

Государственное образовательное учреждение дополнительного образования
Тульской области
«Центр дополнительного образования детей»

Программа рассмотрена на заседании
педагогического совета
ГОУ ДО ТО «ЦДОД»,
протокол № 2
от «5» апреля 20 18 г.



Утверждаю
Директор ГОУ ДО ТО «ЦДОД»

Ю.В. Грошев
приказ от «5» апреля 20 18 г. № 105

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Робототехника»**

Направленность: техническая
Возраст: 12-17 лет
Срок реализации: 2 года (144 часа)
Уровень реализации: многоуровневая

Составитель:
педагог дополнительного образования
Кудряшов А.Н.

Тула, 2017

Пояснительная записка

Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника, в свою очередь, породила новые направления развития и самих этих наук. В кибернетике это связано, прежде всего, с интеллектуальным направлением и бионикой как источником новых, заимствованных у живой природы идей, а в механике – с многостепенными механизмами типа манипуляторов.

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

Робототехника - это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

В наше время робототехники и компьютеризации ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защитить свою идею и воплотить ее в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

В связи с этим возникла необходимость в разработке *дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» технической направленности, имеющей статус многоуровневой.*

На занятиях по робототехнике осуществляется работа с несложным контроллером, базовым – Arduino. Использование несложных алгоритмов и интерфейса программ модульно-визуального программирования Ardublock позволяет плавно перейти к системам прямого программирования в виде программы ArduinoARM или ArduinoIDE.

В настоящее время в дополнительном образовании не существует типовой программы обучения робототехнике. Базой для разработки программы послужили учебники ведущих специалистов, личный опыт педагога дополнительного образования.

Исследования ведущих специалистов, ученых Варданыан А.Г., Смотрелкина М.Н., доказывают, что занятия робототехникой тренируют мозг, и учащийся имеет возможность реализовать свои интеллектуальные способности в конструировании роботов. Учитывая это, педагог строит учебно – воспитательный процесс.

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» - это одна из интереснейших форм изучения компьютерных технологий и программирования. Во время занятий обучающиеся научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование.

В распоряжении детей будут наборы модулей и контроллеров типа Arduino, оснащенные специальным микропроцессором, позволяющим создавать программируемые модели роботов. С его помощью обучающиеся могут запрограммировать робота на выполнение определенных функций.

Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и ее участие в олимпиадах по робототехнике, научно – практических конференциях, что значительно усиливает мотивацию учащихся к получению знаний.

Новизна программы заключается в изменении подхода к обучению подростков в дополнительном образовании.

Внедрение в образовательный процесс новых информационных технологий, сенсорное развитие интеллекта учащихся способствует повышению мотивации учащихся к решению разнообразных познавательных-продуктивных, логических, эвристических и манипулятивно- конструкторских проблем.

Актуальность дополнительной общеразвивающей программы заключается в том, что дети в разновозрастном детском объединении осваивают компьютерные технологии и робототехнику. Занятия робототехникой помогают закрепить в практической деятельности знания основ наук (физика, математика, химия), изучаемых в школе, сделать первые шаги в науку.

Поскольку Тульский регион является научно-техническим центром, возрастает потребность в подготовке кадров, отсюда и в разнообразии детских творческих объединений дополнительного образования технической направленности. Расположение учреждения дополнительного образования на границе двух больших микрорайонов позволяет ему расширить спектр дополнительных общеразвивающих программ с целью удовлетворения запросов населения.

Согласно педагогическому мониторингу, проведенному среди родителей, выявлена актуальность их запросов на реализацию данной программы: у 100% респондентов оправдались ожидания по предоставлению дополнительных образовательных услуг по данной программе. Проанализированы интересы детей и по итогам интервьюирования: 75%; отметили, что программа предоставляет возможность научиться чему-то новому, 10% указали на возможность творческого самовыражения, 12% – на творческое развитие, 3% – иное.

Знания, умения и навыки, полученные на занятиях робототехникой, способствуют повышению мотивации учащихся к достижению лучшего образовательного результата, к разработке индивидуального творческого проекта.

Программа ценна своей *практической значимостью*. Учащиеся могут показать свои интеллектуальные способности, трудовые навыки в ежегодно проводимых выставках, конкурсах, научно – практических конференциях различного уровня. Программой предусматривается стимулирование

достижений учащихся в данной творческой деятельности. В процессе ее реализации учащиеся получают опыт социального общения в разновозрастном детском коллективе.

В педагогической целесообразности данной программы не приходится сомневаться, т.к. учащиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным. В процессе конструирования и программирования они получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Отличительные особенности данной дополнительной образовательной программы заключается в том, что она минимально затратна. Позволяет легко и гибко изменять конфигурации роботизированных систем. Подбирать новые блоки, или разрабатывать их самостоятельно. Учащиеся легко могут повторять для применения в своих домашних условиях системы, собранные на основе знаний, полученных в процессе обучения в учреждении дополнительного образования. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знаний: от механики до психологии, что является вполне естественным.

В программе конкретизированы задачи. Темы подобраны с учетом интереса учащихся и их развития. Особенности содержания программы дают возможность учащимся принимать самостоятельные креативные решения при выполнении работ. Более подробно описан адресат программы. Объем программы предусматривает общее количество часов, необходимое на весь период обучения. В приложение введен по новой форме календарный учебный график. Доработаны метапредметные и личностные результаты. В комплекс организационно-педагогических условий введены материальные затраты на оборудование помещения и образовательного процесса.

