

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ УПРАВЛЕНИЕ  
ОБРАЗОВАНИЯ СЕРГИЕВО-ПОСАДСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ**

**ЦЕНТР ДЕТСКОГО (ЮНОШЕСКОГО) ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА «ЮНОСТЬ»**

Адрес: Россия, 141300, Московская область, г. Сергиев Посад, проезд Новозагорский, д. 3А тел: (496) 540-49-38 e-mail: unostedt@mail.ru

Рассмотрено на заседании  
педагогического совета  
от «25» 08 2023 г.  
Протокол № 69

Утверждаю:  
Директор МБУ ДО ЦДТТ «Юность»  
С.А. Карпушов  
«31» 08 2023 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

технической направленности творческого объединения

**«Робототехника»**

Возраст обучающихся: 10-12 лет

Срок реализации программы: 1 год

**Составитель: Душин Илья Сергеевич,**  
педагог дополнительного образования

г. Сергиев Посад

**2023**

## Оглавление

Целевой раздел: «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной программы» .....	3
1.1. Пояснительная записка .....	3
Актуальность .....	6
Адресат программы .....	7
Объем и срок освоения программы .....	7
Режим занятий .....	8
Форма обучения .....	8
Особенности организации образовательного процесса .....	8
1.2 Цели и задачи программы .....	9
Задачи программы .....	9
1.3 Планируемые результаты .....	10
Ожидаемые индивидуальные результаты от реализации программы: .....	11
1.4 Формы аттестации .....	15
1.5 Оценочные материалы .....	17
Содержательный раздел. Содержание программы .....	18
Учебный план .....	18
Содержание учебного плана .....	19
Учебно-календарный план .....	23
Организационный раздел. «Комплекс организационно-педагогических условий реализации дополнительной общеобразовательной программы» .....	25
1. Условия реализации программы .....	25
1.1 Материально-техническое обеспечение .....	
1.2 Алгоритм учебного занятия .....	29
1.3 Методические материалы .....	30
Список литературы для преподавателя .....	35
Список литературы для учащихся .....	37
Компьютерное тестирование по работе с ПК .....	37
Тестирование по дисциплине «Схемотехника» стартовый уровень. Тест № 1 .....	38
Тестирование по дисциплине «Схемотехника» стартовый уровень. Тест № 2 .....	39
Тестирование по дисциплине «Программирование» базовый уровень. Тест № 1 .....	40

## **Целевой раздел: «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной программы»**

### **1.1. Пояснительная записка**

Предмет образовательной робототехники — это комплекс, состоящий из методики и практики хода образовательной деятельности по настоящему направлению.

Объект образовательной робототехники - это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем автоматизации и комплексов исследовательского и практического назначения.

Робототехника - это проектирование и конструирование разных автоматических механизмов и устройств — мобильных роботов, автоматов, имеющих модульную структуру и оснащёнными специальными микроконтроллерами.

Для создания компьютерной программы, по которой будет действовать робот или другое автоматическое устройство используется язык программирования, который может быть совместим с Scratch, Arduino/C и C++, JavaScript или Python.

Образовательная программа по робототехнике это один из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и конструирования. Во время занятий учащиеся научатся проектировать, создавать и программировать роботов и другие автоматы. Командная и индивидуальная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению современных роботов и автоматов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию процессов и программирование.

В распоряжении обучающихся предоставлены образовательные наборы на базе ARDUINO, оснащённые специальными микроконтроллерами, позволяющими создавать программируемые модели роботов и различные автоматические устройства. С их помощью обучаемый может запрограммировать робота на выполнение требуемых функций.

Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и её участие в конкурсах и олимпиадах по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию обучающихся к получению знаний.

Образовательная программа по робототехнике имеет техническую направленность, так как в наше время компьютеризации и автоматизации учащимся освоить решение исследовательских и прикладных задач с помощью роботов или автоматов, которые учащийся сам может спроектировать и воплотить его в реальном проекте.

Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника» разработана с учётом современных

требований и основных законодательных и нормативных актов Российской Федерации и Московской области.

**Перечень нормативно-правовых документов, регламентирующих образовательную деятельность педагога:**

1. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012г. № 273-ФЗ.
2. Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей, утв. Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 3.09.2019 г. № 467.
3. распоряжение Министерства образования Московской области № Р-900 от 31.08.2023г. «Об организации работы в рамках реализации персонифицированного учета и системы персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Московской области».
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р).
5. Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022г. №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
6. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы»).
7. Письмо Министерства образования и науки РФ от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей–инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей);
8. СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
9. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
10. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 №996-р).
11. Устав и локальные акты образовательного учреждения. Данная программа написана не в соответствии с требованиями и методическими рекомендациями к написанию дополнительных общеразвивающих программ.

Программа «Робототехника» технической направленности ориентирована на реализацию интересов детей в сфере конструирования, моделирования, развитие их информационной и технологической культуры.

Программа направлена на формирование познавательной мотивации,

приобретение опыта продуктивной творческой деятельности и совместной работы. Программа разработана с опорой на общие педагогические принципы: актуальности, системности, последовательности, преемственности, индивидуальности, коллективности, связи теории с практикой, конкретности (учёта возрастных особенностей), направленности (выделение главного, существенного в образовательной работе), наглядности, доступности и результативности.

Содержание программы выстроено таким образом, чтобы помочь учащемуся постепенно, шаг за шагом раскрыть в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире.

В процессе конструирования и программирования мобильных роботов, учащиеся получают дополнительные знания в области физики, химии, электроники, механики и информатики, что, в конечном итоге, изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

Очевидно, что основные принципы конструирования простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров послужат хорошей почвой для последующего освоения более сложного теоретического материала на занятиях. Занятия по программе «Робототехника» позволяют заложить фундамент для подготовки будущих специалистов нового поколения, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

Согласно «Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года» утверждённой распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р содержание дополнительной общеразвивающей программы ориентировано на:

- создание необходимых условий для личностного развития учащихся, позитивной социализации и профессионального самоопределения;
- удовлетворение индивидуальных потребностей учащихся в интеллектуальном, техническом, нравственном развитии;
- формирование и развитие творческих способностей учащихся, выявление, развитие и поддержка талантливых детей;
- обеспечение духовно-нравственного, гражданского, патриотического и трудового воспитания учащихся;
- формирование культуры командной работы, солидарности и коммуницирования;
- формирование культуры безопасного образа жизни, укрепления здоровья учащихся.

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» обладает целым рядом уникальных возможностей для распознавания, развития общих и творческих способностей, личностное самоопределение и самореализацию для обогащения внутреннего мира учащихся. Программа

способствует зарождению интереса у учащихся к техническому творчеству и развитию их творческой активности. Программа содействует популяризации научного мышления. В основу программы положена идея развития познавательной и творческой сфер учащихся, их способности образно (а иногда, и нестандартно) мыслить и практически воспроизводить свой замысел средствами конструирования.

### **Актуальность**

Развитие робототехники в настоящее время включено в перечень приоритетных направлений технологического развития в сфере информационных технологий, которые определены Правительством в рамках «Стратегии развития отрасли информационных технологий в РФ на 2014–2020 годы и на перспективу до 2025 года». Важным условием успешной подготовки инженерно-технических кадров в рамках обозначенной стратегии развития является внедрение инженерно-технического образования в систему воспитания школьников и даже дошкольников. Развитие образовательной робототехники в России сегодня идёт в двух направлениях: в рамках общей и дополнительной системы образования. Образовательная робототехника позволяет вовлечь в процесс технического творчества детей, начиная с младшего школьного возраста, даёт возможность учащимся создавать инновации своими руками, и заложить основы успешного освоения профессии инженера в будущем.

