

Управление образования администрации города Ульяновска МУНИЦИПАЛЬНОЕ
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА УЛЬЯНОВСКА
«ЦЕНТР ДЕТСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА №1»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЦДТТ № 1

 Л.Б.Киреева

Приказ № 220

от «24» 06 2026г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«АРДУИНО. РОБОТОТЕХНИКА»

Программа разработана для реализации мероприятия «Создание новых мест дополнительного образования в различных образовательных организациях по всем направленностям» в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование». (2020)

Возраст учащихся: 9-15 лет

Срок реализации: 1 год (144 часа)

Форма реализации: очная, уровень сложности – продвинутый

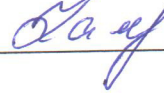
Принята на заседании
педагогического совета ЦДТТ №1

протокол № 8 от 24.06.2026

Секретарь  Рёхина Т.В.

Программа рассмотрена на
методическом совете

Протокол № 5 от 23.06.26

Секретарь  Камалова Х.Ш.

Программу разработали
Кашин Сергей Геннадьевич,
Тасимова Надежда Владимировна,
педагоги дополнительного
образования в 2025 году

Ульяновск, 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБРАЗОВАНИЯ	3
Пояснительная записка	3
Цели и задачи программы.....	5
Планируемые результаты.	6
УЧЕБНЫЙ ПЛАН	7
СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА	8
КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО - ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	12
КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	13
ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ.....	23
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	24
МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	24
Рабочая программа воспитания.....	25
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	28

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБРАЗОВАНИЯ

Пояснительная записка

Программа разработана для реализации мероприятия «Создание новых мест дополнительного образования в различных образовательных организациях по всем направленностям» в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование»

Нормативно-методические и правовые документы

Программа составлена на основе следующих регламентирующих документов:

- Федеральный Закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р);
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”;
- СП 22.4.2.4283-26 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 N09-3242 "О направлении информации" (вместе с "Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)");
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. N 882/391 "Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;
- Постановление Правительства РФ от 11.10.2023 N 1678 «Об утверждении правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Распоряжение Министерства просвещения и воспитания Ульяновской области от 01.09.2025 № 1855-р «О проведении независимой оценки качества дополнительных общеразвивающих программ»;
- Устав муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования города Ульяновска «Центр детского технического творчества № 1»

Робототехника является важной отраслью науки и техники, и она совершенствуется с каждым днем. Новые роботы появляются все в больших сферах человеческой жизни. В данной программе прописан курс основ работы с платформой Arduino, широко применяемой при изучении инженерно-технического творчества как школьниками, так и студентами. Данный курс позволяет обучающимся получить базовые компетентности по направлениям «Промышленная робототехника», «Электроника», «Прототипирование». Освоение данного курса позволяет на основе данных компетенций создавать собственные проекты.

Данная программа реализуется с применением оборудования, поставляемым по проекту создания новых мест в дополнительном образовании.

Имеет техническую направленность.

Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность программы

Актуальность данной программы состоит в популяризации и развитии технического творчества у учащихся, формировании у них первичных

представлений о технике её свойствах, назначении в жизни человека. Детское творчество - одна из форм самостоятельной деятельности ребёнка, в процессе которой он отступает от привычных и знакомых ему способов проявления окружающего мира, экспериментирует и создаёт нечто новое для себя и других. Техническое детское творчество является одним из важных способов формирования профессиональной ориентации учащихся, способствует развитию устойчивого интереса к технике и науке, а также стимулирует рационализаторские и изобретательские способности.

Новизну программы заключается в том, что применение робототехники на базе микропроцессоров Arduino, различных электронных компонентов (датчиков и модулей расширения) в учебном процессе формирует инженерный подход к решению задач, дает возможность развития творческого мышления у детей, привлекает школьников к исследованиям в междисциплинарных областях.

Педагогическая целесообразность программы заключается в результативности и действенности построенной структуры обучения: её обучающих, воспитательных и развивающих целях, в применении системно-деятельностного, практико-ориентированного, компетентностного подходов в обучении, которые способствуют:

- освоению детьми основ работы с одной из широко используемых робототехнических платформ и созданию действующих робототехнических проектов;
- обучению анализу и планированию своей деятельности в разных формах организации деятельности: групповой и при самостоятельной работе;
- развитию критического мышления и когнитивных способностей, что способствует ориентации в современном мире изобилия информации и освоению различных наук;
- развитию навыков создания социально-значимых проектов для развития научно-технического прогресса.

Отличительная особенность программы «Ардуино. Робототехника» заключается в том, что процесс обучения осуществляется на дифференцированном подходе, в основе которого заложены задания различной степени сложности в соответствии с психофизическими особенностями и индивидуальными запросами каждого учащегося. Это способствует развитию творческого потенциала детей, а также помогает в профессиональном самоопределении.

Программа ориентирована на формирование инженерного подхода к решению практических задач по изготовлению роботизированных систем с использованием платы Arduino UNO; развитие компетентности в микроэлектронике, схемотехнике, электротехнике. изучение основ программирования на языке C++.

Адресат программы.

Возраст обучающихся – от 9 до 15 лет.

Возрастные и индивидуальные особенности детей раннего подросткового возраста: переполнение энергией, быстрый рост, любят действовать, им нравится делать трудную, требующую высокой компетенции работу, проявлять индивидуальность. В этот период они превращаются из ребенка во взрослого, и приобретают способности, присущие полу, учатся в активной деятельности, могут принимать ответственность на себя, нуждаются в полной занятости, обладают сильным чувством команды, развитым самосознанием.

Объем и срок освоения программы: 1 год обучения (144 часа).

Формы и режим занятий

Форма получения образования – очная. Занятия проводятся всем составом группы 1 раз в неделю по 2 и по 2 часа с каждой подгруппой часа (45 мин занятие, 15 мин перерыв).

Модель доступности.

При дистанционной форме (в случае ухудшения эпидемиологической обстановки): один час отводится на работу в онлайн режиме (по 30 минут каждое занятие), два часа индивидуальной работе офлайн и 1 час онлайн консультирование. Онлайн занятия и консультации проводятся посредством видеоплатформы Сферум. Педагогом предоставляется теоретический материал по темам.

По программе могут обучаться дети с особыми образовательными потребностями: дети с ОВЗ, дети-инвалиды, дети из группы социального риска, дети из семей с низким социально-экономическим статусом. Такие дети занимаются на общих основаниях, если в интеллектуальном плане и их физические особенности не мешают прохождению тем программы.