Адресат программы. В детское объединение могут быть приняты все желающие учащиеся разной степени подготовленности в возрасте от 12 до 17 лет.

При успешном завершении базового уровня учащиеся могут поступить в средние профессиональные учебные заведения по данному профилю творческой деятельности.

Программой предусмотрено обучение одаренных учащихся по индивидуальному образовательному маршруту.

В программе учитываются особенности психофизиологического развития учащихся разных возрастных групп.

Психофизиологические характеристики учащегося различных возрастных групп (психические и психологические новообразование, память, мышление, внимание, воображение, учебная деятельность, речь и др.) показывают, что каждому возрасту присущи свои специфические особенности, влияющие на приобретение учащимися умений и навыков как в целом в учебной деятельности, так и в сфере формирования технической культуры. Каждый возрастной этап характеризуется специфической направленностью личности, сопровождается изменением форм общения и воспитания, новыми формами и видами деятельности.

Знание психофизиологических особенностей конкретных возрастных групп учащихся позволяет педагогу не только осуществлять дифференцированный подход к обучаемым, но и осознанно, профессионально грамотно выбрать наиболее эффективные методы обучения, зависящие от возрастных особенностей учащихся. Таким образом, педагог, умело используя огромные психолого-физиологические резервы каждого возраста, может достичь значительных результатов в своей деятельности.

Учащиеся имеют уровни развития познавательной, коммуникативной, эмоционально-волевой, эмоционально-потребностной сфер в соответствии с уровнем личностного развития. Вводный контроль проводится в начале учебного года в форме педагогического наблюдения с целью определения уровня подготовки учащихся. Цель текущего контроля успеваемости обучающихся – установление фактического уровня теоретических знаний и практических умений по темам (разделам) дополнительной общеразвивающей программы. Форму текущего контроля определяет педагог с учетом контингента обучающихся, уровня их обученности, содержания учебного материала, используемых образовательных технологий: опрос по пройденному и теоретическому материалу, беседа, педагогическое наблюдение, практическая и самостоятельная работа. Формы промежуточной аттестации определяются педагогом дополнительного образования и предусматривают: самооценка выполненного задания, выставка. Способы проверки ожидаемых результатов могут варьироваться, исходя из уровня развития детей и их познавательных возможностей. Круг интересов учащихся разнообразен в связи с возрастными особенностями, но детей объединяет общий интерес к занятиям робототехникой.

Группы формируются по возрастному принципу. Количество учащихся по дополнительной общеразвивающей программе соответствует локальному нормативному акту ГОУ ДО ТО «ЦДОД»:

1,2 год обучения 8-9 человек, что не противоречит локальному акту ГОУ ДО ТО «ЦДОД».

Объем программы «Роботехника» – составляет 144 часа, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы в полном объеме.

Основной формой организации образовательного процесса является групповое комбинированное занятие с ярко выраженным индивидуальным подходом, которое нацелено на освоение теоретического материала, практических навыков работы режущим, мерительным инструментами, работа с клеями. Групповой метод обучения способствует созданию соревновательного фона, стимулирующего повышенную работоспособность учащихся. Это позволяет учащимся развивать познавательные способности, умения эффективно взаимодействовать в группе, способствует самораскрытию ребенка своих потенциальных возможностей. Кроме того, педагогом используется, экскурсии, деловые игры, обсуждение,

тренинги и другое с целью подготовки к выставкам, соревнованиям, что способствует развитию коллективизма. На занятиях организована работа в парах или помощь старшего младшему, что развивает чувство товарищества.

Виды занятий определяются содержанием программы и могут предусматривать: практическая работа, решение технических задач ТРИЗ и др. Обучение предполагает обсуждение достижений российской науки и техники, что способствует усвоению учащимися ряда прикладных знаний.

Участие в выставках, научно – практических конференциях развивает творческий потенциал детей, вызывает заинтересованность в занятиях.

Программа имеет *срок реализации* 2 года.

Режим занятий – занятия проводятся 1 год обучения-2 раза по 1 часу; 2 год обучения - 1 раз в неделю по 2 учебных часа, с обязательным проведением 10-ти минутной динамической паузы, что составляет 72 часа в год соответствует действующим нормам СанПиН. 2.4.4.3172-14.

Цель дополнительной общеразвивающей программы -развитие творческих способностей и формирование раннего профессионального самоопределения подростков и юношества в процессе конструирования и проектирования робототехнических средств.

Задачи.

Научить:

- основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- основам знаний по устройству робототехнических устройств;
- проведению сборки робототехнических средств с применением модулей и конструкторов;
- монтажу электронных устройств;
- безопасным приемам выполнения работ;
- безопасным приемам работы с инструментами;
- созданию программы для робототехнических средств при помощи специализированных визуальных конструкторов;

- самостоятельному приобретению новых знаний по основным законам физики, механики;

Учащиеся *будут ознакомлены:*

- с теоретическими основами создания робототехнических устройств;
- с современными системами САПР;
- с элементной базой, при помощи которой собирается устройство;
- порядком создания алгоритма программы действия робототехнических средств;
- порядком взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами.

