



**Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 10»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор МОУ «СОШ № 10»

Логинова Л.В.

« _____ » _____ 2023 г.

Дополнительная общеобразовательная программа
естественно – научной и технологической направленности
РОБОТОТЕХНИКА

Возраст учащихся: 8 - 12 лет

Срок реализации – 3 года

Учитель Мартюшева О.В.

Пояснительная записка.

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

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 - сравнительно новая технология обучения, позволяющая вовлечь в процесс инженерного творчества детей, начиная с младшего школьного возраста, что позволит обнаружить и развить навыки учащихся в таких направлениях как мехатроника, искусственный интеллект, программирование и т.д. Использование методик этой технологии обучения позволит существенно улучшить навыки учащихся в таких дисциплинах как математика, физика, информатика.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию.

Программа основывается на положениях основных законодательных и нормативных актов Российской Федерации и Московской области:

1. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (с изменениями).
2. Федеральный Закон «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся» от 31.07.2020 № 403-ФЗ.
3. Проект Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г.
4. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 25 мая 2015 г. № 996-р).
5. План мероприятий по реализации Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждён распоряжением Правительства РФ от 12 ноября 2020 г. № 2945-р)
6. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная Правительством Российской Федерации от 04.09.2014 г. 1726-р.
7. Федеральный проект Патриотического воспитания граждан Российской Федерации от 01.01.2021 г.
8. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Мин просвещения России от 09.11.2018 г. № 196).
9. 06 Приказ Министерства просвещения Российской Федерации «Об Целевой модели развития региональных систем утверждения дополнительного образования детей» от 03.09.2019 г. № 467.
10. Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28).
11. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разно уровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242).
12. Примерные требования к программам дополнительного образования детей (Приложение к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Министерства образования и науки РФ от 11,12, 2006 №06-1844).

Актуальность развития этой темы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются nano технологии, электроника, механика и программирование, т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники.

Актуальность данной программы состоит в том, что робототехника в школе представляет учащимся технологии XXI века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Программа «Робототехника» является дополнительной образовательной программой, и составлена с учетом тенденций развития современных информационных технологий,

что позволяет сохранять актуальность реализации данной программы. Дети и подростки лучше понимают, когда они что – либо самостоятельно создают или изобретают. При проведении занятий по робототехнике этот факт не просто учитывается, а реально используется на каждом занятии. Реализация этой программы помогает развитию универсальных учебных действий учащихся. Основной акцент в освоение данной программы делается на использование проектной деятельности в создании роботов, что позволяет получить полноценные и конкурентоспособные продукты. Проектная деятельность, используемая в процессе обучения, способствует развитию ключевых компетентностей обучающегося, а также обеспечивает связь процесса обучения с практической деятельности за рамками образовательного процесса

Направление программы: научно – техническое. Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств. Обучение ведется на русском языке, также используются специальные слова на английском языке.

Новизна программы заключается в изменении подхода к обучению учащихся, а именно – внедрению в образовательный процесс новых информационных технологий, сенсорное развитие интеллекта учащихся, который реализуется в телесно – двигательных играх, побуждающих учащихся решать самые разнообразные познавательные – продуктивные, логические, эвристические и манипулятивно - конструкторские проблемы.

Цель программы:

- создание условий для изучения основ алгоритмизации и программирования, развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка и формированию профессионального самоопределения учащихся в процессе конструирования и проектирования;
- знания, полученные при изучении данного курса, помогут научить мыслить образно, формализовывать и моделировать реальные задачи, конструируя и программируя робототехнические устройства, привить навыки логического и критического мышления, самостоятельного исследования, развить фантазию и воображение.

Задачи программы:

Познавательная задача:

- ✓ развитие познавательного интереса к робототехнике, конструированию, программированию и предметам естественнонаучного цикла – физика, технология, информатика.

Образовательные задачи:

- ✓ формирование умений и навыков конструирования;
- ✓ приобретение первого опыта при решении конструкторских задач по механике;
- ✓ знакомство и освоение программирования в компьютерной среде.

Развивающие задачи:

- ✓ развитие творческой активности, самостоятельности в принятии оптимальных решений в различных ситуациях;
- ✓ развитие психофизиологических качеств ученика: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- ✓ развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем

Воспитательные задачи:

- ✓ воспитание ответственности, высокой культуры, дисциплины;
- ✓ умений работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
- ✓ повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.

Общая характеристика учебного курса.

Основными принципами обучения являются:

- ✓ Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.
- ✓ 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.
- ✓ Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.
- ✓ Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.
- ✓ Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает учащийся, должны быть обоснованы. Нужно учить 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.
- ✓ Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а так же материалы своего изготовления.
- ✓ 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.
- ✓ Прочность закрепления знаний, умений и владений. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и владения учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.
- ✓ 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.