Содержание программы

Программа включает в себя 7 разделов:

1. Вводное занятие. Правила техники безопасности.
2. Изучение платформы Ардуино. Основная периферия и среда разработки. Знакомство с датчиками и устройствами для данной платформы.
3. Основы программирования на языке C++. Переменные, условные операторы, циклы, функции. Логические задачи по программированию для развития логического мышления.
4. Различные механические передачи и способы их расчёта. Изучение программы КОМПАС 3D. Проектирование и создание собственного робота, а также его 3D модели.
5. Основные типы связи между цифровыми устройствами. Возможные ошибки в проектировании и методы их устранения. Комбинированные схемы. Сборка робота и написание программы.
6. Воспитательно-развивающая деятельность.
7. Итоговое занятие

По объёму предъявления и уровню освоения материала программа носит **продвинутый уровень сложности**. Программа охватывает широкий спектр тем, начиная с изучения платформы Ардуино и основ программирования на языке C++. Дети учатся не только основам, но и погружаются в более сложные концепции, что требует хорошей базовой подготовки и готовности к обучению. Программа сочетает в себе элементы информатики, физики и математики. Дети изучают программирование, механические передачи и проектирование, что способствует развитию междисциплинарного мышления и способствует более глубокому пониманию структуры и функционирования роботов. Проектирование и создание собственного робота требует от детей не только технических знаний, но и креативности. Они учатся разрабатывать 3D модели, что развивает их дизайнерские способности и визуализацию идей. Это важный аспект для будущих инженеров и дизайнеров. Программа акцентирует внимание на практических задачах, включая сборку робота и написание программы для его управления. Участники получают реальный опыт, который позволяет им на практике применять теорию и развивать навыки критического мышления. Знание о возможных ошибках в проектировании и методах их устранения формирует у детей умение анализировать и находить нестандартные решения. Это критически важный навык, который необходим в любой сфере научной и технической деятельности. В итоге, программа "Ардуино. Робототехника" для детей 9-15 лет представляет собой комплексный подход к обучению, который сочетает теорию и практику, развивает творческие, логические и технические навыки, что делает обучение сложным и многогранным.

Состав группы, особенности приема в объединение

Зачисление в детское объединение осуществляется на основании заявления родителей. При комплектовании группы главным условием является добровольность и заинтересованность учащихся.

Цели и задачи программы

Основная цель программы: формирование технических компетенций учащихся в области робототехники, развитие критического мышления и творческого потенциала через освоение робототехнической платформы «Arduino».

Задачи:

Обучающие:

- сформировать у учащихся знания по основам электроники, программированию в среде «arduino», моделированию и 3d печати;
- научить учащихся создавать творчески-технические и социально-значимые проекты на робототехнической платформе «arduino»;
Развивающие:
- развивать творческие способности и дарования;
- формировать активную личность;
- развивать интерес к процессу познания.
Воспитывающие:
- воспитывать чувство коллективизма и взаимовыручки;
- воспитывать аккуратность, терпение, стремление доводить начатое дело до конца;
- воспитывать патриотизм и приобщать к здоровому образу жизни.

Планируемые результаты.

По окончании обучения учащиеся должны демонстрировать сформированные умения и навыки работы с Arduino и применять их в практической деятельности.

Личностные результаты.

- воспитание чувства коллективизма и взаимовыручки;
- воспитание аккуратности, терпения, стремления доводить начатое дело до конца;
- воспитание патриотизма и приобщение к здоровому образу жизни

Метапредметные

- развитие творческих способностей и дарования;
- формирование активной личности;
- развитие интереса к процессу познания.

Предметные

- формирование у учащихся знания по основам электроники, программированию в среде «arduino», моделированию и 3d печати;
- обучение учащихся создавать творчески-технические и социально-значимые проекты на робототехнической платформе «arduino»;

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
1	Вводное занятие. Правила техники безопасности	2	1	1	Тестирование
2	Изучение платформы Ардуино. Основная периферия и среда разработки. Знакомство с датчиками и устройствами для данной платформы.	34	17	17	Анализ работ, наблюдение
3	Основы программирования на языке C++. Переменные, условные операторы, циклы, функции. Логические задачи по программированию для развития логического мышления.	30	15	15	Анализ работ, наблюдение
4	Различные механические передачи и способы их расчёта. Изучение программы КОМПАС 3D. Проектирование и создание собственного робота, а также его 3D модели.	34	17	17	Анализ работ, наблюдение
5	Основные типы связи между цифровыми устройствами. Возможные ошибки в проектировании и методы их устранения. Комбинированные схемы. Сборка робота и написание программы.	36	18	18	Анализ работ, наблюдение
6	Воспитательно-развивающая деятельность	6		6	
7	Заключительное занятие.	2	1	1	Анализ работы за год
	Всего:	144	69	75	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

1. Вводное занятие. Правила техники безопасности при работе с паяльником и электричеством.

Цель раздела: - Познакомить обучающихся с оборудованием и техническим оснащением кабинета. Научить учащихся соблюдать правила техники безопасности при работе с ноутбуком и электричеством..

Задачи:

- Познакомить обучающихся друг с другом и с педагогом.
- Сообщить познавательные сведения из истории развития робототехники.
- Показать различные виды роботов и возможности платформы Ардуино.
- Научить правильно организовывать рабочее место.

Теория: Вводное занятие посвящается знакомству с обучающимися. Затем их необходимо познакомить с содержанием работы объединения, с оборудованием и техническим оснащением кабинета, с правилами техники безопасности и пожарной безопасности.

Практика: Организация рабочего места

Оборудование: Ноутбук (10 шт.), Мышь проводная (10 шт.), МФУ (1 шт.), Проектор (1 шт.), Экран для проектора (1 шт.), Цифровой осциллограф (1 шт.), Беспаячная макетная плата (10 шт.)

2. Изучение платформы Ардуино. Основная периферия и среда разработки. Знакомство с датчиками и устройствами для данной платформы.

Цель раздела: - Познакомить обучающихся с оборудованием и техническим оснащением кабинета. Научить учащихся соблюдать правила техники безопасности при работе с ноутбуком и электричеством.

Задачи:

- Познакомить обучающихся со средой разработки Ардуино.
- Изучить меры предосторожности при работе с микроконтроллером.
- Научить правильно организовывать рабочее место
- Изучить простейшие датчики для платформы Ардуино.
- Научить правильно читать и собирать электрические схемы.
- Развить интерес к научно-техническому творчеству.

Теория: Изучить обозначение, назначение, конструкции элементов, единицы измерения, требования по применению элементов в электронных схемах. Формирование навыков чтения принципиальных схем — графического изображения связей между элементами электронного устройства. Ознакомление с основными характеристиками и принципом работы микроконтроллеров. Изучение методов проектирования, сборки, настройки устройств. Изучение клавиатуры ноутбука, сочетание клавиш, файловой системы.

Практика: Освоить правила обращения с инструментом. Понять принцип сборки элементов. Дать возможность на практике закрепить теоретические знания. Создание реально действующих моделей устройств при помощи специальных элементов по разработанной схеме. Копирование готовых программ на ноутбуке под конкретные датчики, а также разбор принципов работы программы, с последующей модернизацией кода программы. Демонстрация технических возможностей устройств. Сборка и создание схем с помощью беспаячной макетной платы. Практическое применение электрических элементов, модулей и датчиков.

