

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Управление образования администрации
Сергиево-Посадского городского округа Московской области
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №1»

РАССМОТРЕНО
На заседании ШМО
«Учителей математики,
информатики и физики»

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ШМО
«Учителей математики,
информатики и физики»
Устинова С.В.

УТВЕРЖДЕНО
Директор МБОУ «Средняя
общеобразовательная школа
№1»
Егорова С.В.
Приказ № 59-О от 30.06. 2025

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 10 «А» класса
технологический профиль, ИТ-класс**

«Робототехника 2»

технической направленности творческого объединения

Срок реализации программы: 1 год (72ч.)

Составитель:

Душин Илья Сергеевич,
педагог дополнительного образования

г. Сергиев Посад, 2023.

Пояснительная записка

Предмет робототехники - это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения.

Робототехника - это проектирование и конструирование всевозможных автоматических механизмов — мобильных роботов, имеющих модульную структуру, и оснащёнными универсальными микроконтроллерами.

Для создания компьютерной программы, по которой будет действовать модель, используется язык программирования Arduino/C++.

Образовательная программа по робототехнике - это один из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования. Во время занятий учащиеся научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию 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, например, может запрограммировать робота на выполнение конкретных 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 необходимо уметь решать задачи с помощью автоматов, которые учащийся сам может спроектировать, защитить своё решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности «Спортивная робототехника» разработана с учётом современных требований и основных законодательных и нормативных актов Российской Федерации и Московской области:

- 1) Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
- 2) Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р).
- 3) Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утверждён приказом Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 № 1008).
- 4) Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41).
- 5) Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодёжи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242).
- 6) О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодёжи Министерства образования и науки РФ от 14.12.2015 № 09-3564).

- 7) Примерные требования к программам дополнительного образования детей (Приложение к письму Департамента молодёжной политики, воспитания и социальной поддержки детей Министерства образования и науки РФ от 11.12. 2006 №06-1844).
- 8) Об учёте результатов внеучебных достижений учащихся (Приказ Министерства образования Московской области от 27.11.2009 № 2499).
- 9) Об изучении правил дорожного движения в образовательных учреждениях Московской области (Инструктивное письмо Министерства образования Московской области от 26.08.2013 № 10825 – 13 в/07).

Программа «Спортивная 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. Программа разработана с опорой на общие педагогические принципы: актуальности, системности, последовательности, преемственности, индивидуальности, конкретности (возраста учащихся, их интеллектуальных возможностей), направленности (выделение главного, существенного в образовательной работе), 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, электроники, механики и информатики, что, в конечном итоге, изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

С другой стороны, 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 склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

Согласно «Концепции развития дополнительного образования» утверждённой распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 №1726-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 коммуницирование;
- формирование культуры безопасного образа жизни, укрепления здоровья учащихся.

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника2» 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.

Программа имеет «Стартовый» уровень и рассчитана на 1 год обучения.

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 обучающиеся научатся объединять реальный мир с абстрактным. В процессе обучения по программе спортивной робототехники учащиеся получают дополнительные знания в области физики, механики, электроники и информатики.

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 модели 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».

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

Учащиеся 15-17 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 «Робототехника2» разработана на один год обучения в объёме 72 учебных часов для обучающихся 15-17 лет.

Комплектование происходит по желанию детей и заявлению родителей (законных представителей).

Программа предусматривает изучение необходимых теоретических сведений по выполнению технических заданий.

Режим занятий.

Занятия в группах планируются следующим образом: формируется две группы учащихся в количестве 18 человек. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 учебных часа (144 часов в год).

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 завершенности 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.

Цель и задачи программы

Цель программы - ознакомление с основами конструирования и программирования учебных роботов.

Задачи программы

Обучающие:

- развитие инновационной творческой деятельности обучающихся на занятиях по конструированию и робототехнике;

- развитие сформированных универсальных учебных действий через создание на занятиях учебных ситуаций, постановку проблемных задач, требующих выбора, обоснования и создания определённой модели конструкции, написания алгоритма действий робота с помощью пиктограмм графического языка;
- формирование представлений о социальных и этических аспектах научно-технического прогресса;

Развивающие:

- развитие навыков взаимной оценки;
- развитие навыков рефлексии, готовность к самообразованию и личностному самоопределению;
- формирование представления о мире профессий, связанных с робототехникой, и требованиях, предъявляемых такими профессиями, как инженер, механик, конструктор, архитектор, программист, инженер-конструктор по робототехнике.