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

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

Для предъявления учебной информации используются следующие методы:

- наглядные;
- словесные;
- практические.

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы:

- соревнования;
- поощрение и порицание.

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

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

Виды учебной деятельности:

- Образовательно – исследовательская деятельность, при которой процесс получения информации (программного материала) добывается обучающимися самостоятельно при помощи педагога;
- Информационная деятельность – организация и проведение мероприятий с целью обозначения проблемы, распространение полученной информации, формирование общественного мнения;
- Творческая деятельность – участие в научно-технических мероприятиях.

Формы учебной деятельности:

- практическое занятие;
- занятие с творческим заданием;
- занятие – мастерская;
- занятие – соревнование.

Режим занятий:

- ✓ 1-й год обучения – 70 часов 1 раз в неделю по 2 часа.
- ✓ 2-й год обучения – 70 часов 1 раз в неделю по 2 часа.
- ✓ 3-й год обучения – 70 часов 1 раз в неделю по 2 часа.

Личностные, мета предметные и предметные результаты освоения конкретного учебного предмета.

Личностные результаты

К личностным результатам освоения курса можно отнести:

- ✓ готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- ✓ сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- ✓ осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, языку, гражданской позиции;
- ✓ готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания;
- ✓ освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- ✓ развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- ✓ начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Мета предметные результаты

Регулятивные УУД

- умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- умение оценивать правильность выполнения познавательной задачи, собственные возможности ее решения;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в познавательной деятельности.

Познавательные УУД

- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения познавательных задач;
- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательной организации, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач.

Коммуникативные УУД

- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Предметные результаты

- работать с литературой, с журналами, с Интернет-ресурсами (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора;
- создавать программы на компьютере на основе компьютерной программы Robolab;
- демонстрировать технические возможности роботов;
- осуществлять компьютерное моделирование с помощью современных программных средств;
- расширять знания об основных особенностях конструкций, механизмов и машин;
- работать по предложенным инструкциям;
- довести решение задачи до работающей модели.

Описание ценностных ориентиров содержания программы.

Ориентация на результаты образования, которые рассматриваются на основе системно - деятельностного подхода, является важнейшей отличительной особенностью стандартов нового поколения.

Процессы обучения и воспитания развиваются у учащихся в случае наличия системно - деятельностного формы способствующей формированию тех или иных типов деятельности.

Деятельность выступает как внешнее условие развития у ребенка познавательных процессов. Для развития ребенка необходимо организовать его деятельность, организующую условия, провоцирующих детское действие. Такая стратегия обучения легко реализуется в образовательной среде LEGO, которая объединяет в себе специально сконструированные для занятий в группе комплекты LEGO, тщательно продуманную систему заданий для учащихся и четко сформулированную образовательную концепцию.

Междисциплинарные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных деталей.

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет учащимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют учащимся в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. Изучая простые механизмы, учащиеся учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Учащиеся научатся грамотно выражать свою идею, проектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.

Реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой "LEGO" для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов. Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов Lego Mindstormseva3, LegoWedo как инструмента для обучения учащихся конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии.

Курс предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

В качестве платформы для создания роботов используется конструктор Lego Mindstorms eva3, Lego Wedo. На занятиях по робототехнике осуществляется работа с конструкторами серии LEGO Mindstorms, LegoWedo. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования ПервоРоботева3, LegoWedo. Конструктор LEGO Mindstorms, LegoWedo позволяет учащимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Lego-робот поможет в рамках изучения данной темы понять основы робототехники, наглядно реализовать сложные алгоритмы, рассмотреть вопросы, связанные с автоматизацией производственных процессов и про-

цессов управления. Робот рассматривается в рамках концепции исполнителя, которая используется в курсе информатики при изучении программирования. Однако в отличие от множества традиционных учебных исполнителей, которые помогают учащимся разобраться в довольно сложной теме, Lego-роботы действуют в реальном мире, что не только увеличивает мотивационную составляющую изучаемого материала, но вносит в него исследовательский компонент.

Занятия по программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат. Работает LegoMindstorms на базе компьютерного контроллера eva3, который представляет собой двойной микропроцессор, Flash-памяти в каждом из которых более 256 кбайт, Bluetooth-модуль, USB-интерфейс, а также экран из жидких кристаллов, блок батареек, громкоговоритель, порты датчиков и сервоприводов. Именно в eva3 заложен огромный потенциал возможностей конструктора legoMindstorms. Память контроллера содержит программы, которые можно самостоятельно загружать с компьютера. Информацию с компьютера можно передавать как при помощи кабеля USB, так и используя Bluetooth. Кроме того, используя Bluetooth можно осуществлять управление роботом при помощи мобильного телефона. Для этого потребуется всего лишь установить специальное java-приложение.