Сформировать:

- специальные понятия в области электронного конструирования ;
- навыки работы с различным инструментом;
- навыки проектной деятельности;
- навыки изобретательской деятельности;
- общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- творческое отношение к выполняемой работе;
- умения обобщать и систематизировать полученную информацию на занятиях, интегрировать ее в личный опыт;

- умения оформлять результаты экспериментов;
- навыки по соблюдению техники безопасности при работе;
- умения публично выступать на защите индивидуального творческого проекта;
- умения анализировать свою деятельность и проводить ее коррекцию;
- умения анализировать деятельность других учащихся и давать ей оценку;
- навыки культуры поведения, в том числе в учебном диалоге.

Привить:

- устойчивый интерес к занятиям робототехникой.

Развить:

- творческие способности;
- навыки умственного труда;
- абстрактное мышление;
- наблюдательность, внимание,
- творческую инициативу и самостоятельность;
- способность логически мыслить;
- умения анализировать;
- умения концентрировать внимание на главном;
- мобильность;
- способность к саморазвитию, личностному самоопределению;

- коммуникативные навыки.

Воспитать:

- активность;
- целеустремлённость;
- самостоятельность;
- настойчивость в достижении поставленной цели;
- уверенность в себе;
- ответственность за свою деятельность.

Учебно-тематический план 1 года обучения (базовый уровень)

№ п/п	Тема	Количество часов			Формы контроля, аттестации
		всего	теория	Практика	
1	Вводное занятие	1	1	-	Вводный контроль знаний: беседа
2	Робототехника для начинающих, базовый уровень	6	2	4	Текущий контроль: индивидуальный опрос, педагогическое наблюдение, выполненное практическое задание
3	Технологии построения роботизированных систем	4	1	3	Текущий контроль: индивидуальный опрос, педагогическое наблюдение, викторина
4	Знакомство с модулями и образцом	8	2	6	Текущий контроль: индивидуальный опрос, педагогическое наблюдение, оценка результатов практической работы
5	Начало работы с учебным образцом	6	2	4	Текущий контроль: индивидуальный опрос, педагогическое наблюдение, оценка результатов практической работы
6	Программное обеспечение	12	6	6	Текущий контроль: индивидуальный опрос, педагогическое наблюдение, разбор вариантов и ошибок
7	Первая модель	8	2	6	Текущий контроль: индивидуальный опрос, педагогическое наблюдение. <i>Промежуточная аттестация:</i> результаты выполненной практической работы. Мониторинг уровня обученности и развития учащихся
8	Модели с датчиками	8	2	6	Текущий контроль: фронтальный опрос, выполненная практическая работа
9	Составление программ	8	2	6	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, оценка индивидуального задания и оформления конструкторской и

					технологической документации
10	Модели с различными системами движителей. Механические элементы	8	2	6	Текущий контроль: индивидуальный опрос, педагогическое наблюдение. Оценка пробного моделирования учебных образцов
11	Конкурсная деятельность	1	1		Текущий контроль: педагогическое наблюдение, результаты участия. Наблюдения родителей.
12	Мероприятия воспитательно – познавательного характера	1	1		Текущий контроль: опрос, педагогическое наблюдение. Наблюдения родителей
13	Итоговое занятие	1		1	<i>Промежуточная аттестация:</i> Мониторинг уровня обучения и развития учащихся. Анкетирование родителей, учащихся
	ИТОГО	72	24	48	

**Содержание учебно – тематического плана 1-го года обучения
(базовый уровень)**

1. Вводное занятие

Теория: Вводный инструктаж по ТБ и ОТ. Развитие робототехники в мировом сообществе и в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении.

Формы контроля. Вводный контроль знаний: беседа.

2. Робототехника для начинающих, базовый уровень

Теория: Основы робототехники. Понятия: датчик, интерфейс, алгоритм и др.

Технология построения алгоритма программы, составления программы из визуальных блоков, сборки робота из различных комплектующих узлов (датчик, двигатель, зубчатая передача и т.д.), связи узлов при помощи интерфейса (провода, разъемы, системы связи, оптику и т.д.)

Практика. Построение алгоритма программы. Составление программы из визуальных блоков. Связь узлов при помощи интерфейса (провода, разъемы, системы связи, оптику и т.д.)

Формы контроля. Текущий контроль: индивидуальный опрос, педагогическое наблюдение, выполненное практическое задание

3. Технологии построения роботизированных систем

Теория: Технология автоматизированного управления. Понятие варианта и вероятности. Принцип принятия решения. Алгоритмы и последовательности действий. Сенсоры. Ультразвуковой сенсор. Интерактивные сервомоторы. Использование Bluetooth.

Практика. Знакомство с Arduino – центральным модулем робота, интеллектуальным, управляемым компьютером контроллера, позволяющим роботу ожить и осуществлять различные действия.

Различные сенсоры, необходимые для выполнения определенных действий.

Формы контроля. Текущий контроль: индивидуальный опрос, педагогическое наблюдение, викторина.

4. Знакомство с модулями и образцом

Теория: Знакомство с базовым набором Arduino и его клонами (состав, возможности). Основные детали (название и назначение). Датчики (назначение, единицы измерения). Двигатели. Аккумулятор (зарядка, использование). Технология подборки модулей. Новейшие технологии, применяемые в свободно распространяемом Arduino в зависимости от задач. Подбор от низшего до максимального в линейке AtMega. Программное обеспечение с удобным интерфейсом на базе образов и с возможностью перетаскивания объектов.