Воспитательные:

- содействовать социальной адаптации обучающихся в современном обществе, проявлению лидерских качеств;
- воспитывать ответственность, трудолюбие, целеустремлённость и организованность.

Ожидаемые индивидуальные результаты от реализации программы

К концу обучения учащиеся должны знать:

- правила безопасной работы в объединении и ПДД;
- основные компоненты и модули образовательных наборов;
- основы работы с ПК, устройство 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 и среду сквозного проектирования KiCAD EDA.

Ожидаемые индивидуальные результаты от реализации программы:

результаты воспитания:

- 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 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.

результаты обучения:

- 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.

результаты развития:

- 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.

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы созданы необходимые и специальные условия, соответствующие «Санитарно-эпидемиологическим требованиям к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41)».

Компьютерный класс - это светлое, 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. Столы размещены так, чтобы естественный свет падает с левой стороны. Учебная мебель промаркирована. В кабинете есть доска, на которой выполняются графические работы и поясняющие уточнения. В кабинете имеются компьютеры для работы с программным обеспечением.

Оборудование и материалы, необходимые для реализации программы:

№ п/п	Наименование	Количество
1.	Компьютеры, соединённые в локальную сеть с выходом в Интернет	9
2.	Макетная плата	14
3.	Компьютер преподавателя	1
4.	Проектор или большой монитор	1
5.	Маркерная или школьная доска	1
6.	Лазерный принтер МФУ	1
7.	Образовательный набор Arduino или «Arduino Rich Uno R3»	10
8.	Набор электрических компонентов	12
9.	Набор инструментов	12
10.	Экран 1602	9
11.	Аналоговый термометр	12
12.	Потенциометр	12
13.	Кнопка	40
14.	8x8 матрица с MAX7219	10
15.	RGB-светодиод	20
16.	RGB-лента (3 s.)	9
17.	Инфракрасный дальномер Sharp (10-80 см)	10
18.	Механический манипулятор	4
19.	ЖК-дисплей 1602	9
20.	Датчик Холла	10

21.	ИК-приемник	12
22.	Комплект соединительных перемычек	10
23.	Ультразвуковой дальномер HC-SR04	4
24.	Сервопривод SG90	40
25.	Датчик движения	10
26.	Датчик отражения	33
27.	Датчик препятствия	20
28.	Модуль Bluetooth HC-05	18
29.	Платформа Arduino Mobile Robot	9
30.	3D принтер	1
31.	Мультиметр	6
32.	Осциллограф	1
33.	Клеящий пистолет	2
34.	Ручная дрель	1
35.	Лабораторный блок питания	1
36.	Фрезеровальный станок	1

Дидактические материалы:

Дидактическое обеспечение программы располагает широким набором материалов и включает:

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

Формы аттестации

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

- **Стартовая:**
опрос учащихся о правилах поведения при работе с компьютером;
- **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;
- **Итоговая:**
Итоговые работы должны 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

Оценочные материалы

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

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 детского 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:

- **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.
- **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.
- **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;
- ✓ **лично-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 - принцип индивидуального подхода 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.

Учебный план «Робототехника2»

144 часа в год.

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		теория	практика	всего	
<i>Стартовый уровень</i>					
1.	Тема: Вводный раздел. Техника безопасности и правила. Беседа о ПДД	1	-	1	1 раз в месяц
2.	Тема: Теория электричества. Физика теории электричества. Закон Ома. УГО и маркировка электронных компонентов	1	1	2	Теоретические занятия, практические занятия
3.	Тема: Работа с лабораторными электронными приборами (мультиметр, лабораторный блок питания, осциллограф)	1	3	4	Практические занятия с инструментом
4.	Тема: Основы схемотехники. Сборка электронных устройств на макетной плате. Чтение электрических схем	1	7	8	Теоретические занятия, практические занятия
5.	Тема: Диагностика и отладка и электронных устройств на макетной плате	1	3	4	Практические занятия на макетных платах
6.	Тема: Основы работы с ПК. Знакомство с программами Fritzing и KiCAD EDA	1	6	7	Практические занятия с персональным компьютером
7.	Тема: Проектирование и изготовление печатных плат в Fritzing и KiCAD EDA	1	6	7	Практические занятия с персональным компьютером
8.	Тема: Основы техники безопасности и работы с ручным инструментом	1	7	8	Практические занятия с инструментом
9.	Тема: Беседа о ПДД	1	-	1	1 раз в месяц
10.	Тема: Проверочные задания по схемотехнике	1	5	6	Практические занятия на макетных платах
11.	Тема: Проект «Мультивибратор»	1	2	3	Проектная работа
12.	Тема: Проект «Гирлянда»	1	2	3	Проектная работа
13.	Тема: Проект «Музыкальный инструмент»	1	3	4	Проектная работа
14.	Тема: Проект «Колесо фортуны»	1	4	5	Проектная работа
15.	Тема: Беседа о ПДД	1	-	1	1 раз в месяц
16.	Тема: Проект «Arduino Developing Board»	1	6	7	Проектная работа
17.	Тема: Заключительная	0	1	1	Практические