Создавая и программируя различные управляемые устройства, ученики получают знания о методах конструирования и дизайна. Они разрабатывают, строят и программируют полностью функциональные модели, учатся вести себя как молодые ученые, проводя простые исследования, просчитывая и изменяя поведение, записывая и представляя свои результаты.

Планируемые результаты.

Личностные результаты:

- ✓ ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
- ✓ развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- ✓ способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области робототехники в условиях развивающегося общества;
- ✓ готовность к повышению своего образовательного уровня;
- ✓ способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств робототехники.

Мета предметные результаты:

- ✓ владение информационно – логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно – следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы;
- ✓ владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;
- ✓ владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- ✓ самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- ✓ владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно – графическую или знаково – символическую модель;

Знаково – символическая компетенция включает:

- способность формализации (чтение блок – схем программ и перевод в язык программирования);
- способность представлять информацию в знаковой форме (понимание обозначений основных терминов и условных обозначений);
- умение представлять информацию и продукт собственной деятельности в символической форме (составление блок – схем).

Информационно – аналитическая компетенция включает:

- владение ИКТ;
- умение отбирать и анализировать необходимую информацию;
- умение работать с массивами данных;
- владение способами анализа информации, представленной в невербальной форме.
- ✓ способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности.

Предметные результаты: знания, умения, владение:

По итогам окончания первого года:

- ✓ проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- ✓ использование имеющегося технического обеспечения для решения поставленных задач;
- ✓ способность творчески решать технические задачи;
- ✓ способность продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений.

По итогам окончания второго года:

- ✓ способность самостоятельно планировать пути достижения поставленных целей;

- ✓ готовность выбора наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- ✓ самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- ✓ готовность и способность создания новых моделей, систем;
- ✓ способность создания практически значимых объектов.

По итогам окончания третьего года:

- ✓ способность излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- ✓ владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний.

Формы аттестации и оценочные материалы.

Формы контроля.

Реализация программы «Робототехника» предусматривает входную диагностику, текущий, промежуточный контроль и итоговую аттестацию обучающихся.

Входная диагностика проводится с целью выявления уровня подготовки учащихся. Текущий (промежуточный) – с целью контроля усвоения учащимися тем и разделов программы. Итоговый – с целью усвоения обучающимися программного материала в целом.

Входная диагностика осуществляется в форме теста.

Текущий контроль включает следующие формы: выполнение практической работы, состязание.

Промежуточный контроль осуществляется в следующих формах: смотры, конкурсы, соревнования, выставки, участие в олимпиадах, турнирах.

Средства контроля.

Контроль освоения обучающимися программы осуществляется путем оценивания следующих параметров:

- знание теоретической основы и специальной терминологии;
- навык работы с конструктором;
- навык программирования контроллера робота;
- умение комбинировать стандартные механизмы при выполнении задания.

Результативность обучения дифференцируется по трем уровням (низкий, средний, высокий).

При низком уровне освоения программы обучающийся:

- низкий уровень знаний терминов;
- способность работать только при наличии постоянного контроля со стороны педагога.

При среднем уровне освоения программы обучающийся:

- умеет использовать специальную терминологию в речи;
- выполняет некоторые задания самостоятельно.

При высоком уровне освоения программы обучающийся:

- осознанно владеет специальной терминологией;
- имеет навыки работы с различными программами и наборами;
- умеет работать самостоятельно.

Содержание курса.

Содержание программы 1-й год обучения

Знакомство с конструктором LEGO, правилами организации рабочего места. Техника безопасности. Знакомство со средой программирования, с основными этапами разработки модели. Знакомство с понятиями мотор и ось, исследование основных функций и параметров работы мотора, заполнение таблицы. Выработка навыка поворота изображений и подсоединения мотора к LEGO-коммутатору. Разработка простейшей модели с использованием мотора – модель «Обезьяна на турнике». Знакомство с понятиями технологической карты модели и технического паспорта модели.

Знакомство с элементом модели зубчатые колеса, понятиями ведущего и ведомого зубчатых колес. Изучение видов соединения мотора и зубчатых колес. Знакомство и исследование элементов модели промежуточное зубчатое колесо, понижающая зубчатая передача и повышающая зубчатая передача, их сравнение, заполнение таблицы. Разработка модели «Умная вертушка» (без использования датчика расстояния). Заполнение технического паспорта модели.

