

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ МО ГО «ВОРКУТА»
МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №26»

УТВЕРЖДАЮ
Директор МОУ «СОШ № 26»
_____ А.С.Гайцукевич
« ____ » _____ 20__ г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«РОБОТОТЕХНИКА»

Возраст: 10-15 лет

Срок реализации: 1 год

Уровень: стартовый

Тип: модифицированная

Направленность – техническая

Составитель: Потолицын Константин Евгеньевич,
педагог дополнительного образования

г. Воркута
2019

1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная программа составлена в соответствии с:

- В соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 03.07.2016) "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2016)
- В соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях СанПиН 2.4.2. 2821-10 (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 29.12.2010г. № 189) с изменениями от 24.11.2015 года, зарегистрированными в министерстве юстиции Российской Федерации от 18 декабря 2015 года;
- В соответствии с методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (письмо департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодёжи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242)
- Приложением к письму Министерства образования, науки и молодежной политики Республики Коми от 27 января 2016 г. № 07-27/45 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных - дополнительных общеразвивающих программ в Республике Коми».

Актуальность дополнительной общеобразовательной программы «Робототехника», в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование, т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники, следовательно необходимо учить ребенка решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Новизна программы заключается в комплексном изучении предметов и дисциплин, не входящих ни в одно стандартное обучение общеобразовательных школ. При изготовлении моделей роботов обучающиеся сталкиваются с решением вопросов механики и программирования, у них вырабатывается инженерный подход к решению встречающихся проблем.

Педагогическая целесообразность этой программы состоит в том, что обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным в процессе конструирования и программирования. Кроме этого обучающиеся получат дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

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

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

На занятиях по Робототехнике осуществляется работа с образовательными конструкторами серии LEGO Mindstorms. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования RoboLab, EV3-G.

Практическая значимость программы в соответствии требованиям времени и общества к информационной компетентности учащихся. Ученик должен быть мобильным, современным, готовым к разработке и внедрению инноваций в жизнь. Однако реальное состояние сформированности информационной компетентности учеников (в контексте применения робототехники) не позволяло им соответствовать указанным требованиям.

Практическая значимость заключается в устранении данного противоречия и определяет актуальность проекта на социально-педагогическом уровне.

Итоги изученных тем подводятся созданием учениками собственных автоматизированных моделей, с написанием программ, используемых в своих проектах, и защитой этих проектов. Содержание данной программы построено таким образом, что воспитанники под руководством педагога смогут не только создавать роботов посредством конструктора LEGO Mindstorms EV3, следуя предлагаемым пошаговым инструкциям, но и, проводя эксперименты, узнавать новое об окружающем их мире. Полученное знание служит при этом и доказательством истинности (или ложности) выдвинутых юными экспериментаторами тех или иных теоретических предположений, поскольку именно в ходе творчества они подтверждаются или опровергаются практикой.

Отличительные особенности программы «Робототехника» заключаются в создании условий, благодаря которым во время занятий ребята 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 предоставлены LEGO-конструкторы, оснащенные специальным микропроцессором, позволяющим создавать программируемые модели роботов. С его помощью обучаемый может запрограммировать робота на выполнение определенных функций.

Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и ее участие в соревнованиях по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию учеников к получению знаний. Программа построена на обучении в процессе практики.

Возраст детей и их психологические особенности

Программа ориентирована на детей в возрасте 10-15 лет. Отбор в группы – свободный.

Особенности психических функций:

- мышление: теоретическое, способность к абстрагированию, рефлексии;
- воображение оказывает терапевтическое воздействие на личность, эмоционально-волевою сферу, влияет на развитие познавательной активности и самосознание;
- внимание является произвольным;
- память становится опосредованной, логической. Вспоминать в подростковом возрасте значит размышлять;
- речь развивается за счёт расширения словаря; варьируется в зависимости от стиля общения, личности собеседника, социальной группы. Речь саркастична, иронична, много сокращений, сленг.

Ведущая деятельность:

- интимно-личностное общение со сверстниками;
- учебная (успешность во многом зависит от мотивации обучения, от личностного смысла, который подросток вкладывает в обучение);
- общественно-значимая деятельность;
- досугово-образовательная;
- начало профессиональной ориентации.