В педагогической целесообразности данной программы не приходится сомневаться, так как дети и подростки научатся объединять реальный мир с абстрактным.

В настоящее время в образовании применяют различные образовательные решения на базе Arduino, одними из которых являются конструкторы Амперка. Работа с образовательными решениями Амперка позволяет учащимся в форме научно-исследовательской игры изучить основы механики, физики, электроники и программирования. Разработка, сборка и построение алгоритма поведения робота или автомата позволяет учащимся самостоятельно освоить целый набор знаний из разных областей, в том числе робототехники, электроники, механики, программирования, что способствует повышению интереса к быстроразвивающейся науке робототехники.

Отличительная особенность настоящей Программы заключается в возможности саморазвития через реализацию себя в выбранном направлении деятельности, возможность сориентировать учащегося в социокультурной среде и создать условия для его творческой и технической самореализации.

Также, настоящую программу от уже существующих отличают применение различных форм и методов обучения, как традиционных, так и инновационных. Например, широко применяется метод «творческого поиска» и «проблемного обучения».

Руководствуясь Инструктивным письмом Министерства образования Московской области от 26.08.2013 № 10825 – 13 в/07 «Об изучении правил дорожного движения в образовательных учреждениях Московской области» в программе запланированы и проводятся профилактические беседы, игры, викторины по правилам дорожного движения, что является неотъемлемой составляющей творческой активности и продуктивности детской деятельности.

Очень важной особенностью настоящей Программы представляется возможность работы в коллективе, а также развитие самостоятельного технического творчества. Изучая простые схемы и механизмы, учащиеся учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы базовых механизмов. Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных устройств совместно с образовательными наборами.

### **Адресат программы**

Возраст детей, участвующих в реализации настоящей общеразвивающей программы: от 10 до 12 лет. Программа «Робототехника» разработана с учётом возрастных особенностей учащихся младшего школьного возраста и подростков.

Учащиеся в возрасте 10-12 лет отличаются ярко выраженным эмоциональным восприятием окружающей среды. Процесс адаптации учащегося на первом году обучения порой проходит достаточно сложно, и в этом ему поможет активное включение в коллективную творческую деятельность, тогда учащийся быстрее приучится правильной организации учебного процесса, и у него будут формироваться ответственность, навыки общения и культуры поведения, опыт коллективной деятельности.

Учащиеся 10-12 лет – это подростковый возраст. Подросток стремится овладеть самостоятельными формами работы, проявляется познавательная активность, потребность общения. Активно идёт процесс социализации личности, миропонимания, формирование эстетического отношения к действительности. В этом возрасте дети уже могут управлять своим поведением, и занятия в детском коллективе благотворно могут повлиять на развитие внимания, мышления, памяти, совершенствуется восприятие.

### **Объем и срок освоения программы**

Общеразвивающая программа «Робототехника» разработана на 1 год обучения.

Группа комплектуется из детей 10-12 лет. Комплектование происходит по желанию детей и заявлению родителей (законных представителей).

Программа предусматривает изучение необходимых теоретических сведений по выполнению практических заданий.

### **Режим занятий**

Занятия в группе планируются следующим образом:

Формируется группа учащихся в количестве 10 человек. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 учебных часа.

### **Форма обучения**

Программой предусмотрена очная форма обучения (Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (глава 2, ст.17, п. 2).

### **Особенности организации образовательного процесса**

Программа рассчитана на групповые занятия в техническом объединении. Состав групп в объединении постоянный, разновозрастной.

В основе предлагаемой программы лежит принцип доверительного сотрудничества, который рассматривает становление подобных отношений как показатель успешности и завершённости дополнительной образовательной деятельности, развивающей личность подростка. За основу реализации программы взят личностно-ориентированный подход, в центре внимания, которого стоит личность учащегося, стремящаяся к реализации своих высоких творческих, технических возможностей и удовлетворению своих познавательных запросов.

Подростки 10-12 лет. Подростковый возраст относится к числу критических периодов жизни детей, связанных с кардинальными преобразованиями в сфере сознания, деятельности и системы взаимоотношений. Пластичность мозга позволяет подростку быстро усваивать новую информацию и иметь более гибкий склад ума, открытый новому опыту и знаниям.

Основные изменения, происходящие с младшими подростками, касаются: (описаны Д.Б. Элькониным и Т.В. Драгуновой):

- учебной деятельности, которая приобретает смысл как деятельность по саморазвитию и самосовершенствованию;
- сферы общения с товарищами, которое становится «особой формой жизни подростка» и выступает как деятельность по установлению близких отношений в коллективе;
- взросления как новообразования младшего подросткового периода – специфической формы самосознания, социального по своей природе и проявляющегося в «чувстве взрослости»;
- овладения этическими нормами поведения, специфика которого связана с понятием качеств «хорошего товарища», оцениваемых в отношении себя самого. Это также указывает на новый этап в становлении самосознания подростков. В этом возрасте, в процессе межличностного

взаимодействия младших подростков со сверстниками и значимыми взрослыми происходит рефлексивный оборот на себя;

- стремление экспериментировать, используя свои возможности – едва ли не самая яркая характеристика младших подростков;
- Склонность к фантазированию, к некритическому планированию своего будущего – также отличительная особенность этого возраста.

## **1.2 Цели и задачи программы**

Создание условий для формирования у учащихся теоретических знаний и практических навыков в технических видах творчества, развитие конструктивного мышления средствами робототехники, раскрытие научно-технического и творческого потенциала личности учащегося, формирование ранней профориентации.

### **Задачи программы**

обучающие:

- ознакомление с основами техники безопасности в техническом объединении;
- ознакомление с комплектами образовательных наборов на базе Arduino;
- ознакомление с основами конструирования;
- ознакомление с основами программирования;
- получение навыков работы с модулями, датчиками и двигателями;
- получение навыков алгоритмирования;
- развитие навыков решения базовых задач робототехники.

развивающие:

- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе, участия в беседе, обсуждении;
- развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.
- развитие конструкторских и инженерных навыков;
- развитие логического и абстрактного мышления;
- развитие пространственного воображения.

воспитательные:

- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе, участия в беседе, обсуждении;

- развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию;
- воспитать нравственные, эстетические и ценные личностные качества: коллективизм, ответственность, трудолюбие, честность, аккуратность, солидарность, патриотизм, чувство гражданского долга, культуру труда, уважение к людям труда, культуру поведения и стремление к победе;
- воспитать интерес к науке и технике;
- вовлечение учащихся в соревновательную и игровую деятельность;
- воспитание творческой активности.

### 1.3 Планируемые результаты

К концу обучения учащиеся должны знать:

- правила безопасной работы в объединении и ПДД для пешеходов;
- основные компоненты и модули образовательных наборов;
- основы работы с ПК, устройство ПК;
- основы проектирования на ПК;
- как использовать созданные электронные устройства;
- как самостоятельно решать технические задачи в процессе проектирования и создания электронных устройств (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приёмы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- принцип работы простых электронных устройств;
- принципиальные схемы для различных электронных устройств;
- как изменять принципиальные схемы при необходимости;
- назначение используемых контрольно-измерительных инструментов и лабораторных приборов;
- как демонстрировать технические возможности электронных устройств.