	конференция				занятия, тестовые задания
	Всего:	18	54	72	

Содержание учебного плана.

Тема 1. Вводное занятие

Теория: Значение роботов в жизни людей. Достижения в области робототехники и автоматизации. Порядок и план работы творческого объединения. Первичный инструктаж по технике безопасности. Инструктаж по пожарной безопасности и охране труда. Правила поведения на рабочем месте. Основные приёмы работы, пользование инструментом и оборудованием на рабочем месте. Основные правила культуры и безопасности труда на рабочем месте. Размещение инструмента, оборудования и изготавливаемой продукции на рабочем месте. Хранение готовых изделий. 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 2. Теория электричества. Физика теории электричества. Закон Ома. УГО и маркировка электронных компонентов

Теория: Что такое 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 электрических параметров цепи.

Практика: Зарисовка схем и моделей. Проведение практического зачёта по закону Ома для участка цепи, моделирование схемы в программе – симуляторе электроники.

Тема 3. Работа с лабораторными электронными приборами (мультиметр, лабораторный блок питания, осциллограф)

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

Практика: Работа с осциллографом, мультиметром и лабораторным блоком питания. Проверка целостности соединений. Показ формы импульса на примере простого генератора.

Тема 4. Основы схемотехники. Сборка электронных устройств на макетной плате. Чтение электрических схем

Теория: Устройство макетной платы и принцип её работы. Внешний вид и назначение базовых радиокомпонентов. Принципиальная схема. Чтение принципиальной схемы на примере мультивибратора.

Практика: Сборка электрических цепей из различных радиокомпонентов на макетной плате.

Тема 5. Диагностика и отладка и электронных устройств на макетной плате

Теория: Токи на участках электрической цепи. Применение Закона Ома.

Практика: Сборка обучающих электрических устройств на макетной плате: Азбука Морзе, Светофор, RGB-маяк, RC-цепь, Транзистор, Мультивибратор, Триггер, 7-сегментный индикатор, Таймер на NE555.

Тема 6. Основы работы с ПК. Знакомство с программами Fritzing и KiCAD EDA

Теория: Устройство ПК. Основы безопасной работы. Операционная Система.

Практика: Интерфейс операционной системы. Основные файловые операции. Базовые приложения: текстовый редактор, архиватор, браузер, проводник. Интерфейс и инструменты программы KiCAD. Создание принципиальных схем в программе KiCAD.

Тема 7 Проектирование и изготовление печатных плат в KiCAD EDA

Теория: Техника безопасности. Знакомство с печатной платой.

Практика: Создание сквозного проекта в программе KiCAD. PCB-файл и его 3D отображение. Изготовление проекта на фрезеровальном станке.

Тема 8. Основы техники безопасности и работы с ручным инструментом

Теория: Техника безопасности. Знакомство с различными инструментами и их назначением.

Практика: Зачистка проводов, сверление отверстий, склейка материалов. Типы соединений.

Тема 9. Беседа о ПДД

Теория: 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 10. Проверочные задания по схемотехнике

Теория: Тесты и практические проверочные работы на печатной плате. Проверка основных правил монтажа. Диагностика и поиск неисправностей. Проверка собранного устройства.

Практика: Монтаж радиокомпонентов на печатную плату. Тестирование, поиск и устранение неисправностей. Сборка на примере платы «Мультивибратор».

Тема 11. Проект «Мультивибратор» (5 ч.)

Теория: Принцип работы мультивибратора как генератора электрических импульсов.

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

Тема 12. Проект «Гирлянда»

Теория: Знакомство с принципом работы электрической гирлянды.