Оборудование: Плата Ардуино Уно (10 шт.), USB провода Type A - Type B (10 шт.), Светодиоды разных цветов (50 шт.), Набор резисторов (10 шт.), Кнопки тактовые (30 шт.), Сервоприводы MG90 (10 шт.), Ультразвуковой датчик HC-SR04 (10 шт.), Терморезистор (10 шт.), Фоторезистор (10 шт.), Датчик температуры и влажности DHT11/DHT12 (10 шт.), Драйвер двигателя L298N (10 шт.), ИК приёмник TSOP (10 шт.), ИК регулируемые датчики линии (10 шт.), ИК пульт (10 шт.), Датчик Холла аналоговый (10 шт.), Бuzzer пассивный (10 шт.), Модуль часов DS1302 (10 шт.), Модуль реле (10 шт.), Модуль полевого транзистора (10 шт.), Джойстик

(10 шт.), Дисплей 1602 русифицированный (10 шт.), RFID модуль (10 шт.), RFID карты и браслеты (10 шт.), Индикаторная отвертка (6 шт.), Мультиметр (10 шт.), Бокорезы (10 шт.), Лабораторный блок питания (1 шт.), Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками (10 шт.), Ноутбук (10 шт.), Мышь проводная (10 шт.), МФУ (1 шт.), Проектор (1 шт.), Экран для проектора (1 шт.), Цифровой осциллограф (1 шт.), Беспаячная макетная плата (10 шт.), Набор радиоэлектронных компонентов (10 шт.)

3. Основы программирования на языке C++. Переменные, условные операторы, циклы, функции. Логические задачи по программированию для развития логического мышления.

Цель раздела: освоить основы программирования на языке C++. Переменные, условные операторы, циклы, функции. Логические задачи по программированию для развития логического мышления.

Задачи:

- познакомить с основами программирования;
- развить навыки в решении основных типовых задач;
- обучить написанию простейших программ с использованием структур и элементов языка C++;
- обучить написанию программ со сложной структурой;
- сформировать развитие творческого подхода к решению задач в области программирования;
- развить способность самостоятельно действовать, выбирать способ решения задач;
- сформировать устойчивую мотивацию, направленную на решение логических задач.

Теория: Изучение основных терминов в языке программирования C++, а также освоение синтаксиса языка и правил написания программ. Изучение имён переменных, их типов, начальных значений. Изучение условных операторов. Изучение операторов цикла, вложенных условных операторов, циклов по коллекции и других конструкций. Изучение функций и классов.

Практика: Решение логических задач согласно техническому заданию, с использованием переменных, условных операторов, а также функций и циклов.

Оборудование: Ноутбук (10 шт.), Мышь проводная (10 шт.), МФУ (1 шт.), Проектор (1 шт.), Экран для проектора (1 шт.), Ардуино Уно (10 шт.), USB провода Type A - Type B (10 шт.), Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками (10 шт.).

4. Различные механические передачи и способы их расчёта. Изучение программы КОМПАС 3D. Проектирование и создание собственного робота, а также его 3D модели.

Цель раздела: Познакомить учащихся с различными механическими передачами, способами их расчёта, а также с программой КОМПАС-3D и её возможностями для проектирования и создания различных объектов, в том числе роботов.

Задачи:

- изучить компьютерное проектирование деталей и узлов в КОМПАС-3D.
- научить правильно расставлять размеры.
- познакомить с деталями общего назначения и основными механическими узлами.
- изучить требования к рабочей документации.
- создать собственный чертёж узлов робота.

Теория: Изучение различных видов механических передач, а также способов их расчёта, преимущества и недостатки. Изучение принципов расчёта и конструирования узлов робота.

Практика: Создание технического задания для проектирования будущего робота. Создание моделей и чертежей, узлов, корпусов и механических передач в КОМПАС-3D. Моделирование прочих элементов роботов в КОМПАС-3D.

Оборудование: Ноутбук (10 шт.), Мышь проводная (10 шт.), МФУ (1 шт.), Проектор (1 шт.), Экран для проектора (1 шт.), Ардуино Уно (10 шт.), USB провода Type A - Type B (10 шт.), Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками (10 шт.).

5. Основные типы связи между цифровыми устройствами. Возможные ошибки в проектировании и методы их устранения. Комбинированные схемы. Сборка робота и написание программы.

Цель раздела: Изучить интерфейсы связи между микроконтроллерами и датчиками. Дать основные знания о дополнительных возможностях микроконтроллеров, а также о возможных причинах сбоев в алгоритмах работы программы. Собрать робота согласно проекту.

Задачи:

- изучить параллельную и последовательную передачи данных, синхронные и асинхронные последовательные интерфейсы.
- научить искать ошибки (баги) в работе программы.
- научить комбинировать датчики и устройства.
- собрать робота согласно техническому описанию.

Теория: Изучение принципов работы USART, SPI, I2C, 1Wire для передачи информации между цифровыми устройствами. Рассмотрение основных типов ошибок в проектировании схем с использованием датчиков.

Практика: Сборка схем с использованием нескольких датчиков и написание программы для работы с датчиками. Поиск и устранение ошибок в работе программы. Сборка корпуса и механических узлов робота, написание программы для робота. Отладка программы робота и устранение ошибок.

Оборудование: Плата Ардуино Уно (10 шт.), USB провода Type A - Type B (10 шт.), Светодиоды разных цветов (50 шт.), Набор резисторов (10 шт.), Кнопки тактовые (30 шт.), Сервоприводы MG90 (10 шт.), Ультразвуковой датчик HC-SR04 (10 шт.), Терморезистор (10 шт.), Фоторезистор (10 шт.), Датчик температуры и влажности DHT11/DHT12 (10 шт.), Драйвер двигателя L298N (10 шт.), ИК приёмник TSOP (10 шт.), ИК регулируемые датчики линии (10 шт.), ИК пульт (10 шт.), Датчик Холла аналоговый (10 шт.), Буззер пассивный (10 шт.), Модуль часов DS1302 (10 шт.), Модуль реле (10 шт.), Модуль полевого транзистора (10 шт.), Джойстик (10 шт.), Дисплей 1602 русифицированный (10 шт.), RFID модуль (10 шт.), RFID карты и браслеты (10 шт.), Индикаторная отвертка (6 шт.), Мультиметр (10 шт.), Бокорезы (10 шт.), Лабораторный блок питания (1 шт.), Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками (10 шт.), Ноутбук (10 шт.), Мышь проводная (10 шт.), МФУ (1 шт.), Проектор (1 шт.), Экран для проектора (1 шт.), Цифровой осциллограф (1 шт.), Беспаячная макетная плата (10 шт.), Набор радиоэлектронных компонентов (10 шт.).

6. Воспитательно-развивающая деятельность.

Цель раздела: Создать условия для творческого самовыражения учащихся, сплочения коллектива.

Задачи:

- проведение игр, направленных на сплочение коллектива (командные эстафеты, квесты с элементами творчества и технологии, соревнования в решении задач на время.
- создание условий для обратной связи, где участники смогут обсуждать идеи и давать советы друг другу.
- внедрение системы отзывов о проведённых конкурсах и мероприятиях для дальнейшего совершенствования совместной деятельности.