Практика. Работа с элементами питания. Подбор датчиков и модулей. Изучение способ сборки и подключения.

Формы контроля. Текущий контроль: индивидуальный опрос, педагогическое наблюдение, оценка результатов практической работы.

5. Начало работы с учебным образцом

Теория: Arduino IDE, ArduBlock, Автономное выполнение программ, выполнение программ под управлением компьютера. Принципы связей и взаимодействия модулей и исполнительных

механизмов. Различные сенсоры, необходимые для выполнения определенных действий. Определение цвета и света. Обход препятствия. Движение по траектории и т.д.

Практика. Включение \ выключение микрокомпьютера (аккумулятор, батареи, включение, выключение)

Коммутации между блоками. Подключение и отключение блоков.

Формы контроля. Текущий контроль: индивидуальный опрос, педагогическое наблюдение, оценка результатов практической работы.

6. Программное обеспечение.

Теория: Программное обеспечение ArduBlock. Требования к системе. Установка программного обеспечения. Интерфейс программного обеспечения. Палитра программирования. Панель настроек. Контроллер. Usb. ВТ. Загрузка программы

Практика. Первая программа (составление простых программ на движение) Разъяснение всей палитры программирования содержащей все блоки для программирования, которые понадобятся для создания программ. Каждый блок задает возможные действия или реакцию робота. Комбинирования блоков в различной последовательности. Создание программы, которая оживит робота.

Формы контроля. Текущий контроль: индивидуальный опрос, педагогическое наблюдение, разбор вариантов и ошибок.

7. Первая модель

Теория: Комплектация робота требуемыми движителями, датчиками и исполнительными механизмами.

Практика. Самостоятельная комплектация и формирование узлов робота.

Формы контроля. Текущий контроль: индивидуальный опрос, педагогическое наблюдение.

Промежуточная аттестация: результаты выполненной практической работы. Мониторинг уровня обученности и личностного развития учащихся.

8. Модели с датчиками

Теория: Принципы построения датчиков. Использование физических свойств, использование химических свойств вещества. Тензо, GPS датчики.

Практика. Практическая работа по подбору датчиков, согласно сформулированной задаче. Ультразвуковой датчик. Датчик света. Выполнение дополнительных заданий и составление собственных программ. Построение датчиков в соответствии с индивидуальными задачами.

Формы контроля. Текущий контроль: фронтальный опрос, выполненная практическая работа.

9. Составление программ

Теория: Алгоритмы. Элементы языка программирования, применяемого в ArduinoIDE. Формирование скетча из программы ArduBlock. Загрузка скетча. Отладка программ.

Практика. Составление простых программ по линейным и псевдолинейным алгоритмам.

Формы контроля. Текущий контроль: Текущий контроль: педагогическое наблюдение, оценка индивидуального задания и оформления конструкторской и технологической документации.

10. Модели с различными системами движителей. Механические элементы

Теория: Влияние конструкции движителей на проходимость. Связь типа движителя и области применения. Варианты движителей и их конструктивные отличия.

Практика. Изучение свойств движителей. Пробные попытки собрать движитель.

Формы контроля. Текущий контроль: индивидуальный опрос, педагогическое наблюдение. Оценка пробного моделирования учебных образцов.

11. Конкурсная деятельность

Теория. Знакомство с Положениями о выставках, конкурсных мероприятиях различного уровня.

Практика. Участие в выставках, конкурсах различного уровня.

Формы контроля. Текущий контроль: педагогическое наблюдение, результаты участия. Наблюдения родителей.

12. Мероприятия воспитательно – познавательного характера

Теория. Беседы по истории развития современной электронной техники.

Беседы о правилах ОТ и ТБ, и поведения на экскурсии, в музее, выставочном зале, общественных местах. Понятия «выставочный зал», «музейный экспонат». Беседы познавательного характера и воспитательного характера.

Практика. Экскурсии на производство, кафедры ТулГУ. Посещение выставок технической направленности, музеев, выставочных залов.

Формы контроля. Текущий контроль: опрос, педагогическое наблюдение. Наблюдения родителей.

13. Итоговое занятие

Теория. Повторение пройденного материала.

Практика. Подведение итогов.

Формы контроля. *Промежуточная аттестация:* Мониторинг уровня обученности и личностного развития учащихся.

Анкетирование родителей, учащихся.

Ожидаемые результаты 1- го года обучения (базовый уровень)

Предметные результаты

К концу обучения по данной программе учащиеся **научатся:**

- собирать и программировать робототехнические средства с использованием основных приемов;
- приобретут основы знаний по устройству робототехнических устройств;
- проводить сборку робототехнических средств с применением модулей и конструкторов;
- монтировать электронные устройства;
- безопасным приемам выполнения работ;
- безопасным приемам работы с инструментами;
- создавать программы для робототехнических средств при помощи специализированных

визуальных конструкторов;

- экспериментировать и оформлять результаты;
- соблюдать технику безопасности при работе;
- оценивать свои результаты;
- публично выступать на защите индивидуального творческого проекта;
- приобретут новые знания по основным законам физики, механики;

Учащиеся **будут ознакомлены:**

- с теоретическими основами создания робототехнических устройств;
- с современными системами САПР;
- с элементной базой, при помощи которой собирается устройство;
- порядком создания алгоритма программы действия робототехнических средств;
- порядком взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими

устройствами.