Практика: Сборка платы. Диагностика и устранение неисправностей.

Тема 13. Проект «Музыкальный инструмент»

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

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

Тема 14. Проект «Колесо фортуны»

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 правилах дорожного движения

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 «Arduino Developing Board»

Теория: Устройство платы Arduino Developing Board.

Практика: Изготовление платы Arduino Developing Board. Проверка работоспособности.

Тема 17. Заключительная конференция
Теория: Подведение итогов.

Список литературы для педагога.

1. Электроника для начинающих. Аливерти Паоло. Бомбора. 2018
2. Скворень Р.А. Электроника шаг за шагом. М.: Горячая линия — Телеком. 2001.
3. Государство заинтересовано в развитии робототехники [Электронный ресурс] – <http://www.iksmedia.ru/news/5079059-Gosudarstvo-zainteresovano-v-razvit.html>
4. Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino. СПб.:Петербург, 2018.
5. 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.
6. Робототехника в образовании / В. Н. Халамов. — Всерос. уч.-метод. центр образоват. робототехники. — 2013. — 24 с.
7. Платт Ч. Электроника для начинающих. Пер.с английского. СПб.: 2017.
8. 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 обучающихся и родителей.

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2010 - 195 с.
2. Гололобов. В. Н. С чего начинаются роботы. О проекте Arduino для школьников (и не только). – М., 2011.
3. Робототехника для детей и их родителей / Ю. В. Рогов; под ред. В. Н. Халамова — Челябинск, 2012. — 72 с.: ил.
4. Робототехника для детей и родителей / С.А. Филиппов. - Л.: Наука, 2013. - 320 с.
5. Электроника. Цифровая электроника для начинающих/ П.Г. Кириченко- ВHV, 2019, 176 с.

Календарный учебный график.

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника2»

(стартовый уровень)

Группа: 1

№ п/п	месяц	число	Форма	Время	Кол-во часов	Название темы, раздела	Место проведения	Форма аттестации
1	сентябрь	02	Групповое	11.00-12.30	2	Тема: Вводный раздел. Техника безопасности и правила. Знакомство с предметом. Беседа о ПДД.	Каб.№10	Мониторинг, опрос, наблюдение

2	сентябрь	09	Групповое	11.00-12.30	2	Тема: Теория электричества. Физика теории электричества. Закон Ома. УГО и маркировка электронных компонентов	Каб.№10	Теоретические занятия, практические занятия
3	сентябрь	16	Групповое	11.00-12.30	2	Тема: Работа с лабораторными электронными приборами (мультиметр, лабораторный блок питания, осциллограф)	Каб.№10	Теоретические занятия, практические занятия
4	сентябрь	23	Групповое	11.00-12.30	2	Тема: Основы схемотехники. Сборка электронных устройств на макетной плате. Чтение электрических схем	Каб.№10	Теоретические занятия, практические занятия
5	сентябрь	30	Групповое	11.00-12.30	2	Тема: Диагностика и отладка и электронных устройств на макетной плате	Каб.№10	Теоретические занятия, практические занятия
6	октябрь	07	Групповое	11.00-12.30	2	Тема: Основы работы с ПК. Знакомство с программами Fritzing и KiCAD EDA	Каб.№10	Практическая работа
7	октябрь	14	Групповое	11.00-12.30	2	Тема: Проектирование и изготовление печатных плат в KiCAD EDA	Каб.№10	Теоретические занятия, практические занятия
8	октябрь	21	Групповое	11.00-12.30	2	Тема: Основы техники безопасности и работы с ручным инструментом	Каб.№10	Мониторинг, опрос, наблюдени
9	октябрь	28	Групповое	11.00-12.30	2	Тема: Схемотехника. Монтаж радиокомпонентов на макетную плату. Чтение электрических схем	Каб.№10	Теоретические занятия, практические занятия
10	ноябрь	11	Групповое	11.00-12.30	2	Тема: Проверочные задания по схемотехнике	Каб.№10	Теоретические занятия, практические занятия
11	ноябрь	18	Групповое	11.00-12.30	2	Тема: Схемотехника. Монтаж радиокомпонентов на макетную плату. Чтение электрических схем	Каб.№10	Теоретические занятия, практические занятия
12	ноябрь	25	Групповое	11.00-	2	Тема: Схемотехника.	Каб.№10	Теоретические занятия,