Практика. Участие в конкурсах, проведение игровых программ на сплочения коллектива.

Оборудование: Ноутбук (1 шт.), Мышь проводная (1 шт.), МФУ (1 шт.), Проектор (1 шт.), Экран для проектора (1 шт.).

7. Заключительное занятие.

Цель раздела: Подвести итоги учебного года. Выставка работ учащихся.

Задачи:

- Сформировать у обучающихся чувства товарищества, коллективизма.

- поощрить наиболее активных обучающихся.
- Сформировать у учащихся желание продолжить обучение в объединении по радиотехнике.

Практика. Конкурсно-игровая программа.

КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО - ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Для реализации программы необходимо:

- оборудованный учебный кабинет (стол для педагога, столы для обучающихся, стулья,
- технические средства обучения (доска, экран, ноутбуки, сеть интернет).
- 3d принтер, программа-слайсер «суга», программа для 3d моделирования «компас 3d»
- Оборудование: Плата Ардуино Уно (10 шт.), USB провода Type A - Type B (10 шт.), Светодиоды разных цветов (50 шт.), Набор резисторов (10 шт.), Кнопки тактовые (30 шт.), Сервоприводы MG90 (10 шт.), Ультразвуковой датчик HC-SR04 (10 шт.), Терморезистор (10 шт.), Фоторезистор (10 шт.), Датчик температуры и влажности DHT11/DHT12 (10 шт.), Драйвер двигателя L298N (10 шт.), ИК приёмник TSOP (10 шт.), ИК регулируемые датчики линии (10 шт.), ИК пульт (10 шт.), Датчик Холла аналоговый (10 шт.), Буззер пассивный (10 шт.), Модуль часов DS1302 (10 шт.), Модуль реле (10 шт.), Модуль полевого транзистора (10 шт.), Джойстик (10 шт.), Дисплей 1602 русифицированный (10 шт.), RFID модуль (10 шт.), RFID карты и браслеты (10 шт.), Индикаторная отвертка (6 шт.), Мультиметр (10 шт.), Бокорезы (10 шт.), Лабораторный блок питания (1 шт.), Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками (10 шт.), Ноутбук (10 шт.), Мышь проводная (10 шт.), МФУ (1 шт.), Проектор (1 шт.), Экран для проектора (1 шт.), Цифровой осциллограф (1 шт.), Беспаячная макетная плата (10 шт.), Набор радиоэлектронных компонентов (10 шт.)

Перечень оборудования, полученного в рамках национального проекта «Образование»

- Электронный конструктор Знатоки 999 схем, Базовый набор LEGO MINDSTORMS EV3 45544, Ресурсный набор LEGO MINDSTORMS EV3 45560, Датчик цвета EV3 45506, СРЕДНИЙ СЕРВОМОТОР EV3 45503, Набор LEGO EDUCATION WRO BRICK SET 45811, ПОЛЕ "КЕГЕЛЬРИНГ/СУМО", Поле HELLO, ROBOT! 2017 "Траектория квест", Поле "ЛИНИЯ S" 3800 X2400 ММ, Конструктор ТРИК "Олимпиада НТИ", ИК-датчик LEGO MINDSTORMS EV3 45509, Зарядное устройство LEGO EDUCATION 45517, Книга идей MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство, Книга - Моя книга о LEGO EV3, LEGO 45508 ИК-маяк EV3, Мультиметр

Информационные ресурсы

https://arduino.ru/	Официальный сайт Ардуино
https://arduino-master.ru/	Сайт для начинающих мастеров Ардуино
https://arduino-technology.ru/	Ардуино и не только...
https://arduino-uno-ws.ru/	Сайт про Ардуино и электронику
https://lesson.iarduino.ru/	Обучающие уроки и проекты для Arduino, ESP, Raspberry Pi

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Год обучения: 1 год обучения

Количество учебных недель: 36

Количество учебных дней: 72

Срок реализации программы: 01.09. - 31.05.

N п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведе ния	Оборудование	Форма контроля
1	09	13	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Вводное занятие. Правила техники безопасности.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Ноутбук, Мышь проводная, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Цифровой осциллограф, Беспаячная макетная плата, Электронный конструктор Знаток 999 схем, Базовый набор LEGO MINDSTORMS EV3 45544, Ресурсный набор LEGO MINDSTORMS EV3 45560, Датчик цвета EV3 45506, СРЕДНИЙ СЕРВОМОТОР EV3 45503, Набор LEGO EDUCATION WRO BRICK SET 45811, ПОЛЕ "КЕГЕЛЬРИНГ/СУМО", Поле HELLO, ROBOT! 2017 "Траектория квест", Поле "ЛИНИЯ S" 3800 X2400 ММ, Конструктор ТРИК "Олимпиада НТИ", ИК-датчик LEGO MINDSTORMS EV3 45509, Зарядное устройство LEGO EDUCATION 45517, Книга идей MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство, Книга - Моя книга о LEGO EV3, LEGO 45508 ИК-маяк EV3, Мультиметр	Тестирование
Изучение платформы Ардуино. Основная периферия и среда разработки. Знакомство с датчиками и устройствами для данной платформы.									

2	09	14	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Знакомство с Ардуино. Рабочее пространство.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Плата Ардуино Уно, USB провода Type A - Type B, Светодиоды разных цветов, Набор резисторов, Кнопки тактовые, Сервоприводы MG90, Ультразвуковой датчик HC-SR04, Терморезистор, Фоторезистор, Датчик температуры и влажности DHT11/DHT12, Драйвер двигателя L298N, ИК приёмник TSOP, ИК регулируемые датчики линии, ИК пульт, Датчик Холла аналоговый, Бuzzer пассивный, Модуль часов DS1302, Модуль реле, Модуль полевого транзистора, Джойстик, Дисплей 1602 русифицированный, RFID модуль, RFID карты и браслеты, Индикаторная отвертка, Мультиметр, Бокорезы, Лабораторный блок питания, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками, Ноутбук, Мышь проводная, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Цифровой осциллограф, Беспаячная макетная плата, Набор радиоэлектронных компонентов	Анализ работ, наблюдение
3	09	20	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	GPIO. Сборка схемы со светодиодом. Первый скетч.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1		Анализ работ, наблюдение
4	09	21	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Виды датчиков и их возможности.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1		Анализ работ, наблюдение
5	09	27	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Ардуино и светодиоды. Светофор.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1		Анализ работ, наблюдение
6	09	28	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Ардуино и кнопки. Игра реакция.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1		Анализ работ, наблюдение
7	10	04	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Ардуино и сервопривод.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1		Анализ работ, наблюдение
8	10	05	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Ардуино и ультразвуковой датчик.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1		Анализ работ, наблюдение
9	10	11	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Ардуино и терморезистор, фоторезистор.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1		Анализ работ, наблюдение
10	10	12	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Ардуино и измерение температуры и влажности. DHT-22, DHT-11	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1		Анализ работ, наблюдение
11	10	18	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Ардуино и драйвер двигателя.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1		Анализ работ, наблюдение
12	10	19	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Ардуино и ИК приёмник, датчик чёрной линии.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1		Анализ работ, наблюдение
13	10	25	12.00-12.45	Комбинированное	2	Ардуино и датчик холла.	ЦДТТ №		Анализ