У учащихся **будут сформированы:**

- специальные понятия в области электронного конструирования ;
- навыки работы с различным инструментом;
- навыки проектной деятельности;
- навыки изобретательской деятельности;
- общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- творческое отношение к выполняемой работе;

Будут привиты:

- устойчивый интерес к занятиям робототехникой.

Будут развиты:

- творческие способности;
- навыки умственного труда;
- абстрактное мышление;
- наблюдательность, внимание;
- способность логически мыслить;
- умения анализировать;
- умения концентрировать внимание на главном;

Будут воспитаны:

- целеустремленность;

Метапредметные результаты

У учащихся **будут сформированы:**

- умение работать в коллективе;
- умение обобщать и систематизировать полученную информацию на занятиях, интегрировать ее в личный опыт;

- умения анализировать свою деятельность и проводить ее коррекцию;
- умения анализировать деятельность других учащихся и давать ей оценку;
- навыки культуры поведения, в том числе в учебном диалоге;
- способность к саморазвитию и личностному самоопределению.

У учащихся **будут развиты** коммуникативные навыки.

- творческая инициатива и самостоятельность;
- мобильность.

Личностные результаты

У учащихся **будут воспитаны:**

- активность;
- целеустремленность;

- самостоятельность;
- настойчивость в достижении поставленной цели;
- уверенность в себе;
- ответственность за свою деятельность.

**Учебно-тематический план
2 – го года обучения(продвинутый уровень)**

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
1.	Вводное занятие	2	1	1	<i>Вводный контроль:</i> педагогическое наблюдение, результаты решения задач
2.	Расчетно-компоновочная часть	10	4	6	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, оценка качества изготовления деталей
3.	Изготовление несущей конструкции	26	8	18	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, оценка качества изготовления деталей и сборки деталей в узлы. <i>Промежуточная аттестация:</i> представление этапа подготовки индивидуального творческого проекта, мониторинг уровня обученности и личного развития учащихся
4.	Электронно-электрическая проработка и изготовление двигательной установки	26	6	20	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, оценка качества изготовления деталей.
5.	Исследовательский компонент	6	1	5	Текущий контроль: педагогическое наблюдение, оценка качества изготовления выполненных работ
6.	Итоговая аттестация	4	1	3	Оценка качества подготовки выпускной итоговой работы (индивидуального творческого проекта) по своей теме и его защиты, мониторинг уровня обученности и личного развития учащихся
Итого:		72	21	51	

**Содержание учебно – тематического плана
2 – года обучения (продвинутый уровень)**

Раздел 1. Вводное занятие

Теория. Вводный инструктаж по технике безопасности и охраны труда. Знакомство с планом работы по индивидуальному образовательному маршруту. Повторение понятий изобретательская деятельность в технике.

Практика. Решение задач по теории решения изобретательских задач по данному направлению.

Формы контроля. Вводный контроль: педагогическое наблюдение, результаты решения задач.

Раздел 2. Расчетно-компоновочная часть

Теория. Повторение понятий: чертеж, масштаба изделия, проходимость, принцип компоновки. Особенности двигателей и исполнительных механизмов.

Практика. Построение чертежа базового и дополнительного модуля.

Формы контроля. Текущий контроль: педагогическое наблюдение, оценка качества изготовления деталей.

Раздел 3. Изготовление несущей конструкции

Теория. Принцип технологии изготовления деталей и сборок. Подбор материалов.

Практика. Составление технологии изготовления основных деталей. Изготовление деталей. Сборка деталей в узлы.

Формы контроля. Текущий контроль: педагогическое наблюдение, оценка качества изготовления деталей и сборки деталей в узлы.

Промежуточная аттестация: представление этапа подготовки индивидуального творческого проекта, мониторинг уровня обученности и личного развития учащихся.

Раздел 4. Электронно-электрическая проработка и изготовление двигательной установки

Теория. Принцип работы двигательной установки, компоновка двигателей и управление тележкой. Понятие роботизированной системы.

Практика. Монтаж электронной начинки и измерительных узлов. Установка комплектующих элементов. Написание программы.

Формы контроля. Текущий контроль: педагогическое наблюдение, оценка качества изготовления деталей.

Раздел 5. Исследовательский компонент

Теория. Принципы работы робота в автоматическом режиме. Датчики, схема управления. Передача сигналов на управляющие органы.

Практика. Подбор режимов управления. Написание программы. Доработка механической, электронной частей управления.

Формы контроля. Текущий контроль: педагогическое наблюдение, оценка качества изготовления выполненных работ.

Раздел 6. Итоговая аттестация

Теория. План написания пояснительной записки индивидуальному творческому проекту по теме «Роботизированная система сбора информации»(материалы и технология изготовления изделия, результаты испытаний). Требования к презентации.

Практика. Выполнение индивидуального творческого проекта по индивидуальной теме проекта. Оформление индивидуального творческого проекта. Подготовка презентации. Публичная защита индивидуального творческого проекта.

Формы контроля. Итоговая аттестация: оценка качества подготовки индивидуального творческого проекта по своей теме и его защиты, мониторинг уровня обученности и личного развития учащихся.