Группы интересов (доминанты):

- интерес к собственной личности (эгоцентрическая);
- установка на большие масштабы (доминанта дали);
- тяга к волевому напряжению, к сопротивлению (доминанта усилия);
- стремление к риску, героизму, к неизвестному (доминанта романтики).

Специфические поведенческие характеристики:

- реакция эмансипации (попытка освободиться из-под опеки взрослых; крайний вариант – бродяжничество);
- реакция группирования со сверстниками (повышенный интерес в общении со сверстниками, формирование собственной субкультуры);
- реакция увлечения (хобби), в ней отражается как веяния моды, так и формирующиеся склонности, и интересы подростка).

Срок реализации программы и режим занятий. Срок реализации программы – 1 год. Из-за малого количества наборов группа составляет 10 учеников.

- Группа занимается 2 раза в неделю по 2 часа.

- Общее количество часов, отведённых на реализацию всей программы 140 часов.

Форма обучения: очная, очно-дистанционная.

Состав группы: постоянный.

Вид занятий: групповой, индивидуальный, коллективный.

Вид программы по уровню освоения - стартовый (ознакомительный) уровень – уровень освоения элементарной грамотности учащихся в избранном виде деятельности, через использование и реализацию педагогом общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность содержания программы.

Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:

- словесный (устное изложение, беседа, рассказ, лекция и т.д.)
- наглядный (показ мультимедийных материалов, иллюстраций, наблюдение, показ (выполнение) педагогом, работа по образцу и др.)
- практический (выполнение работ по инструкционным чертежам, схемам и др.)

Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей:

- объяснительно-иллюстративный – дети воспринимают и усваивают готовую информацию.
- репродуктивный – учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности.
- частично-поисковый – участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом.
- исследовательский – самостоятельная творческая работа учащихся.

Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности учащихся на занятиях:

- объяснительно-иллюстративный (для формирования знаний и образа действий);
- репродуктивный (для формирования умений, навыков и способов деятельности);
- проблемного изложения, исследовательский (для развития самостоятельности мышления, творческого подхода к выполняемой работе, исследовательских умений);
- словесный - рассказ, объяснение, беседа, лекция (для формирования сознания);
- стимулирования (соревнования, выставки, поощрения);

1.2. Цель программы: Создание условий для развития интереса к техническому творчеству в области робототехники на основе приобретения профильных знаний, умений и навыков.

Создание условий для развития творческих способностей и формирование раннего профессионального самоопределения подростков и юношества в процессе конструирования и проектирования.

Задачи программы.

Достигнуть поставленной цели позволит решение следующих задач:

Обучающие:

- сформировать навыки сборки, конструирования и программирования робототехнических механизмов;
- обучить поведению систематических наблюдений и измерений;
- обучить проводить самостоятельное исследование, какое влияние на поведение модели оказывает изменение её конструкции;
- познакомить с профессией инженера и достижениями современной робототехники.

Развивающие:

- развить творческое мышление при создании действующих моделей;
- развить логическое мышление для установления причинно-следственных связей;
- развить интерес к научно-технической инженерно-конструкторской деятельности;
- развить умение анализировать результаты;
- развить навыки общения при объяснении работы модели;
- развить умение отстаивать свою точку зрения.

Воспитательные:

- создать условия для формирования умения работать в коллективе;
- создать условия для формирования усидчивости, терпеливости;
- создать условия для формирования умения слушать мнение другого человека, уважать чужой труд.

Основные принципы реализации программы:

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 ученик, 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 видео материалы, а также материалы своего изготовления.
7. 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.
8. 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.
9. 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.

1.3 Содержание.

Содержание программы отражено в учебном плане и содержании учебно-тематического плана.

Учебный план

№ п/п	Раздел программы	Теория	Практика	Самоподготовка	всего
1	Вводное занятие (в том числе техника безопасности)	2	-	-	2
2	Знакомство с конструктором.	1	1		2
3	Начало работы с конструктором.	1	3		4
4	Робототехника для начинающих, базовый уровень	1	3		4

