

Красноярск
2021

Пояснительная записка

Направленность: техническая.

В период перехода современного общества от индустриальной к информационной экономике, от традиционной технологии к гибким наукоёмким производственным комплексам исключительно высокие темпы развития наблюдаются в сфере робототехники. По последним данным, сегодня в мире работают 1,8 млн. самых различных роботов - промышленных, домашних, роботов-игрушек. Век накопления знаний и теоретической науки сменяется новой эпохой – когда всевозможные роботы и механизмы заполняют мир. Потребности рынка труда в специалистах технического профиля и повышенные требования современного бизнеса в области образовательных компетентностей, выдвигают актуальную задачу обучения детей основам радиоэлектроники и робототехники.

Технологическое образование является одним из важнейших компонентов подготовки подрастающего поколения к самостоятельной жизни. Деятельностный характер технологического образования, направленность содержания на формирование учебных умений и навыков, обобщенных способов учебной, познавательной, коммуникативной, практической, творческой деятельности позволяет формировать у школьников способность ориентироваться в окружающем мире и подготовить их к продолжению образования в учебных заведениях любого типа.

Программа «Основы робототехники» технической направленности, ориентирована на реализацию интересов детей в сфере инженерного конструирования, развитие их технологической культуры. Программа соответствует уровню основного общего образования, направлена на формирование познавательной мотивации, определяющей установку на продолжение образования; овладения опытом самоорганизации, самоконтроля; приобретение опыта продуктивной творческой деятельности.

Программа модифицирована с учетом государственных требований по дополнительному образованию к содержанию и уровню знаний учащихся.

Нормативные правовые документы, на основании которых разработана дополнительная общеобразовательная программа:

- Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 02.07.2021) "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021);
- Федеральный закон от 29.12.2010 № 436-ФЗ (ред. 01.07.2021) «О защите детей от информации причиняющей вред их здоровью и развитию»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи" (вместе с "СП 2.4.3648-20. Санитарные правила...") (Зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020

N 61573);

- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 N 09-3242 "О направлении информации" (вместе с "Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)");
- Приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 N 816 "Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ";
- Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 N 196 (ред. от 30.09.2020) "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам" (Зарегистрировано в Минюсте России 29.11.2018 N 52831);
- Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 N 467 (ред. от 02.02.2021) "Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей" (Зарегистрировано в Минюсте России 06.12.2019 N 56722);
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р.;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2020 (Распоряжение Правительства РФ от 24.04.2015 г. № 729-р);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 г. №533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом министерства просвещения российской федерации от 09.11.2018 г. №196»;
- Локальные акты МАОУ ДО ЦПС.

Новизна и актуальность

Актуальность и новизна программы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нано-технологии, электроника, механика и программирование. т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники.

В педагогической целесообразности этой темы не приходится сомневаться, т.к. дети научатся объединять реальный мир с виртуальным. В процессе конструирования и программирования кроме этого дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

В наше время робототехники и компьютеризации ребенка необходимо учить 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 принципиально новом подходе к обучению робототехнике и проведению ранней профориентационной работы,

а также в изменении подхода к обучению, а именно, во внедрении в образовательный процесс новых информационных технологий, побуждающих решать самые разнообразные познавательные-продуктивные, логические и манипулятивно-конструкторские проблемы. Обучающихся необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые они сами смогут спроектировать, защитить своё решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Освоение данной программы позволит обучающимся участвовать в районных чемпионатах по компетенции «робототехника», а также на раннем этапе самоопределиваться с будущей профессией и подготовиться к продолжению образования в высших учебных заведениях технического направления.

Последовательность тем учебного плана основана на базовой структуре школьного курса физики: теоретическая механика, прикладная механика, взаимодействие прикладной механики и математики, теоретическое объяснение и практическое использование энергии природных явлений в процессе моделирования. Практическая часть программы реализуется по дидактическому принципу «от простого к сложному»: на примере простых механизмов изучают свойства объектов, зная свойства объектов конструируются базисные модели, на которых иллюстрируется практическое применение элементов, используя знания математики, раскрываем свойства моделей и выполняем самостоятельную работу по их усовершенствованию, и, наконец, используя знания в области энергии природных явлений, моделируем и испытываем модель.