К концу обучения учащиеся должны уметь:

- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приёмы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- создавать действующие модели электронных устройств на основе образовательных наборов;
- создавать собственные электронные устройства;
- корректировать принципиальные схемы при необходимости.
- использовать контрольно-измерительные приборы в процессе творческой деятельности;
- использовать ручной инструмент и лабораторный блок питания;
- использовать компьютерное программное обеспечение в процессе работы над творческими проектами. Компьютерную среду (операционную систему), включающую в себя программу Fritzing, SimulIDE и среду сквозного проектирования KiCAD EDA.

Ожидаемые результаты по итогам реализации дополнительной общеразвивающей программы:

- участие в культурно-массовых и творческих мероприятиях;
- участие в районных, областных, международных конкурсах и выставках технического творчества.

#### **Ожидаемые индивидуальные результаты от реализации программы:**

##### Личностные:

- формирование уважительного отношения к иному мнению; развитие навыков сотрудничества с взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций:  
знать: культурные способы выражения и отстаивания своего мнения, правила ведения диалога;

уметь: работать индивидуально, в паре/группе, распределять обязанности в ходе проектирования и программирования модели;

владеть: навыками сотрудничества со взрослыми и сверстниками, навыками по совместной работе, коммуникации и презентации в ходе коллективной работы над проектом.

#### Метапредметные:

- освоение способов решения проблем творческого и поискового характера;

знать: этапы проектирования и разработки модели, источники получения информации, необходимой для решения поставленной задачи;

уметь: применять знания основ механики и алгоритмизации в творческой и проектной деятельности;

владеть: навыками проектирования и программирования собственных моделей/роботов с применением творческого подхода.

- формирование умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха:

знать: способы отладки и тестирования разработанной модели/робота;

уметь: анализировать модель, выявлять недостатки в её конструкции и программе и устранять их;

владеть: навыками поиска и исправления ошибок в ходе разработки, составления технического паспорта, проектирования и программирования собственных моделей.

- использование знаково-символических средств представления информации для создания моделей изучаемых объектов и процессов, схем решения учебных и практических задач:

знать: способы составления технического паспорта модели, способы записи алгоритма, способы разработки программы в среде программирования Arduino IDE;

уметь: уметь читать технологическую карту модели, принципиальную схему, алгоритмическую запись и составлять технический паспорт модели,

разрабатывать и записывать программу средствами среды программирования Arduino IDE;

владеть: навыками начального технического проектирования.

- активное использование речевых средств и средств информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных и познавательных задач:

знать: способы описания модели, в том числе способ записи технического паспорта модели;

уметь: составлять технический паспорт модели, подготавливать творческие проекты и представлять их в том числе с использованием современных технических средств;

владеть: навыками использования речевых средств и средств информационных и коммуникационных технологий для описания и представления разработанной модели.

- использование различных способов поиска (в справочных источниках и открытом учебном информационном пространстве сети Интернет), сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации в соответствии с коммуникативными и познавательными задачами и технологиями учебного предмета; в том числе умение вводить текст с помощью клавиатуры, фиксировать (записывать) в цифровой форме измеряемые величины и анализировать изображения, звуки, готовить своё выступление и выступать с аудио, видео и графическим сопровождением; соблюдать нормы информационной избирательности, этики и этикета:

знать: основные способы поиска, сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации в ходе технического творчества и проектной деятельности;

уметь: готовить своё выступление и выступать с аудио, видео и графическим сопровождением в ходе представления своей модели;

владеть: навыками работы с разными источниками информации, подготовки творческих проектов к выставкам.

- овладение логическими действиями сравнения, анализа, синтеза, обобщения, классификации по различным признакам, установления аналогий и причинно-следственных связей, построения рассуждений, отнесения к известным понятиям:

знать: элементы и базовые конструкции модели, этапы и способы построения и программирования модели;

уметь: составлять технический паспорт модели, осуществлять анализ и сравнение моделей, выявлять сходства и различия в конструкции и поведении разных моделей;

владеть: навыками установления причинно-следственных связей, анализа результатов и поиска новых решений в ходе тестирования работы модели.

- определение общей цели и путей её достижения; умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности; осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих:

знать: основные этапы и принципы совместной работы над проектом, способы распределения функций и ролей в совместной деятельности;

уметь: адаптироваться в коллективе и выполнять свою часть работы в общем ритме, налаживать конструктивный диалог с другими участниками группы, аргументировано убеждать в правильности предлагаемого решения, признавать свои ошибки и принимать чужую точку зрения в ходе групповой работы над совместным проектом;

владеть: навыками совместной проектной деятельности, навыками организация мозговых штурмов для поиска новых решений.

Предметные:

- использование приобретённых знаний и умений для творческого решения несложных конструкторских, инженерно-конструкторских, технологических и организационных задач; приобретение первоначальных представлений о компьютерной грамотности:

знать: основные элементы образовательных наборов, технические особенности различных моделей, сооружений и механизмов; компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;

уметь: использовать приобретённые знания для творческого решения несложных конструкторских задач в ходе коллективной работы над проектом на заданную тему;

владеть: навыками создания и программирования действующих моделей/роботов на основе образовательных наборов, навыками модификации программы, демонстрации технических возможностей моделей/роботов.

- овладение основами логического и алгоритмического мышления, пространственного воображения и математической речи, измерения, пересчёта, прикидки и оценки, наглядного представления данных и процессов, записи и выполнения алгоритмов;

знать: конструктивные особенности модели, технические способы описания конструкции модели, этапы разработки и конструирования модели;

уметь: выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом, составлять технический паспорт модели, логически правильно и технически грамотно описывать поведение своей модели, интерпретировать двухмерные и трёхмерные иллюстрации моделей, осуществлять измерения, в том числе измерять время в секундах с точностью до десятых долей, измерять расстояние, упорядочивать информацию в списке или таблице, модифицировать модель путём изменения конструкции или создания обратной связи при помощи датчиков;

владеть: навыками проведения научного эксперимента, навыками начального технического конструирования, навыками составления программ.

## **1.4 Формы аттестации**

Предусматриваются различные формы подведения итогов реализации образовательной программы: выставка, соревнование, внутригрупповой конкурс, презентация проектов учащихся, тестирование.

1) Стартовая:

опрос учащихся о правилах поведения при работе с компьютером;

2) Промежуточная:

проект – это самостоятельная индивидуальная или групповая деятельность учащихся, рассматриваемая как промежуточная или итоговая работа по данному курсу, включающая в себя разработку технологической карты, составление технического паспорта, сборку и презентацию собственной модели на заданную тему;

3) Итоговая:

Итоговые работы могут быть представлены на выставке технического творчества, что даёт возможность учащимся оценить значимость своей деятельности, услышать и проанализировать отзывы со стороны сверстников и взрослых. Каждый проект осуществляется под руководством педагога, который оказывает помощь в определении темы и разработке структуры проекта, даёт рекомендации по подготовке, выбору средств проектирования, обсуждает этапы его реализации. Роль педагога сводится к оказанию методической помощи, а каждый учащийся учится работать самостоятельно, получать новые знания и использовать уже имеющиеся, творчески подходить к выполнению заданий и представлять свои работы.

***Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:***

- Зачёт
- журнал посещаемости
- Творческая работа
- Тестирование
- Протоколы конкурсов, выставок
- Сертификаты, грамоты, дипломы
- Перечень готовых работ
- Портфолио

***Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:***

- Выставки

- демонстрация моделей
- открытое занятие
- защита творческих работ

#### ▪ 1.5 Оценочные материалы

Результативность усвоения программы отслеживается путём диагностических тестов развития учащихся (*Приложение №1*)

## Содержательный раздел. Содержание программы

### Учебный план

№ п/п	Тема	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		теория	практика	всего	
1.	Тема: Вводное занятие. Беседа о ПДД. Техника безопасности и правила поведения. Введение в предмет робототехники	1	0	1	Беседа и опрос
2.	Тема: Электричество, электрическая цепь. Принципиальная схема. УГО, маркировка и номиналы электронных компонентов. Закон Ома	1	3	4	Беседа и опрос
3.	Тема: Техника безопасности и работа с электронными инструментами: мультиметр, лабораторный блок питания, осциллограф	1	0	1	Беседа, практическая работа и опрос
4.	Тема: Схемотехника. Понимание электрических схем. Монтаж радиокомпонентов на макетной плате. Тестирование и отладка	2	25	27	Беседа, практическая работа и опрос
5.	Тема: Техника безопасности и основы работы с ПК	0	1	1	Беседа, практическая работа и опрос
6.	Тема: Проектирование электронных устройств в программе Fritzing	0	10	10	Беседа, практическая работа и опрос
7.	Тема: Симуляция электрических устройств в программе SimulIDE	0	6	6	Беседа, практическая работа и опрос
8.	Тема: Проектирование печатных плат электронных устройств в KiCAD EDA	0	10	10	Беседа, практическая работа и опрос
9.	Тема: Техника безопасности и основы работы с ручным инструментом: паяльник, термоклейный пистолет, ручная дрель	1	0	1	Беседа, практическая работа и опрос
10.	Тема: Беседа о ПДД	1	0	1	Беседа и опрос
11.	Тема: Проект «Мультивибратор»	0	1	1	Практическая работа
12.	Тема: Проект «Гирлянда»	0	1	1	Практическая работа
13.	Тема: Проект «Электронный	0	1	1	Практическая

	музыкальный инструмент»				работа
14.	Тема: Проект «Колесо фортуны»	0	1	1	Практическая работа
15.	Тема: Беседа о ПДД	1	0	1	Опрос
16.	Тема: Проект «Первая печатная плата». Проектирование и изготовление на ЧПУ-станке	0	4	4	Практическая работа
17.	Тема: Заключительная конференция	1	0	1	Беседа и опрос
<i>Итого за первый год обучения:</i>		<i>9</i>	<i>63</i>	<i>72</i>	

## ▪ Содержание учебного плана

### **Тема 1. Вводное занятие. Беседа о ПДД. Техника безопасности и правила поведения. Введение в предмет робототехники (1 ч.)**

Теория: Рассказ о безопасности на дорогах и правилах ПДД для пешеходов. Общие правила, обеспечивающие пешеходу безопасность на дороге. Правила перехода в местах остановок маршрутных транспортных средств. Анализ причин, способствующих возникновению дорожно-транспортных происшествий с участием детей-пешеходов. Безопасность в каникулы. Порядок и план работы творческого объединения. Первичный инструктаж по технике безопасности. Инструктаж по пожарной безопасности и охране труда. Основные правила культуры и безопасности труда на рабочем месте. Основные приёмы работы, пользование инструментом и оборудованием на рабочем месте. Размещение инструмента, оборудования и изготавливаемой продукции на рабочем месте. Хранение готовых изделий. Рассказ о роботах. История. Применение робототехники и автоматизации на практике.

### **Тема 2. Электричество, электрическая цепь. Принципиальная схема. УГО, маркировка и номиналы электронных компонентов. Закон Ома (4 ч.)**

Теория: Что такое электричество и электрический ток, условия возникновения электрического тока, токопроводящие материалы их особенности, закономерности положения металлов в таблице Менделеева, условия

протекания электрического тока на примере простейшей цепи. Закон Ома для участка цепи, базовый расчёт основных электрических параметров цепи.

Практика: Зарисовка принципиальных схем и УГО с пояснениями. Проведение практического зачёта по закону Ома для участка цепи, моделирование простых электрических устройств в симуляторе электроники SimulIDE.

### **Тема 3. Техника безопасности и работа с электронными инструментами: мультиметр, лабораторный блок питания, осциллограф (1 ч.)**

Теория: Техника безопасности. Единицы измерения и величины. Навыки пользования лабораторный блоком питания, мультиметром и осциллографом.

Практика: Работа с осциллографом, мультиметром и лабораторным блоком питания. Проверка целостности соединений и коротких замыканий, проверка контактов. Форма электрического импульса на примере простого генератора.

### **Тема 4. Схемотехника. Понимание электрических схем. Монтаж и отладка радиокомпонентов на макетной плате (27 ч.)**

Теория: Устройство макетной платы и принцип использования на примерах простых электрических устройств. Внешний вид и назначение базовых радиокомпонентов. Принципиальная схема.

Практика: Чтение принципиальной схемы на простых электрических устройств. Сборка электрических цепей из различных радиокомпонентов на макетной плате.

### **Тема 5. Техника безопасности и основы работы с ПК (1 ч.)**

Теория: Техника безопасности. Устройство компьютера. Обзор Рабочего стола. Знакомство с понятиями файлов и каталогов в ПК.

Практика: Знакомство с устройством ПК на реальном примере. Включение и безопасное отключение. Запуск стандартных программ — текстовый редактор, простой редактор графики, файловый менеджер и др. Выполнение основных файловых операций на компьютере.

## **Тема 6. Проектирование электронных устройств в программе Fritzing (10 ч.)**

Теория: Назначение. Обзор интерфейса программы Fritzing.

Практика: Проектирование электронных устройств на макетной плате.

## **Тема 7. Симуляция электрических устройств в программе SimulIDE (6 ч.)**

Теория: Назначение. Обзор интерфейса программы SimulIDE.

Практика: Создание и симуляция простых электронных устройств в программе.

## **Тема 8. Проектирование печатных плат электронных устройств в KiCAD EDA (10 ч.)**

Теория: Назначение. Обзор интерфейса программы KiCAD EDA.

Практика: Настройка программы. Сквозное проектирование простых электронных устройств в программе — принципиальная схема, печатная плата, гербер-файлы.

## **Тема 9. Основы работы с ручным инструментом: паяльник, оловоотсос, термокляющий пистолет, ручная дрель (1 ч.)**

Теория: Техника безопасности. Назначение и применение основных инструментов для пайки и монтажа.

Практика: Примеры работы с инструментом. Изготовление простых электронных устройств из наборов для самостоятельной пайки.

## **Тема 10. Беседа о ПДД (1 ч.)**

Теория: Рассказ о безопасности на дорогах и правилах ПДД для пешеходов. Общие правила, обеспечивающие пешеходу безопасность на дороге. Правила перехода в местах остановок маршрутных транспортных средств. Анализ

причин, способствующих возникновению дорожно-транспортных происшествий с участием детей-пешеходов. Безопасность в каникулы.