Ожидаемые результаты

2 –го года обучения (продвинутый уровень)

К концу обучения учащийся должен знать:

- правила ТБ и ОТ;
- понятия движения и управления тележкой;
- компоновочную схему автоматической тележки;
- этапы и технологию изготовления изделия;
- основы проведения испытательных и экспериментальных работ;
- алгоритм подготовки индивидуального творческого проекта

должен уметь:

- соблюдать правила ТБ и ТО,
- применять технические принципы;
- самостоятельно применять при изготовлении деталей теоретические закономерности и практические навыки;
- выполнять испытательные работы;
- подбирать материалы и комплектующие единицы к данному виду изделия;
- готовить результаты своих исследований и испытаний к защите индивидуального творческого проекта;
- выступать на публичной защите с индивидуальным творческим проектом.

У учащегося **будут развиты:**

- фантазия;
- логическое мышление.

У учащегося **будут воспитаны:**

- потребность в технической деятельности;

- самостоятельность в приобретении знаний.

Комплекс организационно-педагогических условий

Календарный учебный график (Приложение №1)

Важным условием реализации дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» является достаточный уровень материально-технического обеспечения. Наличие учебного кабинета, оснащенного рабочими местами в расчете на количество учащихся в группе.

Мебель преподавателя;

Вешалка для одежды;

Аптечка;

Огнетушитель углекислотный – 1 шт.

Материально-техническая база кабинета пополняется из средств, выделяемых на финансирование образовательного учреждения.

Материальные затраты на оборудование помещения

№/№	Наименование	Количество	Цена за 1 шт. Руб.	СуммаРуб.
1.	Рабочие столы, оборудованные источниками питания	8		Ориентировочная стоимость 25000
2.	Измерительные места	3	10000	30000
3.	Шкаф для хранения ЭРЭ	2	5000	10000
4.	Сейф для хранения опасных материалов	1	15000	15000
5.	Верстак	1	1000	1000
6.	Верстаки слесарные с тисками	1	2000	2000
7.	Станок сверлильный	1	5000	5000
8.	Паяльная станция воздушная	3	4000	12000
9.	Паяльник 90 Вт	1	300	300
10.	Паяльник 40Вт	6	150	900
11.	Термопистолет	1	100	100
12.	Наборы слесарного инструмента	1	3000	3000
13.	Тестер цифровой типа 830	8	250	2000
14.	Набор инструмента для электромонтажника	8	1000	8000
15.	Осциллограф цифровой	1	45000	45000
16.	Осциллограф аналоговый	1	10000	10000
17.	Осциллограф ЮСБ	1	5000	5000
18.	Генератор специальных сигналов	1	10000	10000
19.	Компьютер с принтером	2	25000	50000
20.	Компьютер без принтера	2	2000	40000
21.	Ноутбук	2	25000	50000
22.	ИП постоянного тока (рег)	4	2100	8400
23.	Микроскоп	1	12000	12000
24.	Набор радиоэлементов			40000
25.	Измерительный мост	1	4000	4000
26.	Тестер радиоэлементов	1	1500	1500
27.	Программатор универсальный с прикладным софтом	1	18000	18000
28.	Arduino совместимые платы и модули разные к ним	100	450	45000
29.	Ультразвуковая ванна	1	3500	3500

ИТОГО	456700
-------	--------

Материальные затраты на наглядный материал (макеты, модели и чертежи и т.д.)

№/№	Наименование	Количество	Цена за 1 шт. Руб.	Сумма Руб.
1.	Плакаты по ОТ и ТБ	1 компл.	1500	3000
2.	Медицинская аптечка	1 шт.	800	800
3.	Огнетушители	2шт.	1000	2000
ИТОГО				5800

Материальные затраты на обеспечение образовательного процесса

Расход материалов для занятий на учебный год для одного учащегося 1 года обучения (стартовый уровень)				
№/№	Наименование	Количество	Цена за 1 шт. Руб.	Сумма Руб.
1.	Листы бумаги формат А4	4	5	20
2.	Провода монтажные	3м	15	45
3.	Припой ПОС61	10м	340	340
4.	Ножи канцелярские	1	50	50
5.	Канифоль	1	290	290
6.	Текстолит	1	140	140
7.	Радиоэлементы	20	20	400
8.	Набор для изучения роботов на Arduino - Матрёшка манипулятор к ним	1	16200	16200
9.	Сверла	2	20	40
10.	Композит и другие материалы для изготовления корпусов.			300
11.	Клей типа «Титан»	0.2фл.	80	16
12.	Метизы	40	2.5	100
13.	Пленка самоклеящаяся	1лист	100	100
14.	Хлорное железо	0.3фл.	50	15
15.	Шкурка шлифовальная разной зернистости	5 листов	180	80
16.	Источники питания	2	300	600
17.	Фартук с нарукавниками	1	400	400
ИТОГО				19136

Формы аттестации и контроля

Вводный контроль проводится в начале учебного года в следующих формах: беседа, педагогическое наблюдение, результаты решения задач.

Формы промежуточной аттестации определяются педагогом дополнительного образования и предусматривают: оценку выполненной практической работы, мониторинг уровня обученности и развития учащихся, представление этапа подготовки индивидуального творческого проекта.

Мониторинг по дополнительной общеразвивающей программе проводится не менее 2-х раз в год. Мониторинг включает определение высокого, среднего, среднего и низкого уровней обученности (проверка теоретических знаний, практических умений, навыков) и личностного развития (развитие познавательной, коммуникативной, эмоционально – волевой, эмоционально – потребностной сфер).