			13.00-13.45	анное			1, КАБ. 14/1	Модуль часов DS1302, Модуль реле, Модуль полевого транзистора, Джойстик, Дисплей 1602 русифицированный, RFID модуль, RFID карты и браслеты, Индикаторная отвертка,	работ, наблюдение
14	10	26	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Ардуино и модуль часов, buzzer	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Мультиметр, Бокорезы, Лабораторный блок питания, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками, Ноутбук, Мышь проводная, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Цифровой осциллограф, Беспаячная макетная плата, Набор радиоэлектронных компонентов	Анализ работ, наблюдение
15	11	01	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Ардуино и реле, полевой транзистор.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1		Анализ работ, наблюдение
16	11	02	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Ардуино и джостик.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1		Анализ работ, наблюдение
17	11	08	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Ардуино и шаговый двигатель.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1		Анализ работ, наблюдение
18	11	09	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Ардуино и дисплей 1602, RFID метки.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1		Анализ работ, наблюдение
Основы программирования на языке C++. Переменные, условные операторы, циклы, функции. Логические задачи по программированию для развития логического мышления.									
19	11	15	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	C++ обязательные функции Ардуино	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Ноутбук, Мышь проводная, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Ардуино Уно, USB провода Туре А - Туре В, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками	Анализ работ, наблюдение
20	11	16	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	C++ переменные, озу и пзу. C++ простые задачи с целыми числами.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Ноутбук, Мышь проводная, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Ардуино Уно, USB провода Туре А - Туре В, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками	Анализ работ, наблюдение
21	11	22	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	C++ сложные задачи с целыми числами.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Ноутбук, Мышь проводная, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Ардуино Уно, USB провода Туре А - Туре В, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками	Анализ работ, наблюдение
22	11	23	12.00-12.45	Комбинированное	2	C++ условный оператор.	ЦДТТ №	Ноутбук, Мышь проводная,	Анализ

			13.00-13.45	анное		С++ простые задачи на условных операторах.	1, КАБ. 14/1	МФУ, Проектор, Экран для проектора, Ардуино Уно, USB провода Туре А - Туре В, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками	работ, наблюдение
23	11	29	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	С++ сложные задачи на условных операторах.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Ноутбук, Мышь проводная, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Ардуино Уно, USB провода Туре А - Туре В, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками	Анализ работ, наблюдение
24	11	30	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	С++ циклы. С++ простые задачи с циклами.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Ноутбук, Мышь проводная, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Ардуино Уно, USB провода Туре А - Туре В, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками	Анализ работ, наблюдение
25	12	06	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	С++ сложные задачи с циклами.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Ноутбук, Мышь проводная, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Ардуино Уно, USB провода Туре А - Туре В, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками	Анализ работ, наблюдение
26	12	07	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	С++ числа с плавающей запятой.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Ноутбук, Мышь проводная, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Ардуино Уно, USB провода Туре А - Туре В, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками	Анализ работ, наблюдение
27	12	13	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	С++ массивы одномерные и двумерные.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Ноутбук, Мышь проводная, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Ардуино Уно, USB провода Туре А - Туре В, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками	Анализ работ, наблюдение
28	12	14	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	С++ простые задачи с массивами.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Ноутбук, Мышь проводная, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Ардуино Уно, USB провода Туре А - Туре В, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками	Анализ работ, наблюдение
29	12	20	12.00-12.45	Комбинированное	2	С++ сложные задачи с	ЦДТТ №	Ноутбук, Мышь проводная,	Анализ

			13.00-13.45	анное		массивами	1, КАБ. 14/1	МФУ, Проектор, Экран для проектора, Ардуино Уно, USB провода Туре А - Туре В, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками	работ, наблюдение
30	12	21	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	С++ функции и рекурсии.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Ноутбук, Мышь проводная, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Ардуино Уно, USB провода Туре А - Туре В, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками	Анализ работ, наблюдение
31	12	27	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	С++ простые задачи с функциями.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Ноутбук, Мышь проводная, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Ардуино Уно, USB провода Туре А - Туре В, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками	Анализ работ, наблюдение
32	12	28	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	С++ символы и строки.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Ноутбук, Мышь проводная, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Ардуино Уно, USB провода Туре А - Туре В, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками	Анализ работ, наблюдение
33	01	10	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	С++ простые задачи с текстом.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Ноутбук, Мышь проводная, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Ардуино Уно, USB провода Туре А - Туре В, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками	Анализ работ, наблюдение
Различные механические передачи и способы их расчёта. Изучение программы КОМПАС 3D. Проектирование и создание собственного робота, а также его 3D модели.									
34	01	11	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Знакомство с программой КОМПАС 3D.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Ноутбук, Мышь проводная, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Ардуино Уно, USB провода Туре А - Туре В, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками	Анализ работ, наблюдение
35	01	17	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Простой чертёж в программе КОМПАС 3D	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Ноутбук, Мышь проводная, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Ардуино Уно, USB провода Туре А - Туре В,	Анализ работ, наблюдение

								Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками	
36	01	18	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Размерности и ГОСТ	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Ноутбук, Мышь проводная, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Ардуино Уно, USB провода Type A - Type B, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками	Анализ работ, наблюдение
37	01	24	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Сложный чертёж в программе КОМПАС 3D	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Ноутбук, Мышь проводная, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Ардуино Уно, USB провода Type A - Type B, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками	Анализ работ, наблюдение
38	01	25	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Создание простой 3D модели.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Ноутбук, Мышь проводная, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Ардуино Уно, USB провода Type A - Type B, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками	Анализ работ, наблюдение
39	01	31	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Создание сложной 3D модели.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Ноутбук, Мышь проводная, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Ардуино Уно, USB провода Type A - Type B, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками	Анализ работ, наблюдение
40	02	01	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Зубчатая передача.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Ноутбук, Мышь проводная, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Ардуино Уно, USB провода Type A - Type B, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками	Анализ работ, наблюдение
41	02	07	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Червячная передача.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Ноутбук, Мышь проводная, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Ардуино Уно, USB провода Type A - Type B, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками	Анализ работ, наблюдение
42	02	08	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Реечная передача и механизмы линейного перемещения.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Ноутбук, Мышь проводная, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Ардуино Уно, USB провода Type A - Type B,	Анализ работ, наблюдение

								Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками	
43	02	14	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Виды и разрезы на чертеже.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Ноутбук, Мышь проводная, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Ардуино Уно, USB провода Type A - Type B, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками	Анализ работ, наблюдение
44	02	15	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Проектирование корпуса робота, первый этап.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Ноутбук, Мышь проводная, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Ардуино Уно, USB провода Type A - Type B, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками	Анализ работ, наблюдение
45	02	21	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Проектирование корпуса робота, финальный этап.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Ноутбук, Мышь проводная, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Ардуино Уно, USB провода Type A - Type B, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками	Анализ работ, наблюдение
46	02	22	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Создание деталей корпуса робота в 3D	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Ноутбук, Мышь проводная, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Ардуино Уно, USB провода Type A - Type B, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками	Анализ работ, наблюдение
47	02	28	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Сборка робота в 3D из деталей. Выявление ошибок.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Ноутбук, Мышь проводная, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Ардуино Уно, USB провода Type A - Type B, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками	Анализ работ, наблюдение
48	03	01	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Работа над ошибками в чертежах. Финальная подготовка чертежа робота перед изготовлением.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Ноутбук, Мышь проводная, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Ардуино Уно, USB провода Type A - Type B, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками	Анализ работ, наблюдение
49	03	07	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Создание списка компонентов робота.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Ноутбук, Мышь проводная, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Ардуино Уно, USB провода Type A - Type B,	Анализ работ, наблюдение

								Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками	
50	03	14	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Предварительное описание функционала робота.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Ноутбук, Мышь проводная, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Ардуино Уно, USB провода Type A - Type B, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками	Анализ работ, наблюдение
Основные типы связи между цифровыми устройствами. Возможные ошибки в проектировании и методы их устранения. Комбинированные схемы. Сборка робота и написание программы.									
51	03	15	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Прерывания по таймеру, расчёт, тестирование	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Плата Ардуино Уно, USB провода Type A - Type B, Светодиоды разных цветов, Набор резисторов, Кнопки тактовые, Сервоприводы MG90, Ультразвуковой датчик HC-SR04, Терморезистор, Фоторезистор, Датчик температуры и влажности DHT11/DHT12, Драйвер двигателя L298N, ИК приёмник TSOP, ИК регулируемые датчики линии, ИК пульт, Датчик Холла аналоговый, Буззер пассивный, Модуль часов DS1302, Модуль реле, Модуль полевого транзистора, Джойстик, Дисплей 1602 русифицированный, RFID модуль, RFID карты и браслеты, Индикаторная отвертка, Мультиметр, Бокорезы, Лабораторный блок питания, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками, Ноутбук, Мышь проводная, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Цифровой осциллограф, Беспаячная макетная плата, Набор радиоэлектронных компонентов.	Анализ работ, наблюдение
52	03	21	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Прерывания по событию	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1		Анализ работ, наблюдение
53	03	22	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Дребезг контактов и сбой алгоритмов.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1		Анализ работ, наблюдение
54	03	28	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Протоколы передачи данных USART, SPI, I2C, 1WIRE	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1		Анализ работ, наблюдение
55	03	29	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Комбинирование трёх датчиков в Ардуино.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1		Анализ работ, наблюдение
56	04	04	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Комбинирование из пяти датчиков в Ардуино	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1		Анализ работ, наблюдение
57	04	05	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Составление схемы и написание программы.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1		Анализ работ, наблюдение
58	04	11	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Работа над программой	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1		Анализ работ, наблюдение
59	04	12	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Отладка программы.	ЦДТТ № 1, КАБ.		Анализ работ,

							14/1		наблюдение
60	04	18	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Создание схемы робота по описанию и компонентам.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Плата Ардуино Уно, USB провода Type A - Type B, Светодиоды разных цветов, Набор резисторов, Кнопки тактовые, Сервоприводы MG90, Ультразвуковой датчик HC-SR04, Терморезистор, Фоторезистор, Датчик температуры и влажности DHT11/DHT12, Драйвер двигателя L298N, ИК приёмник TSOP, ИК регулируемые датчики линии, ИК пульт, Датчик Холла аналоговый, Буззер пассивный, Модуль часов DS1302, Модуль реле, Модуль полевого транзистора, Джойстик, Дисплей 1602 русифицированный, RFID модуль, RFID карты и браслеты, Индикаторная отвертка, Мультиметр, Бокорезы, Лабораторный блок питания, Силиконовый коврик для пайки с магнитными вставками, Ноутбук, Мышь проводная, МФУ, Проектор, Экран для проектора, Цифровой осциллограф, Беспаячная макетная плата, Набор радиоэлектронных компонентов.	Анализ работ, наблюдение
61	04	19	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Сборка и проверка отдельных узлов схемы робота.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1		Анализ работ, наблюдение
62	04	25	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Написание программы для робота.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1		Анализ работ, наблюдение
63	04	26	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Сборка корпуса робота.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1		Анализ работ, наблюдение
64	05	02	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Монтаж компонентов и узлов робота.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1		Анализ работ, наблюдение
65	05	03	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Отладка программы робота.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1		Анализ работ, наблюдение
66	05	10	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Поиск ошибок программы устранение ошибок.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1		Анализ работ, наблюдение
67	05	16	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Создание описания проекта.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1		Анализ работ, наблюдение
68	05	17	12.00-12.45 13.00-13.45	Комбинированное	2	Работа над описанием проекта.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Анализ работ, наблюдение	
Воспитательно-развивающая деятельность.									
69	05	23	12.00-12.45 13.00-13.45	практическое	2	Игры на сплочение коллектива	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Ноутбук (1 шт.), Мышь проводная (1 шт.), МФУ (1 шт.), Проектор (1 шт.), Экран для проектора (1 шт.). Электронный конструктор Знаток 999 схем, Базовый набор LEGO MINDSTORMS EV3 45544,	
70	05	24	12.00-12.45 13.00-13.45	практическое	2	Участие в перечневых конкурсах	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1		

71	05	30	12.00-12.45 13.00-13.45	практическо е	2	Участие в перечневых конкурсах	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Ресурсный набор LEGO MINDSTORMS EV3 45560, Датчик цвета EV3 45506, СРЕДНИЙ СЕРВОМОТОР EV3 45503, Набор LEGO EDUCATION WRO BRICK SET 45811, ПОЛЕ "КЕГЕЛЬРИНГ/СУМО", Поле HELLO, РОБОТ! 2017 "Траектория квест", Поле "ЛИНИЯ S" 3800 X2400 ММ, Конструктор ТРИК "Олимпиада НТИ", ИК-датчик LEGO MINDSTORMS EV3 45509, Зарядное устройство LEGO EDUCATION 45517, Книга идей MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство, Книга - Моя книга о LEGO EV3, LEGO 45508 ИК-маяк EV3, Мультиметр	
72	05	31	12.00-12.45 13.00-13.45	Контрольно е	2	Итоговое занятие.	ЦДТТ № 1, КАБ. 14/1	Электронный конструктор Знаток 999 схем, Базовый набор LEGO MINDSTORMS EV3 45544, Ресурсный набор LEGO MINDSTORMS EV3 45560, Датчик цвета EV3 45506, СРЕДНИЙ СЕРВОМОТОР EV3 45503, Набор LEGO EDUCATION WRO BRICK SET 45811, ПОЛЕ "КЕГЕЛЬРИНГ/СУМО", Поле HELLO, РОБОТ! 2017 "Траектория квест", Поле "ЛИНИЯ S" 3800 X2400 ММ, Конструктор ТРИК "Олимпиада НТИ", ИК-датчик LEGO MINDSTORMS EV3 45509, Зарядное устройство LEGO EDUCATION 45517	Анализ работы за год

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Реализация программы в полном объеме невозможна без диагностики знаний, умений и навыков обучающихся. Она включает в себя контроль, анализ и накопление статических данных. В образовательном процессе используются следующие виды диагностики:

- входная;
- текущая;
- итоговая.