Актуальность и мотивация для выбора обучающимися данного вида деятельности является практическая направленность программы, возможность углубления и систематизации знаний из курса основного образования. Занятия по программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат. Актуальность программы заключается и в том, что сегодня, как никогда отечественные наука и техника нуждаются в специалистах, которые смогут поднять техническое оснащение различных видов производства на уровень, соответствующий современным мировым стандартам. Таким образом, будет ликвидировано значительное отставание от передовых стран в технической области, в том числе и в роботостроении. Исследования ученых доказали, что только в детстве могут быть заложены основы творческой личности, особый склад ума – конструкторский. Эффективным путем развития устойчивого интереса обучающихся к науке и технике являются занятия по данной программе.

Робототехника является быстроразвивающейся, ориентированной на решение проблем отраслью, в которой техник-робототехник и инженер-робототехник играют значительную и постоянно возрастающую роль. Именно эта область на современном этапе является очень важной частью практически всей промышленности с прикладным применением в разнообразных отраслях, включая обрабатывающую промышленность, сельское хозяйство,

аэрокосмическую промышленность, горнодобывающую промышленность и медицину. Теоретическое и практическое обучение специалистов в области мобильной робототехники основано на механических системах и системах управления роботами. Специалисты в области робототехники проектируют, производят, собирают, устанавливают, программируют, управляют и обслуживают механические, электрические системы и системы управления роботом, а также выявляют и устраняют неисправности в системе управления роботом. Робототехника включает в себя элементы механики и компьютерных технологий. Компьютерные технологии, применяемые в робототехнике - это элементы информационных технологий, программирование автоматизированных систем управления.

Предмет робототехники - это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения. Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника, в свою очередь, породила новые направления развития и самих этих наук. В кибернетике это связано, прежде всего, с интеллектуальным направлением и бионикой как источником новых, заимствованных у живой природы идей, а в механике – с многостепенными механизмами типа манипуляторов. Робототехника - это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

Отличительные особенности

Характерным свойством, отличающим программу от других, является сбалансированность образовательного и соревновательного компонентов в подготовке юных робототехников. Практика показывает, что между ними должен быть некий баланс, сохраняющийся на протяжении всего учебного года и подобранный на основе широкого опыта работы по этим двум направлениям. Необходимо отметить, что образовательная робототехника, основывается на использовании предметов школьной программы, благодаря чему обучающиеся могут более качественно решать конкретные робототехнические задачи, а именно – разработки, проектирования и создания роботов. Для достижения наилучшего результата необходимо интегрировать в одном процессе когнитивные достижения ряда дисциплин, преподаваемых в учебных заведениях (математика, физика, химия, информатика, технология, и др.). При этом формируется чёткая связь между вышеуказанными дисциплинами, возникает понимание смысла обучения, формируется умение достигать конкретного результата и через участие в робототехнических соревнованиях возникает понимание конкурентной способности идей и решений. Таким образом, утверждается понимание робототехники как комплекса единого знания.

Адресат программы

Программа адресована детям 10 – 12 лет. Занятия проводятся в рамках дополнительного образования, при максимальном сочетании принципа группового обучения с индивидуальным подходом. В этом возрасте нарастает ориентация на сенсорные эталоны формы, цвета, времени. К концу этого возрастного периода ребенок должен хотеть учиться, уметь учиться и верить в свои силы. Полноценное проживание этого возраста, его позитивные приобретения являются необходимым основанием, на котором выстраивается дальнейшее развитие ребенка как активного субъекта познаний и деятельности. Основная задача в работе с детьми этого возраста - создание оптимальных условий для раскрытия и реализации возможностей детей с учетом индивидуальности каждого ребенка.

Наполняемость групп – 8 человек. Формирование контингента без специального отбора. В учебные группы дети объединяются по уровню базовой подготовки. Система набора – добровольная, по желанию без учета степени предварительной подготовки.

Формы и методы организации деятельности воспитанников ориентированы на их индивидуальные и возрастные особенности.

Срок реализации программы и объем учебных часов

Программа рассчитана на 108 часов и реализуется в течение одного учебного года.

Формы обучения

Форма обучения: очная.

Режим занятий

Общая недельная нагрузка составляет 3 часа. Учащиеся посещают занятия согласно установленному расписанию два раза в неделю. Продолжительность одного занятия 2 академических часа с перерывом в 10 минут. Продолжительность второго занятия 1 академический час. Один академический час равен 45 минутам согласно возрастным особенностям обучающихся, требованиям нормативов СанПиН.