5	Технология EV3	1	3		4
6	Первая модель.	1	5		6
7	Программное обеспечение EV3	2	4		6
8	Модели с датчиками.	1	3		4
9	Составление программ на EV3	2	8		10
10	Программное обеспечение на LEGO® MINDSTORMS® EV3	2	4		6
11	Составление программ в ПО LEGO® MINDSTORMS® EV3	2	6		8
12	Моя первая программа	2	4		6
13	Ознакомление с визуальной средой программирования	1	3		4
14	Сборка моделей и составление программ по технологическим инструкциям.		10		10
15	Первая программа с циклом	1	3		4
16	Работа роботов с различными датчиками	1	3		4
17	Движение вдоль линии	1	3		4
18	Соревновательная робототехника	2	44		46
19	Итоговое занятие.		2		2
20	Каникулярный период.			4	4
21	Всего	24	112	4	140

Содержание учебно-тематического плана:

Вводное занятие. Знакомство с каждым учеником, его интересами и увлечением. Материал, используемый для изготовления моделей роботов. Ознакомить с целями и задачами объединения, правилами поведения. Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении. Правила техники безопасности.

1. *Вводное занятие.* Знакомство с каждым учеником, его интересами и увлечением. Материал, используемый для изготовления моделей роботов. Ознакомить с целями и задачами объединения, правилами поведения. Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении. Правила техники безопасности.
2. *Знакомство с конструктором.* Твой конструктор (состав, возможности). Основные детали (название и назначение). Датчики (назначение, единицы измерения). Двигатели. Микрокомпьютер EV3. Аккумулятор (зарядка, использование). Как правильно разложить детали в наборе. В конструкторе MINDSTORMS EV3 применены новейшие технологии робототехники: современный 32 – битный программируемый микроконтроллер; программное обеспечение, с удобным интерфейсом на базе образов и с возможностью перетаскивания объектов, а так же с

поддержкой интерактивности; чувствительные сенсоры и интерактивные сервомоторы; разъемы для беспроводного Bluetooth и USB подключений. Различные сенсоры необходимы для выполнения определенных действий. Определение цвета и света. Обход препятствия. Движение по траектории и т.д.

3. *Начало работы с конструктором.* Включение \ выключение микрокомпьютера (аккумулятор, батареи, включение, выключение). Подключение двигателей и датчиков (комплектные элементы, двигатели и датчики EV3). Тестирование (Try me). Мотор. Датчик освещенности. Датчик звука. Датчик касания. Ультразвуковой датчик. Структура меню EV3. Снятие показаний с датчиков (view). Для начала работы заряжаем батареи. Учимся включать и выключать микроконтроллер. Подключаем двигатели и различные датчики с последующим тестированием конструкции робота.
4. *Робототехника для начинающих, базовый уровень.* Основы робототехники. Понятия: датчик, интерфейс, алгоритм и т.п. Алгоритм программы представляется по принципу LEGO. Из визуальных блоков составляется программа. Каждый блок включает конкретное задание и его выполнение. По такому же принципу собирается сам робот из различных комплектующих узлов (датчик, двигатель, зубчатая передача и т.д.) узлы связываются при помощи интерфейса (провода, разъемы, системы связи, оптику и т.д.)
5. *Технология EV3.* О технологии EV3. Установка батарей. Главное меню. Сенсор цвета и цветная подсветка. Сенсор нажатия. Ультразвуковой сенсор. Интерактивные сервомоторы. Использование Bluetooth. EV3 является «мозгом» робота MINDSTORMS. Это интеллектуальный, управляемый компьютером элемент конструктора LEGO, позволяющий роботу ожить и осуществлять различные действия. Различные сенсоры необходимы для выполнения определенных действий. Определение цвета и света. Обход препятствия. Движение по траектории и т.д.
6. *Первая модель.* Сборка модели по технологическим картам. Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности EV3 (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ). Первую модель собираем Robot Education. Инструкция в комплекте с конструктором.
7. *Программное обеспечение EV3.* Запуск программы на EV3. Память EV3: просмотр и очистка. Моя 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. Путем комбинирования блоков в различной последовательности можно создать программы, которые оживят робота.
8. *Модели с датчиками.* Сборка моделей и составление программ из ТК. Датчик звука. Датчик касания. Датчик света. Датчик касания. Подключение лампочки. Выполнение дополнительных заданий и