### **Тема 11. Проект «Мультивибратор» (1 ч.)**

Теория: Принцип работы мультивибратора как генератора электрических импульсов.

Практика: Изготовление и монтаж платы. Диагностика и устранение неисправностей.

### **Тема 12. Проект «Гирлянда» (1 ч.)**

Теория: Знакомство с принципом работы электрической гирлянды.

Практика: Сборка платы. Диагностика и устранение неисправностей.

### **Тема 13. Проект «Электронный музыкальный инструмент» (1 ч.)**

Теория: Знакомство с принципом работы электронного музыкального инструмента. Микросхема NE555.

Практика: Изготовление и монтаж платы. Диагностика и устранение неисправностей.

### **Тема 14. Проект «Колесо фортуны» (1 ч.)**

Теория: Знакомство с принципом работы электронной игры «Колесо фортуны». Микросхемы NE555 и CD4017.

Практика: Изготовление и монтаж платы. Диагностика и устранение неисправностей.

### **Тема 15. Беседа о ПДД (1 ч.)**

Теория: Правила перехода в местах остановок маршрутных транспортных средств. Анализ причин, способствующих возникновению дорожно-транспортных происшествий с участием детей-пешеходов. Безопасность в каникулы.

## Тема 16. Проект «Первая печатная плата». Проектирование и изготовление на ЧПУ-станке (4 ч.)

Теория: Устройство и назначение платы первой печатной платы».

Практика: Проектирование в KiCad. Изготовление платы . Проверка работоспособности. Диагностика и устранение неисправностей при необходимости.

## Тема 17: Заключительная конференция ( 1ч.)

Теория: Подведение итогов.

### Учебно-календарный план. (10-12 лет) 72 ч.

к дополнительной общеразвивающей программе «Робототехника» на 2023 - 2024 учебный год. (ср.)

Занятия					Название темы, раздела	Место проведения	Форма аттестации
№	Дата	Время	Форма	Часы (кол-во)			
<b>Сентябрь – 8 ч.</b>							
	06.09.2023			2	Тема: Вводное занятие. Беседа о ПДД. Техника безопасности и правила поведения. Введение в предмет робототехники	каб. 12	Опрос, наблюдение
	13.09.2023			2	Тема: Электричество, электрическая цепь. Принципиальная схема. УГО, маркировка и номиналы электронных компонентов. Закон Ома	каб. 12	Беседа, практическая работа и опрос
	20.09.2023			2	Тема: Электричество, электрическая цепь. Принципиальная схема. УГО, маркировка и номиналы электронных компонентов. Закон Ома	каб. 12	Практическая работа
	27.09.2023			2	Тема: Электричество, электрическая цепь. Принципиальная схема. УГО, маркировка и номиналы электронных компонентов. Закон Ома	каб. 12	Практическая работа
<b>Октябрь - 8 ч.</b>							
	04.10.2023			2	Тема: Техника безопасности и работа с электронными инструментами: мультиметр, лабораторный блок питания, осциллограф	каб. 12	Беседа, практическая работа и опрос
	11.10.2023			2	Тема: Схемотехника. Понимание электрических схем. Монтаж радиокомпонентов на макетной плате. Тестирование и отладка	каб. 12	Беседа, практическая работа и опрос
	18.10.2023			2	Тема: Схемотехника. Понимание электрических схем. Монтаж радиокомпонентов на макетной плате. Тестирование и отладка	каб. 12	Практическая работа

	25.10.2023		2	Тема: Схемотехника. Понимание электрических схем. Монтаж радиокомпонентов на макетной плате. Тестирование и отладка	каб. 12	Практическая работа
<b>Ноябрь – 10 ч.</b>						
	01.11.2023		2	Тема: Схемотехника. Понимание электрических схем. Монтаж радиокомпонентов на макетной плате. Тестирование и отладка	каб. 12	Практическая работа
	08.11.2023		2	Тема: Схемотехника. Понимание электрических схем. Монтаж радиокомпонентов на макетной плате. Тестирование и отладка	каб. 12	Практическая работа
	15.11.2023		2	Тема: Схемотехника. Понимание электрических схем. Монтаж радиокомпонентов на макетной плате. Тестирование и отладка	каб. 12	Практическая работа
	22.11.2023		2	Тема: Схемотехника. Понимание электрических схем. Монтаж радиокомпонентов на макетной плате. Тестирование и отладка	каб. 12	Практическая работа
	29.11.2023		2	Тема: Схемотехника. Понимание электрических схем. Монтаж радиокомпонентов на макетной плате. Тестирование и отладка	каб. 12	Практическая работа
<b>Декабрь - 8 ч.</b>						
	06.12.2023		2	Тема: Схемотехника. Понимание электрических схем. Монтаж радиокомпонентов на макетной плате. Тестирование и отладка	каб. 12	Практическая работа
	13.12.2023		2	Тема: Схемотехника. Понимание электрических схем. Монтаж радиокомпонентов на макетной плате. Тестирование и отладка	каб. 12	Практическая работа
	20.12.2023		2	Тема: Схемотехника. Понимание электрических схем. Монтаж радиокомпонентов на макетной плате. Тестирование и отладка	каб. 12	Практическая работа
	27.12.2023		2	Тема: Схемотехника. Понимание электрических схем. Монтаж радиокомпонентов на макетной плате. Тестирование и отладка	каб. 12	Практическая работа
<b>Январь - 8 ч.</b>						
	10.01.2024		2	Тема: Схемотехника. Понимание электрических схем. Монтаж радиокомпонентов на макетной плате. Тестирование и отладка	каб. 12	Практическая работа
	17.01.2024		2	Тема: Схемотехника. Понимание электрических схем. Монтаж радиокомпонентов на макетной плате. Тестирование и отладка	каб. 12	Практическая работа
	24.01.2024		2	Тема: Техника безопасности и основы работы с ПК	каб. 12	Беседа, практическая работа и опрос
	31.01.2024		2	Тема: Проектирование электронных устройств в программе Fritzing		Беседа, практическая работа и опрос
<b>Февраль – 8 ч.</b>						
	07.02.2024		2	Тема: Проектирование электронных устройств в программе Fritzing	каб. 12	Практическая работа
	14.02.2024		2	Тема: Проектирование электронных устройств в программе Fritzing	каб. 12	Практическая работа
	21.02.2024		2	Тема: Проектирование электронных устройств в программе Fritzing	каб. 12	Практическая работа
	28.02.2024		2	Тема: Проектирование электронных устройств в программе Fritzing	каб. 12	Практическая работа
<b>Март - 8 ч.</b>						
	06.03.2024		2	Тема: Проектирование электронных устройств в программе Fritzing	каб. 12	Практическая работа