				12.30		Монтаж радиокомпонентов на макетную плату. Чтение электрических схем		практические занятия
13	декабрь	02	Групповое	11.00-12.30	2	Тема: Схемотехника. Монтаж радиокомпонентов на макетную плату. Чтение электрических схем. Тема: Сборка и отладка электронных устройств на макетной плате	Каб.№10	Теоретические занятия, практические занятия
14	декабрь	09		11.00-12.30	2	Тема: Сборка и отладка электронных устройств на макетной плате. Тема: Основы работы с ПК. Знакомство с программой KiCAD EDA	Каб.№10	Теоретические занятия, практические занятия
15	декабрь	16	Групповое	11.00-12.30	2	Тема: Основы работы с ПК. Знакомство с программой KiCAD EDA	Каб.№10	Теоретические занятия, практические занятия
16	декабрь	23	Групповое	11.00-12.30	2	Тема: Основы работы с ПК. Знакомство с программой KiCAD EDA	Каб.№10	Теоретические занятия, практические занятия
17	декабрь	30	Групповое	11.00-12.30	2	Тема: Основы работы с ПК. Знакомство с программой KiCAD EDA	Каб.№10	Теоретические занятия, практические занятия
18	январь	13	Групповое	11.00-12.30	2	Тема: Беседа о ПДД	Каб.№10	Мониторинг, опрос, наблюдени
19	январь	20	Групповое	11.00-12.30	2	Тема: Основы работы с ПК. Знакомство с программой KiCAD EDA	Каб.№10	Теоретические занятия, практические занятия
20	январь	27	Групповое	11.00-12.30	2	Тема: Основы работы с ПК. Знакомство с программой KiCAD EDA	Каб.№10	Теоретические занятия, практические занятия
21	февраль	03	Групповое	11.00-12.30	2	Тема: Основы работы с ПК. Знакомство с программой KiCAD EDA. Тема: Проектирование и изготовление печатных плат в KiCAD EDA	Каб.№10	Теоретические занятия, практические занятия
22	февраль	10	Групповое	11.00-	2	Тема: Проектирование и	Каб.№10	Теоретические занятия,

				12.30		изготовление печатных плат в KiCAD EDA		практические занятия
23	февраль	17	Групповое	11.00-12.30	2	Тема: Проектирование и изготовление печатных плат в KiCAD EDA	Каб.№10	Теоретические занятия, практические занятия
24	февраль	24	Групповое	11.00-12.30	2	Тема: Проектирование и изготовление печатных плат в KiCAD EDA	Каб.№10	Теоретические занятия, практические занятия
25	март	02	Групповое	11.00-12.30	2	Тема: Проектирование и изготовление печатных плат в KiCAD EDA	Каб.№10	Теоретические занятия, практические занятия
26	март	16	Групповое	11.00-12.30	2	Тема: Проектирование и изготовление печатных плат в KiCAD EDA	Каб.№10	Теоретические занятия, практические занятия
27	март	23	Групповое	11.00-12.30	2	Тема: Проектирование и изготовление печатных плат в KiCAD EDA	Каб.№10	Теоретические занятия, практические занятия
28	март	30	Групповое	11.00-12.30	2	Тема: Основы работы с ручным инструментом	Каб.№10	Теоретические занятия, практические занятия
29	апрель	06	Групповое	11.00-12.30	2	Тема: Основы работы с ручным инструментом	Каб.№10	Теоретические занятия, практические занятия
30	апрель	13	Групповое	11.00-12.30	2	Тема: Основы работы с ручным инструментом	Каб.№10	Практические занятия
31	апрель	20	Групповое	11.00-12.30	2	Тема: Беседа о ПДД	Каб.№10	Мониторинг, опрос, наблюдени
32	апрель	27	Групповое	11.00-12.30	2	Тема: Основы работы с ручным инструментом	Каб.№10	Практические занятия
33	май	04	Групповое	11.00-12.30	2	Тема: Основы работы с ручным инструментом	Каб.№10	Практические занятия
34	май	11	Групповое	11.00-12.30	2	Тема: Основы работы с ручным инструментом	Каб.№10	Практические занятия
35	май	18	Групповое	11.00-12.30	2	Тема: Основы работы с ручным инструментом	Каб.№10	Практические занятия
36	май	25	Групповое	11.00-12.30	2	Тема: Сборка, отладка, диагностика и поиск неисправностей электрических схем на печатных платах	Каб.№10	Теоретические занятия, практические занятия