- составление собственных программ. Соревнования. Проводится сборка моделей роботов и составление программ по технологическим картам, которые находятся в комплекте с комплектующими для сборки робота. Далее составляются собственные программы.
9. Составление простых программ по алгоритмам, с использованием циклов. Составление программ на EV3.
 10. *Программное обеспечение LEGO® MINDSTORMS® EV3.* Требования к системе. Установка программного обеспечения. Интерфейс программного обеспечения. Палитра программирования. Панель настроек. Контроллер. Редактор звука. Редактор изображения. Дистанционное управление. Структура языка программирования EV3. Установка связи с EV3. USB. BT. Загрузка программы. Запуск программы на EV3. Память EV3: просмотр и очистка. Разъяснение всей палитры программирования содержащей все блоки для программирования, которые понадобятся для создания программ. Каждый блок задает возможные действия или реакцию робота. Путем комбинирования блоков в различной последовательности можно создать программы, которые оживят робота.
 11. *Составление программ в ПО LEGO® MINDSTORMS® EV3.* Составление простых программ по линейным и псевдолинейным алгоритмам. Учитывая, что при конструировании робота из данного набора существует множество вариантов его изготовления и программирования, начинаем с программ предложенных в инструкции и описании конструктора.
 12. *Моя первая программа.* Понятие «программа», «алгоритм». Алгоритм движения робота по кругу, вперед-назад, «восьмеркой» и пр. Написание программы для движения по кругу через меню контроллера. Запуск и отладка программы. Написание других простых программ на выбор учащихся и их самостоятельная отладка.
 13. *Ознакомление с визуальной средой программирования.* Понятие «среда программирования», «логические блоки». Показ написания простейшей программы для робота. Интерфейс программы LEGO MINDSTORMS Education EV3 и работа с ним. Написание программы для воспроизведения звуков изображения по образцу. Написание линейной программы. Понятие «мощность мотора», «калибровка». Применение блока «движение» в программе. Создание и отладка программы для движения с ускорением, вперед-назад. «Робот-волчок». Плавный поворот, движение по кривой.
 14. *Сборка моделей и составление программ по технологическим инструкциям.* Применение датчик звука, датчик касания, датчик освещённости, ультразвуковой датчик, подключение лампочки. Выполнение дополнительных заданий и составление собственных программ. Проводится сборка моделей роботов и составление программ по технологическим картам, которые находятся в комплекте с конструктором и разработанными своими силами. Далее составляются собственные программы.

15. *Первая программа с циклом.* Написание программы с циклом. Понятие «цикл». Использование блока «цикл» в программе. Создание и отладка программы для движения робота по «восьмерке».
16. *Работа роботов с различными датчиками.* Промышленные манипуляторы и их отладка. Блок «записи/воспроизведения». Робот, записывающий траекторию движения и потом точно её воспроизводящий. Ультразвуковой датчик. Робот, останавливающийся на определенном расстоянии до препятствия. Робот-охранник. Роботы – пылесосы, роботы-уборщики. Цикл и прерывания. Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия. Программа с вложенным циклом. Подпрограмма. Робот, следящий за протянутой рукой и выдерживающий требуемое расстояние. Настройка иных действий в зависимости от показаний ультразвукового датчика. Яркость объекта, отраженный свет, освещенность, распознавание цветов роботом. Робот, останавливающийся на черной линии. Робот, начинающий двигаться по комнате, когда включается свет. Датчик касания, типы касания. Создание робота и его программы с задним датчиком касания и передним ультразвуковым.
17. *Движение вдоль линии.* Калибровка датчика освещенности. Робот, движущийся вдоль черной линии.
18. *Соревновательная робототехника.* Виды соревнований. Модели роботов для соревнований. Подготовка к соревнованиям. Участие в соревнованиях.
19. *Итоговое занятие.* Анализ выполненной работы за год. Коллективное обсуждение качества изготовленных моделей, отбор лучших на итоговую выставку. Подведение итогов.
20. *Каникулярный период.* Самоподготовка: Самостоятельное изучение книги « **Робототехника для детей и родителей** » **С.А.Филиппов**, изд. «**НАУКА**» **2013г.** Используя ресурсы интернета подобрать понравившуюся модель робота для дальнейшей сборки, написать к нему программу. Написание программ под конкретную модель робота на выбор, для последующей обкатки её на реальной модели.

Основные формы и методы реализации программы

Формы:

1. Беседа.
2. Лекция.
3. Видео-занятие.
4. Самостоятельная работа.
5. Лабораторная работа.
6. Практическая работа.
7. Сочетание различных форм учебных занятий.
8. Нетрадиционные.