Цель и задачи дополнительной образовательной программы

Цель: развитие творческих способностей и формирование раннего профессионального самоопределения подростков и юношества в процессе конструирования и проектирования.

Задачи:**Личностные:**

- формировать выраженную нравственную позицию, в том числе способности к сознательному выбору добра;
- формировать позитивное отношение к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам;
- формировать у детей позитивные жизненные ориентиры и планы;
- воспитывать умение работать в коллективе.

Предметные:

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.

Метапредметные:

- владеть информационно-коммуникационными технологиями получения и обработки информации;
- применять ИКТ-компетенции для решения учебных задач и задач прикладного характера;
- владеть первичными навыками учебно- исследовательской и проектной деятельности.
- развивать познавательный интерес к робототехнике.
- формировать творческое отношение по выполняемой работе;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

Учебный план

№	Раздел/Тема	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводный инструктаж ОТ и ПБ.	2	2		Беседа, входное тестирование
2.	Введение в робототехнику. Текущий контроль	10	6	4	Беседа, устный опрос, наблюдение, практическая работа, состязания роботов, зачет
3.	Простые механизмы и их применение.	33	9	24	Беседа, устный опрос,

	Промежуточная аттестация				наблюдение, практическая работа, зачет
4	Программно - управляемые модели. Программирование в NXT-G. Текущий контроль	24	3	21	Беседа, устный опрос, наблюдение, практическая работа, зачет
5	Робототехника завтра.	10	4	6	
6	Творческие проекты. Промежуточная аттестация.	24	4	20	Защита проектов, зачет
7	Презентация проектов. Подведение итогов.	5		5	Выходное тестирование, зачет
	Итого в год	108	28	80	

Содержание программы

1. Вводный инструктаж ОТ и ПБ. Техника безопасности

Содержание работы объединения, демонстрация готовых работ. Вводный инструктаж по соблюдению техники безопасности и пожарной безопасности при работе. Правила поведения в образовательном учреждении. Требования педагога к обучающимся на период обучения. Экскурсия по лаборатории. Демонстрация роботов, изготовленных выпускниками.

2. Введение в робототехнику

Этапы развития современной робототехники. Основы электричества. Понятие постоянного и переменного тока. Техника безопасности при работе с электроприборами. Устройство роботов. Понятие команды, программы, программирования. Манипуляционные системы. Системы передвижения мобильных роботов. Захватывающие устройства. Особенности устройства других средств робототехники. Знакомство с проектной деятельностью.

Практическая работа. Изготовление простейших устройств по теме.

Форма текущего контроля: тест.

3. Простые механизмы и их применение

Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Рычаг и его применение. Правило равновесия рычага. Построение моделей с использованием рычажных механизмов. Назначение и виды блоков. Применение блоков в технике.

Виды ременных передач и их назначение. Применения и построение ременных передач в технике. Назначение и виды зубчатых передач. Применение зубчатых передач в технике. Червячная передача. Принципы создания повышающих и понижающих редукторов. Создание модели робота.

Формы энергии. Примеры применения энергии. Экономия энергии.

Возможности накопления энергии. Преобразование различных типов энергий.

Практическая работа. Создание ременных и зубчатых механизмов: коробка передач, раздаточная коробка, дифференциал. Расчет одноступенчатого зубчатого и червячного редукторов. Конструкция приводного механического устройства. Конструирование рычажных механизмов с использованием готовых схем и по замыслу обучающихся. Создание блочных механизмов.

Форма промежуточной аттестации: презентация и защита построенных моделей обучающимися. Анализ творческих работ обучающихся.

4. Программно – управляемые модели.

Программирование в NXT-G

Язык программирования NXT-G. Окно программ. Палитра программ. Ветвления. Циклы. Переменные. Релейные регуляторы. Датчики.

Практическая работа. «Движение по линии с использованием релейного регулятора». Программирование стандартных моделей: манипулятор, скорпион, андроид. Выполнение простейших программ на движение.

Форма текущего контроля: испытание и защита созданных моделей.

5. Робототехника завтра

Будущее робототехники. Консолидация робототехники со смежными научно - техническими направлениями. Робототехника: подводная, медицинская, космическая, промышленная, военная, бытовая.

Практическая работа. «Каким я вижу робота будущего». Презентация работы.