Знакомство с элементом модели коронное зубчатое колесо. Сравнение коронного зубчатого колеса с зубчатыми колесами. Разработка модели «Рычащий лев» (без использования датчиков). Заполнение технического паспорта модели.

Знакомство с элементом модели шкивы и ремни, изучение понятий ведущий шкив и ведомый шкив. Знакомство с элементом модели перекрестная переменная передача. Сравнение ременной передачи и зубчатых колес, сравнений простой ременной передачи и перекрестной передачи. Исследование вариантов конструирования ременной передачи для снижения скорости, увеличение скорости. Прогнозирование результатов различных испытаний. Разработка модели «Голодный аллигатор» (без использования датчиков). Заполнение технического паспорта модели.

Знакомство с элементом модели червячная зубчатая передача, исследование механизма, выявление функций червячного колеса. Прогнозирование результатов различных испытаний. Сравнение элементов модели червячная зубчатая передача и зубчатые колеса, ременная передача, коронное зубчатое колесо.

Знакомство с элементом модели кулачок (кулачковый механизм), выявление особенностей кулачкового механизма. Прогнозирование результатов различных испытаний. Способы применения кулачковых механизмов в разных моделях: разработка моделей «Обезьянка-барабанщица», организация оркестра обезьян-барабанщиц, изучение возможности записи звука. Закрепление умения использования кулачкового механизма в ходе разработки моделей «Трамбовщик» и «Качелька». Заполнение технических паспортов моделей.

Знакомство с понятием датчика. Изучение датчика расстояния, выполнение измерений в стандартных единицах измерения, исследование чувствительности датчика расстояния. Модификация уже собранных моделей с использованием датчика расстояния, изменение поведения модели. Разработка моделей «Голодный аллигатор» и «Умная вертушка» с использованием датчика расстояния, сравнение моделей. Соревнование роботов «Кто дольше». Дополнение технических паспортов моделей.

Знакомство с датчиком наклона. Исследование основных характеристик датчика наклона, выполнение измерений в стандартных единицах измерения, заполнение таблицы. Разработка моделей с использованием датчика наклона: «Самолет», «Умный дом: автоматическая штора». Заполнение технических паспортов моделей.

В ходе изучения тем раздела «Я программирую» полученные знания, умения, навыки закрепляются и расширяются, повышается сложность конструируемых моделей за счет сочетания нескольких видов механизмов и усложняется поведение модели. Основное внимание уделяется разработке и модификации основного алгоритма управления моделью.

Знакомство с понятием алгоритма, изучение основных свойств алгоритма. Знакомство с понятием исполнителя. Изучение блок-схемы как способа записи алгоритма. Знакомство с понятием линейного алгоритма, с понятием команды, анализ составленных ранее алгоритмов поведения моделей, их сравнение.

Знакомство с понятием цикла. Варианты организации цикла в среде программирования LEGO. Изображение команд в программе и на схеме. Сравнение работы блока Цикл со Входом и

без него. Разработка модели «Карусель», разработка и модификация алгоритмов управляющих поведением модели. Заполнение технического паспорта модели.

Знакомство с блоком «Прибавить к экрану», обсуждение возможных вариантов применения. Разработка программы «Плейлист». Модификация модели «Карусель» с изменением мощности мотора и применением блока «прибавить к экрану».

Знакомство с блоком «Вычесть из экрана», обсуждение возможных вариантов применения. Разработка модели «Ракета». Заполнение технического паспорта модели.

Знакомство с блоками «Отправить сообщение» и «Начать при получении письма», исследование допустимых вариантов сообщений, прогнозирование результатов различных испытаний, обсуждение возможных вариантов применения этих блоков. Разработка модели «Кодовый замок». Заполнение технического паспорта модели.

В ходе изучения тем раздела «Я создаю» упор делается на развитие технического творчества учащихся посредством проектирования и создания учащимися собственных моделей, участия в выставках творческих проектов.

Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели.

Составление собственной модели, составление технологической карты и технического паспорта модели. Разработка одного или нескольких вариантов управляющего алгоритма. Демонстрация и защита модели. Сравнение моделей. Подведение итогов.

Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели. Развитие модели: создание отчета, презентации, придумывание сюжета для представления модели, создание и программирование модели с более сложным поведением.

Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Нападающий». Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Вратарь». Рефлексия (измерения, расчеты, оценка возможностей модели).

Организация футбольного турнира – соревнования в сборке моделей «Нападающий» и «Болельщики», конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Ликующие болельщики». Подведение итогов.

Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Непотопляемый парусник». Развитие модели: создание отчета, презентации, придумывание сюжета для представления модели, создание и программирование модели с более сложным поведением.

Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Спасение от великана», придумывание сюжета для представления модели.

Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта моделей «Дом», «Машина». Знакомство с понятием маркировка. Разработка и программирование моделей с использованием двух и более моторов. Придумывание сюжета, создание презентации для представления комбинированной модели «Дом» и «Машина».

Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Кран», сравнение управляющих алгоритмов.

Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Колесо обозрения»

Содержание программы 2-й год обучения

Введение в робототехнику. Цели и задачи работы кружка. Идея создания роботов. История робототехники. Применение роботов в современном мире

Что такое робототехника. Что такое робот. Виды современных роботов.

Знакомство с деталями конструктора. Соединение типа «ласточкин хвост»

Зубчатые колеса. Промежуточное зубчатое колесо. Понижающая и повышающая зубчатая передача. Шкивы и ремни. Перекрестная ременная передача. Червячная передача. Сборка труб-

цины. Цепная зубчатая передача. Карданная передача. Применение карданной передачи. Электродвигатели. Редуктор. Оси.

Сборка подставки для ручек, подставки для мобильного телефона, фоторамки, кресла-качалки, ветряного колеса, сборка вентилятора, подключение мотора XS и редуктора, сборка миксера, подключение мотора с энкодерами, сборка квадр цикла и три цикла

Автомобильная техника различного назначения. Основные элементы автомобиля. Особенности устройства и сборка буксировочного автомобиля, грузовика с бортовой платформой, самосвала, снегоочистителя, погрузчика. Самостоятельная разработка модели автомобиля и её сборка.

Особенности гусеничной техники. Сборка гусениц. Принцип их работы. Сборка спасательного трактора, ратрака, бульдозера. Самостоятельная разработка гусеничной модели и её сборка.

Виды авиатехники. Сборка реактивного самолета, модели аэродрома (самолет, вертолет, башня). Самостоятельная разработка и сборка авиамодели.

Весы, пресс, молот – назначения, основные элементы устройства и назначение. Сборка коромысловых, сложносоставных весов. Проверка работоспособности устройства. Сборка ветряной машины, высеченного прессы.

Сборка карусели с самолетами, ямарочных качелей, модели башни Самостоятельная разработка и сборка аттракциона.

Сборка модели стройплощадки (грузовик, кран, транспортер), подъемного крана, гусеничного крана, портового крана. Самостоятельная разработка и сборка строительного механизма.

Сборка центробежного регулятора. Варианты применения устройства. Сборка коробки передач.

Определение темы проекта, поиск материала. Самостоятельная разработка и сборка проектной модели. Защита творческого проекта.

Содержание программы 3-й год обучения

Первые шаги в робототехнике. Знакомство с элементами конструктора. Моторы. Датчики. Контроллер ROBO TX. Программное обеспечение ROBO PRO. Основы блок-схем Сборка вентилятора. Программирование вентилятора. Основы автоматизации. Основы работы с фототранзистором

Регулятор температуры. Датчик температуры. Лампы. Сборка и программирование светофора. Зубчатые колеса. Мотор с энкодерами. Сборка и программирование шлагбаума. Основы управления моторами

Камера. Сборка оператора с камерой. Принципы работы камерой.

Сборка поворотной камеры. Подключение камеры к контроллеру. Программирование

Сборка и программирование робота-автомобиля. Доработка робота-автомобиля датчиками. Программирование датчиков, получение данных.

Преобразование и программирование робота в обнаружителя препятствий. Расширенные настройки элементов робота. Калибровка датчиков.

Доработка и программирование обнаружителя препятствий камерой.

Построение и программирование робота – следопыта, робота-разведчика.

Доработка и программирование робота – разведчика датчиками. Получение данных. Основы дистанционного управления роботом.

Построение и программирование робота – футболиста с управлением движением. Роботфутбол – методы игры, обзор конкурсов по роботфутболу.

Робот - футболист – тренировка, подготовка робота к игре, тонкости управления, возможные трудности, методы их решения

Творческий проект «Разработка колесного робота». Выбор специфики робота

Построение модели, датчики. Программирование модели. Устранение неполадок. Варианты доработки. Защита проекта.

Преимущество гусеничной базы робота перед колесами. Элементы комплекта. Сборка и программирование базовой модели робота. Расширенное управление моторами. Сборка и программирование робота-следопыта, туннельного робота. Датчик маршрута. Калибровка датчиков. Получение данных. Варианты доработки и применение робота.

Сборка. Дальномер. Сборка детектора цвета. Датчик цвета. Сборка и программирование робота разведчика. Фотоэлемент и фары. Калибровка датчиков. Автоматизация включения фар. Получение данных. Виртуальный пульт управления роботом. Варианты доработки робота. Возможности применения

Самостоятельная проектная деятельность. Определение темы проекта, поиск материала. Самостоятельная разработка и сборка проектной модели. Программирование модели. Калибровка датчиков. Доработка. Устранение неполадок. Усовершенствование проектной модели. Возможное применение робота. Уникальность. Эргономичность. Защита творческого проекта.