Методы:

- Метод стимулирования учебно-познавательной деятельности: создание ситуации успеха; поощрение и порицание в обучении; использование игр и игровых форм.
- Метод создания творческого поиска.
- Метод организации взаимодействия обучающихся друг с другом (диалоговый).
- Методы развития психологических функций, творческих способностей и личностных качеств обучающихся: создание проблемной ситуации; создание креативного поля; перевод игровой деятельности на творческий уровень.
- Метод гуманно-личностной педагогики.
- Метод формирования обязательности и ответственности.

Ведущие теоретические идеи

Ведущая идея данной программы — создание комфортной среды общения, развитие способностей, творческого потенциала каждого ребенка и его самореализации.

Создание программируемых роботов для производства - это описание языком программы повторяемых действий для механизма и интеллектом. Программа обладает логическим блоком для решения задач с вариантами действий и датчиками, на основе показаний которых дается команда на изменение действий. Практически для всех технических школьных предметов можно создать и продемонстрировать робота из Лего.

Нами рассматриваются несколько направлений робототехники:

- Мобильные роботы - перемещаются в пространстве.
- Буксировщики и конвейеры - перемещают в пространстве предметы.
- Измерительные роботы - снимают показания при помощи датчиков.
- Роботы действия - приспособления для выполнения работы с различными повторяющимися действиями.
- Логические роботы - на основе показаний датчиков принимают решение и совершают различные запрограммированные операции.
- Модели реальных систем - конструкции, показывающие в упрощенном виде реальные процессы встречающиеся в реальной или виртуальной жизни.

Роботы из Лего Mindstorms EV3 - это модели реальных процессов или модели уже созданных роботов для изучения математики, программирования, технологии производства и физики в рамках программы учебных заведений.

Ключевые понятия

Робот – автоматическое устройство, созданное по принципу живого организма. Действуя по заранее заложенной программе и получая информацию о внешнем мире от датчиков (аналогов органов чувств живых организмов), робот самостоятельно осуществляет производственные и иные операции, обычно выполняемые человеком (либо животными). При этом робот может как и иметь связь с оператором (получать от него команды), так и действовать автономно.

Микропроцессор – процессор (устройство, отвечающее за выполнение арифметических, логических операций и операций управления, записанных машинном коде), реализованный в виде одной микросхемы или комплекта из нескольких специализированных микросхем (в отличие от реализации процессора в виде электрической схемы на элементной базе общего назначения или в виде программной модели).

Датчик – средство измерений, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для передачи, дальнейшего преобразования, обработки и (или) хранения, но не поддающейся непосредственному восприятию наблюдателем. Датчики, выполненные на основе электронной техники, называются *электронными датчиками*. Отдельно взятый датчик может быть предназначен для измерения (контроля) и преобразования одной физической величины или одновременно нескольких физических величин.

Освещённость – световая величина, равная отношению светового потока, падающего на малый участок поверхности, к его площади.

Давление – физическая величина, численно равная силе F , действующей на единицу площади поверхности S перпендикулярно этой поверхности. В данной точке давление определяется как отношение нормальной составляющей силы F_n , действующей на малый элемент поверхности, к его площади.

Ультразвук – звуковые волны, имеющие частоту выше воспринимаемым человеческим ухом, обычно, под ультразвуком понимают частоты выше 20 000 Герц.

Сервопривод – привод с управлением через отрицательную обратную связь, позволяющую точно управлять параметрами движения. Сервоприводом является любой тип механического привода (устройства, рабочего органа), имеющий в составе датчик (положения, скорости, усилия и т. п.) и блок управления приводом (электронную схему или механическую систему тяг), автоматически поддерживающий необходимые параметры на датчике (и, соответственно, на устройстве) согласно заданному внешнему значению (положению ручки управления или численному значению от других систем).

Программирование – процесс создания компьютерных программ.

Механическая передача – механизм, служащий для передачи и преобразования механической энергии от энергетической машины до исполнительного механизма (органа) одного или более, как правило, с

изменением характера движения (изменения направления, сил, моментов и скоростей). Как правило, используется передача вращательного движения.

Передаточное отношение – одна из важных характеристик механической передачи вращательного движения. Истиной в данном вопросе является то, что мерой взаимодействия механических тел является сила или её момент. Передаточное число показывает, во сколько раз вырос момент силы в результате её работы (т. е. на ведомом валу).