Педагог, используя показатели, критерии, степень выраженности оцениваемого качества, методы диагностики, определяет уровни обучения и развития каждого учащегося. Низкий уровень – 1 балл, средний уровень – 2 балла, высокий уровень – 3 балла. В итоге баллы в соответствии с уровнями переводятся в проценты.

Результаты промежуточной аттестации заносятся в диагностическую карту результатов обучения и развития учащихся по дополнительной общеразвивающей программе. Критерии и показатели результативности и обучения и развития учащихся для промежуточной аттестации определяются Приложением к диагностической карте результатов обучения и развития учащихся по дополнительной общеразвивающей программе. При проведении промежуточной аттестации учитываются результаты участия учащихся в конкурсных мероприятиях различного уровня, выставках, научно - практических конференциях, соревнованиях. Сравнение уровня обученности и личностного развития учащихся позволяет отследить рост каждого учащегося и детского объединения в целом в динамике за полугодие, учебный год и на конечном сроке реализации дополнительной общеразвивающей программы.

По итогам промежуточной аттестации за учебный год, согласно диагностическим картам результатов обучения и развития обучающихся, учащиеся переводятся на следующий год обучения (с базового на продвинутый).

Учащиеся, продемонстрировавшие низкий уровень результатов обучения (согласно диагностическим картам результатов обучения и развития по дополнительной общеразвивающей программе) или не закончившие итоговую аттестационную работу могут быть переведены по согласованию с родителями (законными представителями) или оставлены для повторного курса обучения.

Итоговая аттестация проводится в форме защиты выпускной итоговой работы – индивидуального творческого проекта. Допускается разработка выпускной итоговой работы группой учащихся. Выпускная итоговая работа может носить метапредметный характер, в случае итоговой аттестации, завершающей освоение одним обучающимся нескольких дополнительных общеразвивающих программ.

Результаты итоговой аттестации фиксируются в протоколах аттестационной комиссии. Итоговая аттестация, завершающая освоение дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника», проводится в соответствии с локальным актом ГОУДОТО «ЦДОД».

Учащиеся, продемонстрировавшие высокий уровень результативности обучения (согласно диагностическим картам результатов обучения и развития), награждаются грамотами ГОУ ДО ТО «ЦДОД».

Предусматриваются различные *формы подведения итогов реализации* дополнительной образовательной программы:

- олимпиады;
- соревнования;
- научно-исследовательские конференции
- отзывы преподавателя и родителей на сайте;

- результаты работ учащихся будут зафиксированы на фото и видео в момент демонстрации созданных ими роботов из имеющихся в наличии и прочих материалов;

Кроме того, система оценки результатов обучения по программе предусматривает использование социологических методов и приемов: анкетирование родителей, учащихся и анализ анкет.

Методическое обеспечение/оценочные материалы

Оценочные материалы:

- вопросы по теории;
- подборка задач по ТРИЗ;
- тесты.

Система оценочных материалов позволяет контролировать результат обучения.

С целью достижения поставленных в программе цели и задач педагог привлекает учащихся к освоению новых знаний, включает учащихся в эту деятельность. Учит учащихся ставить перед собой цели и искать пути их достижения, а также пути решения возникающих проблем. В ходе занятия педагог обращает внимание на общие способы действий, создает ситуацию успеха, поощряет учебное сотрудничество между учащимися, учащимися и педагогом. Педагог учит детей оценивать свою деятельность на занятии и деятельность других учащихся с использованием различных способов выражения своих мыслей, отстаивания собственной точки зрения и уважения мнения других.

В заключительной части занятия проводится краткий анализ достигнутых результатов, что создает у учащихся чувство удовлетворения и вызывает желание совершенствоваться. Объясняет, за что учащиеся получили поощрение.

Образовательный процесс строится с использованием следующих *методов* обучения:

1. Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

2. Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

3. Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

4. Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

5. Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает учащийся, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

6. Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие, (фото и видеоматериалы по робототехнике, распечатки рабочих окон компьютерных программ, а так же материалы своего изготовления);

7. Словесный (инструктажи, беседы, разъяснения);

8. Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

9. Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

10. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

11. Инновационные методы (поисково-исследовательский, проектный, игровой);

12. Работа с литературой (изучение специальной литературы, чертежей).

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- предварительные (анкетирование, диагностика, педагогическое наблюдение, опрос);
- текущие (педагогическое наблюдение, ведение таблицы результатов);
- тематические (тесты);
- итоговые (конференция).

Педагогом используется личный пример, демонстрация навыков и практического опыта работы с целью подготовки к конкурсам.

В учебно – воспитательном процессе применяются *приемы*: создание проблемной ситуации, построение алгоритма сборки модели, составления программы и т.д.

На занятиях используются различные *формы организации образовательного процесса*:

- фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);
- групповые (олимпиады, соревнования);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств).

Современные педагогические технологии проблемного обучения, развивающего обучения, личностно - ориентированного подхода в обучении, метод проектов, педагогики сотрудничества и др. в сочетании с современными информационно - коммуникационными технологиями способствуют оптимизации образовательного процесса и повышению качества умений, навыков учащихся, решению стоящих перед педагогом задачи воспитания всесторонне развитой, творчески свободной личности, направлены на формирование мотивации к приобретению новых знаний и использованию их в жизни.

Используемая методика работы педагога создает наиболее благоприятные возможности для развития умственной активности, творческих способностей учащихся.