Тематическое планирование.

1-й год обучения.

N п/п	название раздела, темы	количество часов		
		всего	теория	практика
1	Я конструирую	22	9	13
2	Я программирую	10	5	5
3	Я создаю	38	2	36
	Итого:	70	16	54

2-й год обучения.

N п/п	название раздела, темы	количество часов		
		всего	теория	практика
1	Введение в робототехнику	2	2	-
2	Первые шаги в конструировании	8	7	1
3	Мои первые модели	6	-	6
4	Знакомство с автомобилями	6	1	5
6	Мир гусеничной техники	6	1	5
7	Путешествие в мир авиатехники	4	-	4
8	Мир устройств специального назначения	11	1	10
9	Парк развлечений	9	-	9
10	Мир строительной техники	10	-	10
11	Регулирующие механизмы	3	-	3
12	Составление творческого проекта	5	-	5
	Итого:	70	12	58

3-й год обучения.

N п/п	название раздела, темы	количество часов		
		всего	теория	практика
1	Знакомство с элементами конструктора и программ	12	4	8
2	Колесные роботы	29	5	24
3	Гусеничные роботы	21	2	19
4	Самостоятельная проектная деятельность	8	-	8
	Итого:	70	11	59

Календарно-тематическое планирование

1-й год обучения

№ занятия	Тема занятия	кол-во часов
Я конструирую – 22 часа		
1	Введение. Мотор и ось.	2
2	Зубчатые колеса.	2
3	Коронное зубчатое колесо.	2
4	Шкивы и ремни.	2
5	Червячная зубчатая передача.	2
6	Кулачковый механизм	6
7	Датчик расстояния	4
8	Датчик наклона.	2
Я программирую – 10 часов		
1	Алгоритм.	2
2	Блок "Цикл".	2
3	Блок "Прибавить к экрану".	2
4	Блок "Вычесть из Экрана".	2
5	Блок "Начать при получении письма".	2
Я создаю – 38 часов		
1	Разработка модели «Танцующие птицы».	2
2	Свободная сборка.	4
3	Творческая работа «Порхающая птица».	4
4	Творческая работа «Футбол».	6
5	Творческая работа «Непотопляемый парусник».	4
6	Творческая работа «Спасение от великана».	2
7	Творческая работа «Дом».	6
8	Маркировка: разработка модели «Машина с двумя моторами».	2
9	Разработка модели «Кран».	2
10	Разработка модели «Колесо обозрения».	2
11	Творческая работа «Парк аттракционов».	2
12	Конкурс конструкторских идей.	2
	Итого	70 часов

Календарно-тематическое планирование

2-й год обучения

№ занятия	тема занятия	кол-во час
Введение в робототехнику – 2 час		
1.	История робототехники.	1
2.	Что такое робототехника? ТБ	1
Первые шаги в конструирование – 8 час		
3.	Соединение типа «ласточкин хвост»	1
4.	Зубчатые колеса. Промежуточное зубчатое колесо	1
5.	Понижающая и повышающая зубчатая передача	1
6.	Шкивы и ремни. Перекрестная ременная передача	1
7.	Червячная передача. Сборка струбицы	1
8.	Цепная зубчатая передача	1
9.	Карданная передача. Применение карданной передачи	1
10.	Электродвигатели. Редуктор. Оси	1
Работа с комплектом Fishertechnik Universal 3 – 53 час		
Мои первые модели – 6 час		
11.	Сборка подставки для ручек, подставки для мобильного телефона	1
12.	Сборка фоторамки, кресла-качалки	1
13.	Сборка ветряного колеса	1
14.	Сборка вентилятора, подключение мотора XS и редуктора	1
15.	Сборка миксера, подключение мотора с энкодерами	1
16.	Сборка квадрацикла и трицикла	1
Знакомство с автомобилями – 6 час		
17.	Автомобильная техника различного назначения. Основные элементы автомобиля	1
18.	Сборка буксировочного автомобиля. Особенности устройства	1
19.	Сборка грузовика с бортовой платформой. Самосвал	1
20.	Сборка снегоочистителя. Самостоятельная доработка модели	1
21.	Сборка погрузчика. Назначение и работа механизма	1
22.	Самостоятельная разработка модели автомобиля и её сборка	1
Мир гусеничной техники – 6 час		
23.	Особенности гусеничной техники. Сборка гусениц. Принцип их работы	1
24.	Сборка спасательного трактора	1
25.	Сборка ратрака. Варианты доработки модели	1
26.	Сборка бульдозера. Принцип работы машины	1
27.	Самостоятельная разработка гусеничной модели и её сборка	1
28.	Самостоятельная разработка гусеничной модели и её сборка	1
Путешествие в мир авиатехники – 4 час		
29.	Виды авиатехники. Сборка реактивного самолета	1
30.	Сборка модели аэродрома (самолет, вертолет, башня)	1
31.	Сборка модели аэродрома (самолет, вертолет, башня)	1
32.	Самостоятельная разработка и сборка авиамоделей	1
Мир устройств специального назначения – 11 час		
33.	Весы, пресс, молот – назначения, основные элементы устройства и назначение	1
34.	Сборка коромысловых весов. Проверка работоспособности	1