Мотор – устройство, преобразующее какой-либо вид энергии в механическую.

Bluetooth – производственная спецификация беспроводных персональных сетей. Bluetooth обеспечивает обмен информацией между такими устройствами как персональные компьютеры (настольные, карманные, ноутбуки), мобильные телефоны, принтеры, цифровые фотоаппараты, мышки, клавиатуры, джойстики, наушники, гарнитуры на надёжной, бесплатной, повсеместно доступной радиочастоте для ближней связи. Bluetooth позволяет этим устройствам общаться, когда они находятся в радиусе до 10 метров друг от друга (дальность сильно зависит от преград и помех), даже в разных помещениях.

Редуктор - механизм, передающий и преобразующий крутящий момент, с одной или более механическими передачами. Основные характеристики редуктора — КПД, передаточное отношение, передаваемая мощность, максимальные угловые скорости валов, количество ведущих и ведомых валов, тип и количество передач и ступеней.

1.4 Планируемые и прогнозируемые результаты

Метапредметные результаты

Изменения в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя проявляется на самостоятельных задачах по механике (Строительство редуктора с заданным передаточным отношением и более сложных конструкций из множества мелких деталей является регулярной проверкой полученных навыков).

Предметные результаты

Освоение принципов работы простейших механизмов. Расчет передаточного отношения. Понимание принципа устройства робота как кибернетической системы. Использование простейших регуляторов для управления роботом. Решение задачи с использованием одного регулятора. Умение собрать базовые модели роботов и усовершенствовать их для выполнения конкретного задания. Навыки программирования в графической среде.

Личностные результаты

Личностный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если учащиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Участие в научных конференциях для школьников, открытых состязаниях роботов и просто свободное творчество во многом

демонстрируют и закрепляют его. Кроме того, простым, но важным результатом будет регулярное содержание своего рабочего места и конструктора в порядке, что само по себе непросто.

При изучении данной программы:

- обучающиеся овладеют знаниями, навыками и умениями технических приемов и технологий для их использования в творческой деятельности и в выборе будущей профессии.
- смогут применить творческие возможности в области техники, обусловленные личностным потенциалом ребенка;
- научатся свободно владеть специфическими понятиями, атрибутами, терминами;
- сформируется эмоционально - волевое отношение к познанию, постоянное стремление к активной деятельности (трудолюбие);
- выработается бережное отношение к технологической среде и окружающей природе,
- сформируется представление о будущем профессиональном выборе.
- научатся различным приемам работы с конструктором, пластмассой и др.
- научатся следовать устным инструкциям, читать и зарисовывать схемы изделий; собирать узлы и целые конструкции, пользуясь инструкционными чертежами и схемами;
- разовьют внимание, память, мышление, пространственное воображение, мелкая моторика рук и глазомер;
- овладеют навыками культуры труда;
- улучшат свои коммуникативные способности и приобретут навыки работы в коллективе.

2.1. Календарный учебный график

п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Дата проведения занятия (план)	Дата проведения занятия (факт)
1	Вводное занятие (в том числе техника безопасности)	2		
2	Знакомство с конструктором.	2		
3	Начало работы с конструктором.	2		
4	Робототехника для начинающих, базовый уровень	2		
5	Технология EV3	2		
6	Первая модель.	2		
7	Первая модель.	2		
8	Программное обеспечение EV3	2		
9	Программное обеспечение EV3	2		

10	Модели с датчиками.	2		
11	Модели с датчиками.	2		
12	Составление программ на EV3	2		
13	Составление программ на EV3	2		
14	Составление программ на EV3	2		
15	Программное обеспечение на LEGO® MINDSTORMS® EV3	2		
16	Программное обеспечение на LEGO® MINDSTORMS® EV3	2		
17	Составление программ в ПО LEGO® MINDSTORMS® EV3	2		
18	Составление программ в ПО LEGO® MINDSTORMS® EV3	2		
19	Составление программ в ПО LEGO® MINDSTORMS® EV3	2		
20	Сборка моделей и составление программ по технологическим инструкциям	2		
21	Сборка моделей и составление программ по технологическим инструкциям	2		
22	Сборка моделей и составление программ по технологическим инструкциям	2		
23	Роботы с различными датчиками.	2		
24	Роботы с различными датчиками.	2		
25	Роботы с различными датчиками.	2		
26	Роботы с различными датчиками.	2		
27	Роботы с различными датчиками.	2		
28	Роботы с различными датчиками.	2		
29	Роботы с различными датчиками.	2		
30	Роботы с различными датчиками.	2		
31	Роботы с различными датчиками.	2		
32	Роботы с различными датчиками.	2		
33	Роботы с различными датчиками.	2		
34	Итоговое занятие.	2		
35	Каникулярный период.	2		

