по реализуемым программам
согласно реализуемой программы	на уровне учреждения	Стажировки в рамках профессионального обучения
в течение года	на уровне учреждения	Открытые дискуссионные площадки с представителями предприятий
7.Модуль «Каникулы»		
ноябрь, январь, март, июнь	на уровне учреждения	Онлайн-лагерь в каждом структурном подразделении в дни школьных каникул
июнь	на уровне учреждения	Организация лагеря с дневным пребыванием в летнее каникулярное время с проведением мастер-классов
8.Модуль «Профилактика и безопасность»		
сентябрь	на уровне учреждения	Проведение «Урока безопасности и навыков безопасного поведения в Интернете, информационной безопасности, повышение правовой грамотности»
сентябрь	на уровне учреждения	Проведение инструктажа по безопасности и охране жизни и здоровья
в течение года	на уровне учреждения	Тематические беседы по вопросам профилактики правонарушений