	устройства	
35.	Сборка сложносоставных весов	1
36.	Доработка сложносоставных весов электроприводом	1
37.	Сборка ветряной машины	2
38.	Доработка ветряной машины электроприводом	1
39.	Сборка высечного прессы. Область применения устройства	1
40.	Доработка высечного прессы электродвигателем	1
41.	Сборка ветряной мельницы с молотом	1
42.	Сборка ветряной мельницы с молотом	1
Парк развлечений – 9 час		
43.	Сборка карусели с самолетами	1
44.	Доработка карусели с самолетами электроприводом	1
45.	Сборка ярмарочных качелей	1
46.	Доработка качелей электроприводом	2
47.	Сборка карусели	1
48.	Доработка карусели электроприводом	1
49.	Сборка модели башни, доработка модели осветителями	1
50.	Самостоятельная разработка и сборка аттракциона	1
Мир строительной техники – 10 час		
51.	Сборка модели стройплощадки (грузовик, кран, транспортер)	1
52.	Сборка модели стройплощадки (грузовик, кран, транспортер)	1
53.	Сборка подъемного крана	1
54.	Доработка подъемного крана электроприводом	1
55.	Сборка гусеничного крана. Преимущества гусеничного привода	1
56.	Доработка гусеничного крана	1
57.	Сборка портового крана	1
58.	Сборка портального крана. Сравнение с портовым краном	1
59.	Самостоятельная разработка и сборка строительного механизма	1
60.	Самостоятельная разработка и сборка строительного механизма	1
Регулирующие механизмы – 3 час		
61.	Сборка центробежного регулятора. Варианты применения устройства	1
62.	Сборка коробки передач	1
63.	Доработка электроприводом. Применение устройства	1
Составление творческого проекта – 5 час		
64.	Определение темы проекта, поиск материалов	1
65.	Самостоятельная разработка и сборка проектной модели	1
66.	Самостоятельная разработка и сборка проектной модели	1
67.	Доработка, усовершенствование проектной модели	1
68.	Защита творческого проекта	1
	Итого:	70 часов

Календарно-тематическое планирование

3-й год обучения

№ занятия	тема занятия	кол-во час
Знакомство с элементами конструктора и программ – 12 час		
1.	ТБ. Первые шаги в робототехнике. Знакомство с элементами конструктора. Моторы. Датчики	1
2.	Контроллер ROBO TX. Программное обеспечение ROBO PRO. Основы блок-схем	1
3.	Сборка вентилятора. Программирование вентилятора	1
4.	Доработка вентилятора до сушилки для рук	1
5.	Основы автоматизации. Основы работы с фототранзистором	1
6.	Регулятор температуры. Датчик температуры	1
7.	Лампы. Сборка светофора. Программирование модели	1
8.	Зубчатые колеса. Мотор с энкодерами. Сборка шлагбаума	1
9.	Программирование шлагбаума. Основы управления моторами	1
10.	Камера. Сборка оператора с камерой. Принципы работы камерой	1
11.	Сборка поворотной камеры	1
12.	Подключение камеры к контроллеру. Программирование	1
Колесные роботы – 29 час		
13.	Сборка робота-автомобиля	1
14.	Сборка робота-автомобиля	1
15.	Программирование робота-автомобиля	1
16.	Программирование робота-автомобиля	1
17.	Доработка робота-автомобиля датчиками	1
18.	Программирование датчиков, получение данных	1
19.	Преобразование робота в обнаружителя препятствий	1
20.	Программирование обнаружителя препятствий	1
21.	Расширенные настройки элементов робота. Калибровка датчиков	1
22.	Доработка обнаружителя препятствий камерой	1
23.	Программирование обнаружителя препятствий с камерой	2
24.	Построение робота-следопыта	1
25.	Программирование робота-следопыта	1
26.	Построение робота-разведчика	1
27.	Программирование робота-разведчика	1
28.	Доработка робота-разведчика датчиками	1
29.	Программирование датчиков. Получение данных	1
30.	Основы дистанционного управления роботом	1
31.	Построение робота-футболиста с управлением движением	1
32.	Доработка робота-футболиста камерой	1
33.	Программирование модели. Различные варианты программ	1
34.	Робофутбол – методы игры, обзор конкурсов по робофутболу	1
35.	Робот-футболист – тренировка, подготовка робота к игре	1
36.	Робот-футболист – тонкости управления, возможные трудности, методы их решения	1
37.	Творческий проект «Разработка колесного робота». Выбор спецификации робота	1