2.2. Условия реализации:

Характеристика помещения для занятий по программе: кабинет робототехники, учебный класс-лаборатория не менее 50 м2 инвентарь для уборки, огнетушитель;

- техническое обеспечение – персональные компьютеры (ноутбуки) с программным обеспечением EV32.0, EV3. Наборы конструкторов Lego Mindstorms EV3 2.0 сборки 8547(9797), EV-3, ресурсные наборы. Методическая литература, чертежи, схемы сборки.

методическое обеспечение:

- электронные учебники;
- экранные видео лекции, Screencast (экранное видео - записываются скриншоты (статические кадры экрана) в динамике);
- видео ролики;
- информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе;
- мультимедийные интерактивные домашние работы, выдаваемые обучающимся на каждом занятии; По результатам работ всей группы будет создаваться мультимедийное интерактивное издание, которое можно будет использовать не только в качестве отчетности о проделанной работе, но и как учебный материал для следующих групп обучающихся.

информационное обеспечение – аудио-, видео-, фото-, интернет источники, журналы, статьи, публикации с описанием техники изготовления изделия.

Чертежи, схемы, эскизы будущих изделий, интернет ресурсы и т.д.;

кадровое обеспечение – педагог дополнительного образования

Социально-психологические условия реализации образовательной программы обеспечивают:

- ✓ учет специфики возрастного психофизического развития обучающихся;
- ✓ вариативность направлений сопровождения участников образовательного процесса (сохранение и укрепление психологического здоровья обучающихся; формирование ценности здоровья и безопасного образа жизни; дифференциация и индивидуализация обучения; мониторинг возможностей и способностей обучающихся, выявление и поддержка одаренных детей, детей с ограниченными возможностями здоровья);
- ✓ формирование коммуникативных навыков в разновозрастной среде и среде сверстников.

2.3. Формы контроля\ аттестации

Участие в различных выставках и соревнованиях как муниципальных, так и в региональных. Оценивание качества изготовленных моделей роботов и их программное обеспечение. На итоговой выставке по техническому творчеству «Наши лучшие работы», оценивается качество работ.

По окончании курса обучающиеся представляют творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.

Результаты работ обучающихся будут зафиксированы на фото и видео в момент демонстрации созданных ими роботов из имеющихся в наличии учебных конструкторов по робототехнике, фото и видео материалы по результатам работ учеников будут размещаться на сайте учреждения и будут представлены для участия на фестивалях и конкурсах разного уровня.

Механизм оценивания образовательных результатов

Оценки/ параметры	Уровень освоения		
	Низкий	Средний	Высокий
Уровень теоретических знаний			
Учебный материал	Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.	Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуется дополнительные вопросы.	Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.
Уровень практических навыков и умений			
Работа с инструментами, техника безопасности	Требуется контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности.	Требуется периодическое напоминание о том, как работать с инструментами.	Четко и безопасно работает инструментами

Способность изготовления моделей роботов	Не может изготовить модель робота по схеме без помощи педагога	Может изготовить модель робота по схемам при подсказке педагога.	Способен самостоятельно изготовить модель робота по заданным схемам
Степень самостоятельности изготовления моделей роботов	Требуется постоянные пояснения педагога при сборке и программировании.	Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям.	Самостоятельно выполняет операции при сборке и программировании роботов.