	13.03.2024			2	Тема: Симуляция электрических устройств в программе SimulIDE	каб. 12	Беседа, практическая работа и опрос
	20.03.2024			2	Тема: Симуляция электрических устройств в программе SimulIDE	каб. 12	Практическая работа
	27.03.2024			2	Тема: Симуляция электрических устройств в программе SimulIDE	каб. 12	Практическая работа
<b>Апрель - 8 ч.</b>							
	03.04.2024			2	Тема: Проектирование печатных плат электронных устройств в KiCAD EDA	каб. 12	Беседа, практическая работа и опрос
	10.04.2024			2	Тема: Проектирование печатных плат электронных устройств в KiCAD EDA	каб. 12	Практическая работа
	17.04.2024			2	Тема: Проектирование печатных плат электронных устройств в KiCAD EDA	каб. 12	Практическая работа
	24.04.2024			2	Тема: Проектирование печатных плат электронных устройств в KiCAD EDA	каб. 12	Практическая работа
<b>Май - 8 ч.</b>							
	08.05.2024			2	Тема: Техника безопасности и основы работы с ручным инструментом: паяльник, термоклеящий пистолет, ручная дрель	каб. 12	Беседа, практическая работа и опрос
	15.05.2024			2	Тема: Проект «Первая печатная плата». Проектирование и изготовление на ЧПУ-станке	каб. 12	Беседа, практическая работа и опрос
	22.05.2024			2	Тема: Проект «Первая печатная плата». Проектирование и изготовление на ЧПУ-станке	каб. 12	Практическая работа
	29.05.2024			2	Тема: Заключительная конференция с защитой проектов	каб. 12	Мониторинг, опрос, наблюдение
				<b>Итого:</b>	72		

### **3. Организационный раздел. «Комплекс организационно-педагогических условий реализации дополнительной общеобразовательной программы»**

#### **1 Условия реализации программы**

##### **1.2 Материально-техническое обеспечение**

Для реализации программы созданы необходимые и специальные условия, соответствующие нормам «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи" СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» от 28 сентября 2020.

Компьютерный класс - это светлое и просторное помещение. В нём есть достаточное дневное и вечернее освещение, которое легко проветрить. Эстетическое оформление кабинета, чистота и порядок, правильно

организованные рабочие места имеют большое воспитательное значение. Всё это дисциплинирует учащихся, способствует повышению культуры их труда и творческой активности.

Учебное оборудование кабинета включает комплект мебели, инструменты и приспособления, необходимые для организации занятий, хранения и показа наглядных пособий. Учебная мебель промаркирована. В кабинете есть маркерная доска, на которой выполняются графические работы и поясняющие уточнения. В кабинете имеются компьютеры для работы с программным обеспечением. Оборудование и материалы, необходимые для реализации образовательной программы:

1. ПК: LCD-монитор 22" с HDMI, мини-ПК к нему.  $\geq$  AMD Ryzen 5 5500U, 16Gb RAM, SSD 256 Gb, Radeon Graphics 2 Gb. WiFi, no OS. — 12 шт. + клавиатуры и мыши и коврики;
2. Наушники с микрофоном компьютерные — 12 шт.;
3. Аудио и видео гарнитура (веб-камера и наушники с микрофоном) для одного PC (компьютер преподавателя);
4. Ноутбук, экран 15", AMD Ryzen 5, 8 Gb RAM, SSD 256 Gb., Radeon Graphics, no OS - 2 шт.;
5. Интерактивная доска или большой телевизор ( $\geq$  50");
6. Многоканальный лабораторный блок питания — 3 шт.;
7. Роутер WiFi;
8. Осциллограф цифровой;
9. Лазерный МФУ;
10. Удлинители USB — 15 шт.
11. HDMI- кабель;
12. Паяльная станция с термофеном, с инструментами (пинцет, насос, губки, припой, термоусадка, флюс, 3-рука, держатель плат) — 5 шт.;
13. Дымоуловитель 5 шт.;
14. 3D принтер;
15. Фрезеральный станок ЧПУ с набором режущих инструментов;

16. Термокляющий пистолет - 3 шт;
17. Ручной рычажный резак типа «гильотина»;
18. Настольный сверлильный станок;
19. Аппарат точечной сварки для аккумуляторов;
20. Универсальное зарядное устройство для аккумуляторов;
21. Шуруповёрт универсальный;
22. Штангельциркуль — 5 шт.;
23. Монтажные инструменты (наборы отвёрток и бокорезов);
24. Кулер для воды;
25. Диспенсер для одной пачки сложенных полотенец;
26. Электронный микроскоп;
27. Тренировочные поля для соревнований (Кегель ринг, Биатлон, Лабиринт, Робофутбол) — 3 шт.;
28. Мультиметр цифровой — 6 шт.
29. Лампа настольная светодиодная — 12 шт.
30. Сейф;
31. Органайзеры для хранения деталей и инструментов;
32. Мебель.

**• Дидактические материалы:**

Дидактическое обеспечение программы располагает широким набором материалов и включает:

- 4) инструкции по сборке (в бумажном и электронном виде);
- 5) книги для учителя (в бумажном и электронном виде);
- 6) набор плакатов по теме «Контроллер Ардуино. Структура и устройство»;
- 7) презентации по темам: «Роботы в нашей жизни». «Управление электричеством. Законы электричества», «Цифровые индикаторы. Семисегментный индикатор», «Транзистор – управляющий элемент схемы»;
- 8) экранные видео лекции, видео ролики;

9) информационные материалы на сайте, посвящённом данной дополнительной образовательной программе.

- *Информационное обеспечение программы:*

- видео, фото-источники, журналы и литература по технической направленности;
- материалы, предоставленные Интернет-источниками в режиме реального времени.

▪ 1.2 Алгоритм учебного занятия

Блоки (части) занятия	Этап учебного занятия	Задачи этапа	Содержание деятельности	Результат
Подготовительный	1. Организационный	Подготовка учащихся к работе на занятии	Организация начала занятия, создание психологического настроя на учебную деятельность и активизация внимания	Восприятие
	2. Проверочный	Установление правильности и осознанности выполнения творческого домашнего задания, выявление неточностей и их коррекция.	Проверка творческого домашнего задания, проверка усвоения знаний предыдущего занятия	Самооценка, оценочная деятельность педагога
Основной	3. Подготовительный (подготовка к новому содержанию)	Обеспечение мотивации и принятие учащимися цели учебно-познавательной деятельности	Сообщение темы, цели учебного занятия и мотивация учебной деятельности учащихся.	Осмысление возможного начала работы
	4. Усвоение новых знаний и способов действий	Обеспечение восприятия, осмысления и первичного запоминания изучаемого материала.	Использование заданий и вопросов, которые активизируют познавательную деятельность детей	Освоение новых знаний
	5. Первичная проверка понимания изученного	Установление правильности и осознанности усвоения нового учебного материала, выявление ошибочных или спорных представлений и их коррекция	Применение пробных практических заданий, которые сочетаются с объяснением соответствующих правил или обоснованием	Осознанное усвоение нового учебного материала
	6. Закрепление новых знаний, способов действий и их применение	Обеспечение усвоения новых знаний, способов действий и их применения	Применение тренировочных упражнений, заданий, которые выполняются самостоятельно детьми	Осознанное усвоение нового материала