38.	Творческий проект «Разработка колесного робота». Построение модели, датчики	1
39.	Творческий проект «Разработка колесного робота». Программирование модели	1
40.	Устранение неполадок. Варианты доработки. Защита проекта	1
Гусеничные роботы – 21 час		
41.	Преимущество гусеничной базы робота перед колесами. Элементы комплекта	1
42.	Сборка базовой модели робота	1
43.	Сборка базовой модели робота	2
44.	Программирование робота. Расширенное управление моторами	1
45.	Сборка робота-следопыта. Датчик маршрута	1
46.	Программирование робота. Калибровка датчиков	1
47.	Получение данных. Варианты доработки и применение робота	1
48.	Сборка туннельного робота. Дальномер	1
49.	Программирование робота. Калибровка	1
50.	Варианты доработки. Применение робота	1
51.	Сборка детектора цвета. Датчик цвета	1
52.	Программирование робота. Калибровка	1
53.	Доработка робота. Варианты применения	1
54.	Сборка робота разведчика	1
55.	Программирование робота. Фотоэлемент и фары	1
56.	Калибровка датчиков. Автоматизация включения фар	1
57.	Сборка робота-разведчика. Переделка базы	1
58.	Калибровка датчиков. Программирование	1
59.	Получение данных. Виртуальный пульт управления роботом	1
60.	Варианты доработки робота. Возможности применения	1
Самостоятельная проектная деятельность – 8 час		
61.	Определение темы проекта, поиск материалов	1
62.	Самостоятельная разработка и сборка проектной модели	1
63.	Самостоятельная разработка и сборка проектной модели	1
64.	Программирование модели. Калибровка датчиков	1
65.	Доработка. Устранение неполадок	1
66.	Доработка. Усовершенствование проектной модели	1
67.	Возможное применение робота. Уникальность. Эргономичность	1
68.	Защита творческого проекта	1
	Итого:	70 часов

Список использованной литературы.

I. Литература для педагога.

1. Немов Р.С. Психология. Т. 2, М: Владос, 2018.
2. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий: В 2 т - М.: НИИ школьных технологий, 2017г.
3. Столяров Ю.С. Развитие технического творчества школьников. -М.: Просвещение, 2016.
4. Филиппов С. А. программа «Робототехника: конструирование и программирование» (Сборник программ дополнительного образования детей Санкт-Петербургского института). 2019г.
5. Шиховцев В.Г. Программа «Радиотехника» (Сборник программ дополнительного образования детей Московского института открытого образования). 2018г.

II. Специальная литература.

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов Д. Г. Копосов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017- 292 с.
2. Овсянницкая Л.Ю. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. 2-е изд., перераб. И доп - М.: Издательство «Перо», 2016. -300с.
3. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс].
4. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks
5. Программы для робота [Электронный ресурс] <http://service.lego.com/enus/helptopics/?questionid=2>

Интернет-ресурс:

1. <http://www.mindstorms.su>
2. <https://education.lego.com/ru-ru>
3. <http://robototechnika.ucoz.ru>
4. <http://www.nxtprograms.com/projects1.html>
5. <http://www.prorobot.ru/lego.php>
6. <https://education.lego.com/ru-ru/lessons?pagesize=24>
7. <https://robot-help.ru/lessons/lesson-1.html>
8. <http://www.prorobot.ru>

Литература для родителей, детей.

1. Клаузен Петер. Компьютеры и роботы. – М.: Мир книги, 2017.
2. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2018
3. Макаров И. М., Топчеев Ю. И. Робототехника. История и перспективы. – М.: Наука, Изд-во МАИ, 2017.

Материально-технические условия реализации программы

Требования к помещению для занятий:

- Кабинет робототехники, соответствующий требованиям СанПиН.

Средства обучения и воспитания:

Для реализации программы в кабинете должно иметься следующее оборудование:

- Набор для изучения робототехники LEGO Mindstorms;
- Ресурсный набор;
- Дополнительные датчики;
- Персональный компьютер с установленной программой;
- Интерактивная доска;
- Презентация (ЦОР «Основы робототехники»);
- Технологические карты;
- Поля для соревнований роботов.