Программа обеспечена различными *методическими видами* продукции:

- конспекты занятий;
- электронные учебники;
- видео ролики;
- информационные материалы на сайте, посвященном Arduino и совместимым контроллерам;
- макеты и роботы, созданные предыдущими обучающимися;

По результатам работ всей группы будет создана база, которую можно будет использовать не только в качестве отчетности о проделанной работе, но и как учебный материал для следующих групп обучающихся.

Список литературы

Для педагога:

1. Безрукова В. С. Педагогика: учебное пособие. – Ростов н/Д.: Феникс, 2013.
2. Гордин А.Б. Занимательная кибернетика / А. Б. Гордин . – Изд. второе, перераб. и доп . – М.: Радио и связь, 1987 . – 223 с.
3. Горшков Б.И. Элементы электронных устройств / Б.И. Горшков.- Массовая радиобиблиотека.-М.: Радио и связь. 1988. -176 с.
4. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. – М.: Интер, 2011.
5. Дарвиш О.Б. Возрастная психология: Учебное пособие/ О.Б. Дарвиш; Под ред. В.Е. Ключко. – М.: КДУ, Владос-Пр., 2013г.-264 с.
6. Тавернье К.РIS-микроконтроллеры. Практика применения: Пер. с фр./К.Тавернье. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 272 с.: ил. (Справочник)
7. Фрунзе А.В. Микроконтроллеры? Это же просто! Том 1 /А.В. Фрунзе.-М.: ООО "ИД СКИМЕН", 2002.-336с
8. Фрунзе, А.В. Микроконтроллеры? Это же просто! Том 2 /А.В. Фрунзе.-М.: ООО "ИД СКИМЕН", 2002.-392с
9. Фрунзе А.В. Микроконтроллеры? Это же просто! Том 3 /А.В. Фрунзе.-М.: ООО "ИД СКИМЕН", 2002.-171с

Для учащихся:

10. Белов А.В. Конструирование на микроконтроллерах / А. В. Белов. -Спб.:Наука и техника. 2005.-256с.
11. Жеребцов И.П..Основы электроники / И. П. Жеребцов . – 4. изд., перераб. и доп . – Л.: Энергоатомиздат. Ленигр. отд-ние, 1985 . – 352 с.
12. Жимарши Ф. Сборка и программирование мобильных роботов в домашних условиях / Пер. с фр.: М.А.Комаров М.:ИТ Пресс. 2007.-288 с
13. Иванов Б.С. Самodelки юного радиолюбителя / Б. С. Иванов . – М.: : Изд-во ДОСААФ СССР, 1988 . – 136, 4 с.
14. Кардашев Г.А. Виртуальная электроника. Компьютерное моделирование аналоговых устройств /Г.А.Кардашев.-М.: Горячая линия -Телеком, 2002, 260 с
15. Курочкин В.М. Знакомьтесь - компьютер / В.М. Курочкин.-М.:Мир. 1989.-240с.
16. Курочкин В.М. Язык компьютера / В.М. Курочкин.-М.:Мир. 1989.-240с.
17. Мукосеев В.В. Маркировка и обозначение радиоэлементов /В.В.Мукосеев, И.Н.Сидоров.- М.:Горячая Линия - Телеком. 2001.-348с.
18. Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника: Справочное руководство = Halbleiter-Schaltungstechnik (Funfte, uberarbeitete Auflage) / Перевод с нем. под ред. д-ра техн. наук А. Г. Алексенко. — М.: Мир, 1982. — 512 с
19. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники: В 3-х томах = The Art of Electronics: Second Edition (© Cambridge University Press, 1980, 1989) / Пер. с англ.: Б. Н. Бронина, И. И. Короткевич, А. И. Коротова, М. Н. Микшиса, Л. В. Пospelова, О. А. Соболевой, К. Г. Финогенова, Ю. В. Чечёткина, М. П. Шарапова. — Изд. 4-е, переработанное и дополненное. — М.: Мир, 1993.
20. Шило В. Л. Популярные микросхемы TTL : Серия: КР 1533, КР 1531, К 531, К 555, К155 / В. Л. Шило . – М. : Аргус, 1993 . – 63, 1 с

Электронные образовательные ресурсы

1. Кружок робототехники, [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/-lego-74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17>, Пермь, 2011 г.
2. В.А. Козлова, Робототехника в образовании [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17>, Пермь, 2011 г.
3. «Информационные технологии и моделирование бизнес-процессов» Томашевский ОМ
4. «Хронология робототехники» - <http://www.myrobot.ru/articles/hist.php>
5. «Занимательная робототехника» - <http://edurobots.ru>
6. «Программа робототехника» - <http://www.russianrobotics.ru>
7. «First Tech Challenge» - <http://www.usfirst.org/roboticsprograms/ftc>
8. Регламенты FIRST Tech Challenge (FTC)
9. Официальный сайт Tetrix - <http://www.tetrixrobotics.com>
10. Официальный сайт RobotC - <http://robotc.ru>

В источниках интернета используются сайты производителей электронных компонентов, сайты ведущих разработчиков микроконтроллеров и микропроцессоров, известные и популярные сайты радиоэлектронной промышленности:

1. www.youtube.com.
2. educatalog.ru - каталог образовательных сайтов
3. <http://robototechnika.ucoz.ru>
4. Сайты, Arduino – ориентированные, в том числе обучающие.