	7. Обобщение и систематизация знаний	Формирование целостного представления знаний по теме	Использование бесед и практических заданий	Осмысление выполненной работы
	8. Контрольный	Выявление качества и уровня овладения знаниями, самоконтроль и коррекция знаний и способов действий	Использование тестовых заданий, устного (письменного) опроса, а также заданий различного уровня сложности (репродуктивного, творческого, поисково-исследовательского)	Рефлексия, сравнение результатов собственной деятельности с другими, осмысление результатов
Итоговый	9. Итоговый	Анализ и оценка успешности достижения цели, определение перспективы последующей работы	Педагог совместно с детьми подводит итог занятия	Самоутверждение детей в успешности
	10. Рефлексивный	Мобилизация детей на самооценку	Самооценка детьми своей работоспособности, психологического состояния, причин некачественной работы, результативности работы, содержания и полезности учебной работы	Проектирование детьми собственной деятельности на последующих занятиях
	11. Информационный	Обеспечение понимания цели, содержания домашнего задания, логики дальнейшего занятия	Информация о содержании и конечном результате домашнего задания, инструктаж по выполнению, определение места и роли данного задания в системе последующих занятий	Определение перспектив деятельности

### 1.3 Методические материалы

Весь образовательный процесс в объединении носит развивающий характер, т. е. направлен на развитие природных задатков учащихся, реализацию их интересов и способностей. Выбор методов обучения определяется с учётом возможностей каждого члена детско-подросткового

коллектива, возрастных и психофизиологических особенностей детей и подростков; с учётом направления образовательной деятельности, возможностей материально-технической базы, занятий и др. **Основным методом** проведения занятий является практическая работа по изготовлению различных технических работ. Этот метод активно применяется на всех этапах обучения. Основной целью практической работы является применение теоретических знаний, учащихся в трудовой деятельности.

**Среди других методов** активно используются:

- словесно – наглядный: педагог предлагает учащимся образец, который они рассматривают, анализируют и работают над его изготовлением;
- проблемно-поисковый: учащиеся самостоятельно решают творческие замыслы;
- игровой: педагог предлагает учащимся различные игровые методики, которые развивают коммуникативную, творческую деятельность членов детского коллектива.

**Методы воспитания:**

- ✓ беседы с учащимися по разным темам программы;
- ✓ соревнования (различные конкурсные и игровые программы), викторины;
- ✓ убеждения, поощрения и др.

**Основными формами** организации образовательного процесса являются:

### **1. Групповая:**

ориентирует учащихся на создание «творческих пар», которые выполняют более сложные работы. Групповая форма позволяет ощутить помощь со стороны друг друга, учитывает возможности каждого, ориентирована на скорость и качество работы. Групповая форма организации деятельности в конечном итоге приводит к разделению труда в «творческой паре». Здесь оттачиваются и совершенствуются уже конкретные профессиональные приёмы, которые первоначально у обучающихся получались быстрее и (или) качественнее.

## 2. Фронтальная:

предполагает подачу учебного материала всему коллективу учащихся детей через беседу или лекцию. Фронтальная форма способна создать коллектив единомышленников, способных воспринимать информацию и работать творчески вместе.

## 3. Индивидуальная:

предполагает самостоятельную работу учащихся, оказание помощи и консультации каждому из них со стороны педагога. Это позволяет, не уменьшая активности ребёнка, содействовать выработке стремления и навыков самостоятельного творчества по принципу «не подражай, а твори».

Индивидуальная форма формирует и оттачивает личностные качества учащегося, а именно: трудолюбие, усидчивость, аккуратность, точность и чёткость исполнения. Данная организационная форма позволяет готовить учащихся к участию в выставках и конкурсах, стимулируют интерес к обучению нетрадиционные занятия в виде игры, конкурсов – выставок и др. Обучаясь и воспитываясь в благоприятной среде, подросток получает всё необходимое для полноценного развития и воспитания.

Большое воспитательное значение имеет подведение итогов работы, анализ и оценка её. Часто используемая форма оценки – это организованный просмотр выполненных работ, где учащиеся сравнивают изделия, дают свою оценку и пожелания. Такие коллективные просмотры и анализ работ приучают детей справедливо и объективно оценивать свою работу и работы других учащихся, радоваться не только своей, но и общей удаче.

Настоящая программа способствует через обучение и воспитание расширению кругозора, развитию конструирования в техническом мастерстве с учётом современных условий жизни.

С целью более полного вовлечения учащихся в учебный процесс использую разнообразные **формы занятия**: игра, конкурс, презентация, мастер-класс.

Для проведения успешных занятий используются различные **технологии**:

- ✓ **проблемного обучения** – учащиеся самостоятельно находят пути решения той или иной задачи, поставленной педагогом, используя свой опыт, творческую;
- ✓ **дифференцированного обучения** – используется метод индивидуального обучения;
- ✓ **личностно-ориентированного обучения** – через самообразование происходит развитие индивидуальных способностей;
- ✓ **развивающего обучения** – учащиеся вовлекаются в различные виды деятельности;
- ✓ **игрового обучения** – через игровые ситуации, используемые педагогом, происходит закрепление пройденного материала (различные конкурсы, викторины и т.д.);
- ✓ **здоровьесберегающие технологии** - проведение физкультурных минуток, пальчиковой гимнастики во время занятий, а также беседы по правилам дорожного движения, «Минутки безопасности» перед уходом учащихся домой.

#### **Педагогические принципы, на которых построено обучение:**

- систематичность - принцип систематичности реализуется через структуру программы, а также в логике построения каждого конкретного занятия. В программе подбор тем обеспечивает целостную систему знаний в области начальной робототехники, включающую в себя знания из областей основ механики, физики и программирования. Последовательность же расположения тем программы обуславливается логикой преемственного наращивания количества и качества знаний о принципах построения и программирования управляемых моделей на основе знаний об элементах и базовых конструкциях модели, этапах и способах сборки.
- гуманистическая направленность педагогического процесса - программа разработана с учётом одного из приоритетных направлений развития в сфере информационных технологий и возрастающей потребности общества в высококвалифицированных специалистах инженерных специальностей, и реализует начальную профориентацию учащихся.

- связь педагогического процесса с жизнью и практикой - обучение по программе базируется на принципе практического обучения: центральное место отводится разработке автоматизированных устройств на базе образовательных наборов Arduino и подразумевает сначала обдумывание, а затем создание.
- сознательность и активность учащихся в обучении - принцип реализуется в программе через целенаправленное активное восприятие знаний в области конструирования и программирования, их самостоятельное осмысление, творческую переработку и применение.
- прочность закрепления знаний, умений и навыков - качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания. Закрепление умений и навыков по конструированию и программированию моделей достигается неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой в ходе анализа конструкции моделей, составления технического паспорта, продумывания возможных модификаций исходных моделей и разработки собственных.
- наглядность обучения - объяснение техники сборки робототехнических средств проводится на конкретных изделиях и программных продуктах: к каждому из заданий комплекта прилагается презентация, чтобы проиллюстрировать занятие, заинтересовать учеников, побудить их к обсуждению темы занятия.
- принцип проблемности обучения - в ходе обучения перед учащимися ставятся задачи различной степени сложности, результатом решения которых является работающий механизм/управляемая модель, что способствует развитию у учащихся таких качеств как индивидуальность, инициативность, критичность, самостоятельность, а также ведёт к повышению уровня интеллектуальной, мотивационной и других сфер.
- принцип воспитания личности - в процессе обучения, учащиеся не только приобретают знания и нарабатывают навыки, но и развивают свои способности, умственные и моральные качества, такие как, умение работать в команде,

умение подчинять личные интересы общей цели, настойчивость в достижении поставленной цели, трудолюбие, ответственность, дисциплинированность, внимательность, аккуратность и др.