2.4. Оценочные материалы

баллы	Изготовление робота по заданному проекту	Программирование робота по заданному проекту
5	*Полностью отвечает заданию. *Высокая техника исполнения.	*Полностью отвечает заданию. *Робот выполняет все предусмотренные заданием действия
4	*Полностью отвечает заданию. *Незначительные недостатки при сборке.	*Полностью отвечает заданию. *Незначительные недостатки по программированию (робот не выполняет одно из предусмотренных действий).
3	*Полностью отвечает заданию. *Имеет один или несколько незначительных недостатков по сборке, которые можно быстро устранить.	*Отвечает заданию. *Имеет незначительные недостатки по программированию (робот не выполняет одно из предусмотренных действий). *
2	*Частично не соответствует	*Частично не соответствует

	заданию. *Имеет несколько серьезных недостатков по сборке, которые нельзя исправить без разборки отдельных узлов.	заданию. *Имеет значительные недостатки по программированию(робот не выполняет поставленные задачи, или выполняет с перебоями, выполняет не предусмотренные заданием действия).
1	Задание не выполнено	Задание не выполнено

Литература для педагогов:

1. Аляев Ю.А. Алгоритмизация и языки программирования: Pascal, C++, Visual Basic: Учебно-справочное пособие. / Под ред. Ю.А. Аляев, О.А. Козлов.-2002.[электронный ресурс] (<http://www.booksgid.com/programmer/3714algoritmizacija-i-jazyki.html>).
2. Белухин Д.А. Личностно ориентированная педагогика в вопросах и ответах: учебное пособие. -М.: МПСИ, 2006. - 312с.
3. Бишоп О. Настольная книга разработчика роботов. - К.: "МК-Пресс", СПб.: "КОРОНА-ВЕК", 2010. [электронный ресурс] <http://smips.h18.ru/robot.html>
4. Вортников С.А. «РОБОТОТЕХНИКА» Издательство МГТУ. «Информационные устройства робототехнических систем».
5. Ермолаева М.В. Практическая психология детского творчества. – М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2005. – 304с.
6. Злаказов А.С. «Уроки Лего-конструирования в школе» метод.пособие, Под ред. А.С.Злаказов, Г.А.Горшков, С.Г.Шевалдина. Изд.Бином 2011.
7. Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одарённости. – СПб.: Питер, 2012.: ил.- (Серия «Мастера психологии»).
8. Коджаспирова Г.М., Коджаспиров А.Ю. Словарь по педагогике. – М. МИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2005. — 448

- с. [электронный ресурс] (<http://www.studfiles.ru>)
9. Копосов Д.Г. «Первый шаг в робототехнику», изд. Бином, 2014.
 10. Макарова Н.В. Информатика и ИКТ. Практикум по программированию. 10-11 класс. Базовый уровень / Под ред. проф. Н.В. Макаровой. – СПб.: Питер, 2008.
 11. Матюшкин А.М. Мышление, обучение, творчество. – М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2003. – 720с.
 12. Менчинская Н.А. Проблемы обучения, воспитания и психического развития ребёнка: Избранные психологические труды/ Под ред. Е.Д. Божович. – М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2004. – 512с.
 13. М. Предко «123 эксперимента по робототехнике» / М. Предко; пер. с англ. В. П. Попова. - М.: НТ Пресс, 2007. [электронный ресурс] <http://smmps.h18.ru/robot.html>
 14. Симонович С. «Занимательное программирование Visual Basic». / Под ред. С. Симоновича и Т. Евсеева. – М.: «АСТ-Пресс Книга», 2001. [электронный ресурс] <http://www.twirpx.com/file/711098/>
 15. Фельдштейн Д.И. Психология развития человека как личности: Избранные труды: В 2т./ Д.И. Фельдштейн – М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2005. – Т.2. -456с.
 16. Филипов С.А. «Робототехника для детей и родителей», изд. «Наука», 2013.
 17. Юревич Е.И. Основы робототехники. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. [электронный ресурс] <http://smmps.h18.ru/robot.html>
 18. <http://edurobots.ru/>
 19. <http://www.mindstorms.su/>
 20. <http://www.prorobot.ru/lego.php>
 21. <http://www.servodroid.ru/>
 22. educatalog.ru - каталог образовательных сайтов

Литература для детей:

1. Копосов Д.Г. «Первый шаг в робототехнику», изд. Бином, 2014.
2. Злаказов А.С. «Уроки Лего-конструирования в школе» методическое пособие, под ред. А.С.Злаказов, Г.А.Горшков, С.Г.Шевалдина. Изд.Бином 2011.
3. Филипов С.А. «Робототехника для детей и родителей», изд. «Наука»,2013.
4. <http://edurobots.ru/>
5. <http://www.mindstorms.su/>
6. <http://www.prorobot.ru/lego.php>
7. <http://www.servodroid.ru/>
8. educatalog.ru - каталог образовательных сайтов