Критерии оценки знаний:

Высокий уровень – полностью владеет материалом и понимает его, умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала, хорошо знает условные обозначения радиодеталей на принципиальных схемах, может объяснить работу электронного устройства во всех деталях, самостоятельно разработать комплект технологической документации, самостоятельно и рационально использует наглядные пособия, справочные материалы, литературу.

Уровень Выше среднего – показывает знания изученного материала; дает полный и правильный ответ, допуская незначительные ошибки или неточности при использовании терминов; знает почти все условные обозначения деталей на схемах; может объяснить работу устройства, допустив не более 2-х ошибок; может разработать комплект технологической документации при небольшой помощи педагога; самостоятельно и рационально использует наглядные пособия, справочные материалы, литературу.

Средний уровень – усвоил основное содержание учебного материала, имеет пробелы в его усвоении, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; материал излагает фрагментарно, не всегда последовательно; знает условные обозначения радиодеталей на принципиальных схемах; может объяснить работу устройства, допустив не более 2-3-х ошибок; может разработать комплект технологической документации при небольшой помощи педагога; самостоятельно использует наглядные пособия, справочные материалы, литературу.

Уровень Ниже среднего имеет отдельные представления об изученном материале, слабо сформированные и неполные знания; слабо знает условные обозначения деталей на схемах, может объяснить работу устройства с помощью педагога, т.к. допускает много ошибок; может разработать комплект технологической документации с помощью педагога, самостоятельно использует наглядные пособия, справочные материалы, литературу.

Низкий уровень – не смог усвоить основное содержание материала, не знает и не понимает значительную или основную его часть, затрудняется при ответах на стандартные вопросы, условные обозначения радиодеталей на принципиальных схемах называет с помощью педагога.

Критерии оценки умений и навыков:

Высокий уровень – самостоятельно уверенно и безошибочно применяет полученные знания и умения при выполнении практических заданий любой сложности на творческом уровне, имеет необходимые навыки практической работы; правильно определяет цель выполнения работы с соблюдением необходимой последовательности ее выполнения, проявляет организационно-трудовые умения (поддерживает чистоту рабочего места и порядок на столе, экономно использует расходные материалы)

Уровень Выше среднего - применяет полученные знания на практике в видеоизмененной ситуации, не обладает достаточным навыком практической работы (правильно ориентируется, но работает медленно). Задание выполняет полностью самостоятельно, допуская при этом не более 2 -3-х ошибок.

Средний уровень – показывает недостаточную сформированность отдельных умений, испытывает затруднения в применении знаний при выполнении практической

работы, выполняет практические задания полностью, при этом допускает не более 3-х ошибок, обращаясь при этом к педагогу дополнительного образования; хорошо владеет инструментом, может объяснить для каких работ он используется; знает типы измерительных приборов.

Уровень Ниже среднего – испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для выполнения практической работы, отсутствуют умения работать на уровне воспроизведения, выполняет работу не полностью, выполняет задания с помощью педагога; плохо владеет инструментом, хотя может его назвать.

Низкий уровень – отсутствуют элементарные умения и навыки, выполняет менее половины работы или не приступает к ее выполнению, не может справиться с заданием даже при помощи педагога; плохо владеет инструментом, не может его назвать и рассказать для чего он используется.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Входная диагностика.

Набор в объединение проводится с учетом возраста детей. В объединение принимаются дети, желающие заниматься радиотехникой. С ними педагог проводит тестирование, которое включает в себя 10 вопросов по разным тематикам: 2 - механика, 2 - пространственное мышление, 2 - логическая электроника, 2 - математика, 2 - логика программирования

Текущая и итоговая диагностика.

Основными формами оценки являются анализ работ, наблюдение, по итогам года педагог проводит анализ работы ребенка за год и оценивает общий уровень освоения программы.

Критерии оценки результативности обучения

- теоретической подготовки обучающихся: соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям;
- широта кругозора;
- свобода восприятия теоретической информации;
- осмысленность и свобода использования специальной терминологии;
- практической подготовки учащихся: соответствия уровня развития практических умений и навыков программным требованиям;
- свобода владения специальным оснащением; качество выполнения практического задания;
- технологичность практической деятельности;
- культура организации практической деятельности;
- культура поведения;
- творческое отношение к выполнению практического задания;
- аккуратность и ответственность при работе.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

На занятиях применяются **традиционные методы обучения**:

- практический – опыт, упражнение;
- наглядный – иллюстрация, демонстрация, наблюдения обучающихся;
- словесный – объяснение, разъяснение, рассказ, беседа, лекция, дискуссия.

Проводятся следующие **виды занятий**: практические, комбинированные, досуговые, контрольные.

Данная программа является гибкой. В процессе учебы, по мере необходимости, темы программы можно переставлять местами и заменять. Некоторые темы являются сквозными на все время обучения в объединении. Они имеют прямое отношение почти ко

всем другим темам программы объединения по радиотехнике. Теоретический материал сообщается в форме познавательных бесед на каждом двухчасовом занятии. Это должны быть именно беседы с демонстрациями деталей, приборов, опытов. В течение учебного года на сообщение познавательных сведений отводится не более 25 – 30% общего времени. Остальное время посвящается практической работе. Значительную часть необходимых теоретических сведений обучающиеся получают при разборе принципиальных схем изготавливаемых устройств.

Активизации творческой деятельности обучающихся способствует помощь педагога: даются индивидуальные творческие задания, проводятся конкурсы, викторины, выставки, осуществляется гласная оценка успехов обучающихся, формируются навыки творческой деятельности - совместные коллективные работы на выставках.

Рабочая программа воспитания

В качестве основного направления **воспитательной деятельности** на занятиях используются следующие методы воспитания на основе интегративной характеристики Г.И.Щукиной:

-методы формирования сознания личности: рассказ, объяснение, разъяснение, лекция, этическая беседа, увещание, внушение, инструктаж, диспут, доклад, пример;

-методы организации деятельности и формирования общественного поведения: упражнение, приучение, педагогическое требование, общественное мнение, поручение, воспитывающие ситуации;

-методы стимулирования поведения и деятельности: соревнование, поощрение.

Рабочая программа воспитания.