- принцип индивидуального подхода в обучении - реализуется в возможности каждого учащегося работать в своём режиме за счёт большой вариативности исходных заданий и уровня их сложности, при подборе которых педагог исходит из индивидуальных особенностей учащихся.

### Список литературы для преподавателя

1. Скворень Р.А. Электроника шаг за шагом. М.: Горячая линия — Телеком. 2001.
2. Государство заинтересовано в развитии робототехники [Электронный ресурс] – <http://www.iksmedia.ru/news/5079059-Gosudarstvo-zainteresovano-v-razvit.html>
3. Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino. СПб.:Петербург, 2018.
4. Применение программируемых устройств с робототехническими функциями в учебном процессе / Я. А. Ваграменко, О. А. Шестопалова, Г. Ю. Яламов // Педагогическая информатика. – 2015. – № 2. – С. 16–28.
5. Робототехника в образовании / В. Н. Халамов. — Всерос. уч.-метод. центр образоват. робототехники. — 2013. — 24 с.
6. Платт Ч. Электроника для начинающих. Пер.с английского. СПб.: 2017.
7. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования(1-4кл.) [Электронный ресурс] – <http://xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B/922>

## Список литературы для учащихся

1. Электроника шаг за шагом. Издание 4 дополненное. Сворень Р.А.  
Москва 2001
2. Электроника для начинающих. Издание 2. Платт Чарлз. БВХ-Петербург  
2017
3. Электроника для начинающих. Аливерти Паоло. Бомбора, Москва 2019
4. Изучаем Arduino. Блум Джереми. БВХ-Петербург 2016
5. Электроника. Мобильные роботы на базе Arduino. 2-е издание. Момот  
Михаил. БВХ-Петербург 2018.
6. Pro GIT. Scott Chacon and Ben Straub. V2.1.82.
7. Код. Тайный язык информатики - Чарльз Петцольд. >= Ред. 2019 года

# Приложение

## Приложение №1

### • Компьютерное тестирование по работе с ПК

Вопрос № 1 Что необходимо сделать перед началом работы?	пройти на рабочее место, включить компьютер и дожидаться указаний учителя <i>оставить сумки, вещи у входа, в сменной обуви пройти на своё рабочее место, выключить сотовый.</i>
Вопрос № 2 Какие компьютерные программы можно запускать во время урока?	любые <i>только те, которые вам разрешил запустить учитель во время урока</i> только те, которые изучали раньше
Вопрос № 3 При появлении запаха гари или странного звука необходимо:	продолжать работу за компьютером <i>сообщить об этом учителю</i> немедленно покинуть класс
Вопрос № 4 Разрешается ли приносить в класс продукты питания и напитки?	да, только в том случае, если сильно хочется есть или пить <i>нет</i>
Вопрос № 5 Какой из устройств компьютера является "мозгом" компьютера?	память <i>процессор</i> монитор клавиатура мышь
Вопрос № 6 Изображение на экране монитора, готового к работе компьютера называется...	Рабочая область <i>Рабочий стол</i> Главное меню Панель задач
Вопрос № 7 Какой значок обеспечивает доступ к различным устройствам компьютера и ко всей информации, хранящейся в компьютере?	Мои документы Сетевое окружение <i>Мой компьютер</i> Корзина
Вопрос № 8 Какая наука занимается изучением всевозможных способов передачи, хранения и обработку информации?	информация физика <i>информатика</i> математика
Вопрос № 9 Выберите из списка минимальный основной комплект устройств для работы компьютера:	<i>клавиатура</i> колонки <i>монитор</i> сканер модем <i>мышь</i> <i>системный блок</i>
Вопрос № 10 Документы, которые не нужно хранить в памяти компьютера, операционная система	<i>в папку Мои документы</i> в Корзину в Мой компьютер

помещает...	в Сетевое окружение
-------------	---------------------

■ Тестирование по дисциплине «Схемотехника» стартовый уровень. Тест № 1

1. Из каких обязательных составляющих состоит любая электрическая цепь?

a	Проводник и нагрузка	
b	Проводник, нагрузка и источник питания	
c	Проводник и источник питания	

2. Электрон имеет:

a	отрицательный заряд	
b	положительный заряд	
c	электрически нейтрален	

3. К закону Ома относится формула:

a	$I = U/I$	
b	$I = U/R$	
c	$W = Emc^2$	

4. Стекло это:

a	проводник	
b	диэлектрик	
c	полупроводник	

5. Выберите правильный вариант:

a	V — напряжение, I — ток, R - сопротивление	
b	V — напряжение, F — ёмкость, R - ток	
c	V — напряжение, uF — ёмкость, R — переменный ток	

6. Выберите правильный вариант:

a	$\Omega$ - ток	
b	$\Omega$ - сопротивление	
c	$\Omega$ - полупроводник	

**■ Тестирование по дисциплине «Схемотехника»  
стартовый уровень. Тест № 2**

1. Формулировка закона Ома:

a	Ток прямо пропорционален Э.Д.С. генератора и обратно пропорционален сопротивлению цепи	
b	Ток не зависит от Э.Д.С. и сопротивления	
c	Чем меньше сопротивление, тем лучше	

2. Проводники, полупроводники и диэлектрики:

a	Стекло является хорошим проводником	
b	Металлы являются хорошими проводниками	
c	Пластмасса не является диэлектриком	

3. Во всей последовательной цепи течёт :

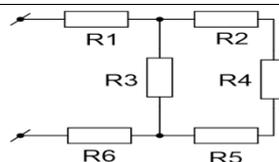
a	Разный ток	
b	Один и тот же ток	
c	Только протоны	

4. Определите УГО элемента



a	это транзистор	
b	это конденсатор	
c	это резистор	

5. Какой тип соединения показан на рисунке?



a	Последовательный	
b	Параллельный	
c	Смешанный	

▪ Тестирование по дисциплине «Программирование»  
базовый уровень. Тест № 1

1. Чему равно r ?

`bool r; int a = 5, b = 7;`

`r = a > b;`

a	false	
b	true	

2. Чему равен sum ?

`int sum = 5, val = 3;`

`sum += val;`

a	5	
b	3	
c	8	
d	2	

3. Для компилятора C++ имена Sum и sum:

a	Одинаковые переменные	
b	Разные переменные	

4. Одним из основных числовых типов C++ является int, который:

a	Дробное число	
b	Целое число	
c	Число с плавающей точкой	
d	Натуральное число	

5. Какие два выражения верны для переменных C++ :

a	Переменные не имеют имён	
b	Переменные должны иметь тип данных	
c	Переменные должны быть объявлены до их использования	
d	Переменные являются директивами препроцессора	

6. Какой результат будет получен, если выполнить этот код:

`int a = 0;`

`int b = a++;`

a	<code>a == 1, b == 1</code>	
b	<code>a == 1, b == 0</code>	
c	<code>a == 0, b == 0</code>	
d	<code>a == 2, b == 0</code>	

7. Какой логический оператор должен быть в следующем коде? Чтобы стало `b = 1000`:

`int a = 23, b = 4;`

`if(a > 21 ___ b > 500) {`

`b = 1000;`

`}`

a	<code>  </code>	
b	<code>!</code>	
c	<code>&amp;&amp;</code>	
d	<code>^</code>	

8. Может ли тип данных с плавающей точкой хранить отрицательные числа?

a	Нет	
b	Да	
c	Да, только целые	
d	Не менее 100 миллиардов	