Цель воспитательной деятельности – создание условий для самореализации и развития талантов детей, а также воспитание высоконравственной, гармонично развитой и социально ответственной личности.

Задачи воспитательной деятельности:

- усвоение детьми знаний норм, духовно-нравственных ценностей, традиций, которые выработало российское общество (социально значимых знаний);
- формирование и развитие личностных отношений к этим нормам, ценностям, традициям (их освоение, принятие);
- приобретение соответствующего этим нормам, ценностям, традициям социокультурного опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений, применения полученных знаний;
- содействие воспитанию гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей и регионального опыта приобщения детей к культурно-историческим ценностям;
- реализация воспитательного потенциала добровольческой и общественной деятельности, направленной на профессиональное, личностное развитие и патриотическое воспитание детей при освоении дополнительных общеразвивающих программ.

Дата	Мероприятие / формат	Цели мероприятия
------	----------------------	------------------

Февраль	Неделя науки и техники.	Развитие научного мышления, расширение политехнического кругозора, воспитание патриотизма и формирование национального самосознания учащихся.
май	Детско-взрослый фестиваль «Созвездие талантов»	Создание для детей ситуации успеха, сплочение детско-родительского коллектива, развитие рефлексивных навыков.

Модуль «Конкурсные мероприятия»

Перечень конкурсных мероприятий, в которых могут представить свои проекты учащиеся по данной программе:

- Городской открытый Фестиваль научно-исследовательских, творческих проектов и изобретений, (включает городской фестиваль мейкерства, Городскую конференцию проектов и исследовательских работ «Открытия и изобретения, которые изменили мир»)
- Городская неделя науки и техники
- Городская научно-практическая конференция для школьников «Шаг за шагом»
- Городская неделя космонавтики
- Всероссийский конкурс начального технического моделирования и конструирования «Юный техник-моделист»
- Региональный этап Всероссийской конференции «Юные техники и изобретатели»
- Региональный этап всероссийского конкурса научно-технического и инновационного творчества «Ш.У.С.Т.Р.И.К.»
- Областной фестиваль технических и естественнонаучных проектов «Матрица идей-2025»

Модуль «Профориентационная работа»

Профориентационной компонент реализуется в течение всего учебного года и включает в себя следующие элементы:

Изучение профессий. Обсуждение и изучение различных карьерных путей в области робототехники, инженерии, программирования и смежных disciplines. Это может помочь детям понять, какие профессии связаны с их интересами и какой путь нужно пройти для достижения успеха.

Экскурсии и встречи с профессионалами. Организация экскурсий на предприятия, где используются технологии, разработанные с помощью Ардуино. Встречи с инженерами, программистами и специалистами в области робототехники дадут детям представление о реальной работе в этой сфере.

Проекты, ориентированные на решение реальных задач. Создание проектов, которые решают конкретные проблемы или улучшают повседневную жизнь. Это поможет детям увидеть практическую пользу своих знаний и умений, а также сформировать интерес к будущей карьере.

Командная работа. Работа над групповыми проектами развивает навыки командной работы, что является важным аспектом в любой профессии. Дети учатся общаться и сотрудничать, чтобы достичь общих целей.

Мастер-классы по смежным темам, таким как 3D-моделирование, интернет вещей (IoT) или искусственный интеллект. Это поможет детям расширить свои знания и узнать о новых направлениях в технологиях.

Таким образом, профориентационный компонент программы "Ардуино. Робототехника" может значительно расширить горизонты детей, помочь им определиться с выбором будущей профессии и развить навыки, необходимые для успешной карьеры.

С целью оценки **результативности** реализации программы в части воспитания используются следующие методы:

- педагогическое наблюдение, в процессе которого внимание сосредотачивается на проявлении в деятельности детей и в её результатах определённых в данной программе целевых ориентиров воспитания, а также на проблемах и трудностях достижения воспитательных задач программы;
- оценку творческих и исследовательских работ и проектов с точки зрения достижения воспитательных результатов.

Планируемые результаты

Реализация программы воспитания предполагает достижение следующих результатов:

- создание мотивации на достижение результатов, на саморазвитие;
- сформированность гражданской позиции личности ребенка;
- сформированность способности к объективной самооценке и самореализации;
- привитие уважительного отношения между членами коллектива в совместной творческой деятельности;
- приобретение коммуникативных навыков, которые обеспечивают способность обучающихся к дальнейшему усвоению новых знаний и умений, личностному самоопределению;
- развитие элементов изобретательности, технического мышления и творческой инициативы;
- развитие творческой смекалки;
- сформированность ориентации на использование новейших технологий и методов организации практической деятельности;
- приобретение навыков коллективного труда.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагога

1. Бейктал, Дж. Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги / Дж. Бейктал. - М.: Лаборатория знаний, 2016. - 320 с.
2. Белухин Д.А. Личностно ориентированная педагогика в вопросах и ответах: учебное пособие.-М.: МПСИ, 2006.- 312с.
3. Быховский, М. А. Развитие телекоммуникаций. На пути к информационному обществу. История развития электроники в XX столетии / М.А. Быховский. - М.: Либроком, 2012. - 354 с.
4. Виктор Петин, Проекты с использованием контроллера Arduino. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2015 - 225 с.
5. Иванов Б.С. Электронные самоделки. - М.: Энергия, 2016
6. Изучение элементной базы цифровой техники. Иноземцев В.Л. – Брянск: издательство БТУ, 2012. – 110 с.
7. Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одарённости. –СПб.: Питер, 2012.
8. Марк, Эдвард Сопер Практические советы и решения по созданию "Умного дома" / Марк Эдвард Сопер. - М.: НТ Пресс, 2007. - 432 с.
9. Петин, Виктор Проекты с использованием контроллера Arduino / Виктор Петин. - М.: БХВ-Петербург, 2015. - 394 с.
10. Саймон Монк. Програмируем Arduino. Профессиональная работа со скетчами. – СПб.: Питер, 2017. – 272с.:ил.
11. Саймон Монк. Програмируем Arduino. – СПб.: Питер, 2016. – 176с.:ил.
12. Шеин, А. Б. Методы проектирования электронных устройств / А.Б. Шеин, Н.М. Лазарева. - М.: Инфра-Инженерия, 2011. - 456 с.

Для детей и родителей

1. Иванов Б.С. Электронные самоделки. - М.: Энергия, 2016
2. Изучение элементной базы цифровой техники. Иноземцев В.Л. – Брянск: издательство БТУ, 2012. – 110 с.
3. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов. М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2015. – 288 с.
4. Копосов Д. Г. Технология. Робототехника. 7 класс: учебное пособие / Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – 128 с.: ил.
5. Копосов Д. Г. Технология. Робототехника. 8 класс: учебное пособие / Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – 128 с.: ил.
6. Филиппов С. А. Робототехника для детей и их родителей. СПб, «Наука», 2013. – 319 с.
7. Шеин, А. Б. Методы проектирования электронных устройств / А.Б. Шеин, Н.М. Лазарева. - М.: Инфра-Инженерия, 2011. - 456 с.