Форма промежуточной аттестации: выставка и оценка.

6. Творческие проекты

Основы проектной деятельности. Основные этапы разработки проекта. Обозначение темы проекта. Цель и задачи проекта. Разработка механизма на основе конструкторов.

Практическая работа. Разработка механизма на основе конструкторов.

Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей. Конструирование и программирование роботов с заданными параметрами по собственному замыслу. Презентация творческих проектов. Оценка разработанных механизмов, программ.

7. Презентация проектов

Практическая работа. Презентация творческих проектов. Подведение итогов по прохождению программы. Презентация творческих проектов. Перспективы развития проекта.

Программа «Основы робототехники» реализуется с использованием современных образовательных технологий, которые направлены на личностное развитие обучающегося за счет творческой и продуктивной

деятельности в образовательном процессе.

Используемые специальные методики и техники, а именно: проектные методы обучения и информационно-коммуникационные технологии, обеспечивают успешное восприятие и изучение обучающимися разделов (тем) программы, что подкрепляется выбором необходимых методических и дидактических материалов учебно-методического сопровождения программы.

Планируемые результаты

Предметные:

Обучающиеся будут уметь:

- работать с датчиками и двигателями, программировать их;
- проектировать робота с учётом требований техники безопасности;
- собирать модели робота по эскизу;
- конструировать различные модели;
- применять полученные знания в практической деятельности;
- применять *математические понятия*: движение, расстояние, переменные, фигуры, периметр, площадь, окружность, диаметр, градусная мера угла; *физические понятия*: скорость движения, крутящий момент (момент силы), мощность, напряжение, ускорение, время и т.д; понятия из *области информатики*: логические значения, логические операции, алгоритмические конструкции, типы величин, основные правила программирования (ввод, вывод, присваивание, ветвление, цикл);
- интегрировать датчики в дополнительную конструкцию;
- работать с датчиками и двигателями;
- управлять роботом, используя программное обеспечение.

Метапредметные:

Обучающиеся будут

- владеть навыками технического проектирования и конструирования;
- применять навыки логического и пространственного мышления, наблюдательности, внимательности в процессе творческой деятельности;
- владеть навыками практического решения задач в конкретных профессиональных ситуациях, навыками самостоятельной работы;
- владеть навыками организовывать и выполнять различные творческие работы по созданию технических изделий;
- иметь представление о таких профессиях как программист по робототехнике, проектировщик роботов, оператор многофункциональных робототехнических комплексов;
- уметь самостоятельно решать учебные задачи, действовать в нестандартных ситуациях, уметь находить новые решения;
- уметь работать в команде, осознавать свою роль, свой вклад в достижении общей цели, высокого результата;
- уметь получать информацию из различных источников и использования её для достижения цели;

- уметь создавать технические изделия в области знаний настоящей программы.

Личностные:

- свободно сотрудничает в коллективе, малой группе (в паре), участвует в беседе, обсуждении;
- ответственно выполняет задания;
- свободно ориентируется в современном обществе;
- осознает важность здорового и безопасного образа жизни.

По окончании программы обучающийся должен:

- знать основные принципы механики;
- знать основы механики, автоматизации и программирования в среде MINDSTORMS NXT на языках NXT-G и Robolab;
- уметь собирать модели, используя готовую схему сборки, а также по эскизу;
- уметь создавать собственные проекты и при необходимости программировать роботизированные модели.
- уметь творчески подходить к решению задачи, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- обладать практическими навыками по сбору модели с использованием готовой схемы сборки, эскиза;
- обладать практическими навыками по созданию собственных проектов и программированию роботизированных моделей.

Предъявляемым результатом будет:

- осуществление сборки не менее 5-ти моделей роботов;
- создание не менее двух индивидуальных конструкторских проектов;
- создание коллективного выставочного проекта.

Виды и формы контроля:

- индивидуальные и коллективные проекты;
- контрольные задания.

Соревнования включают в себя проектирование, создание и программирование робота, способного выполнить поставленные задачи. Результаты контроля фиксируются в протоколах состязаний. По каждому параметру разработаны критерии.

Календарный учебный график

Год обучения	Начало занятий	Окончание занятий	Количество учебных недель	Кол-во учебных часов в неделю	Кол-во учебных часов в год	Промежуточная аттестация обучающихся
1 год	сентябрь	май	36	3	108	декабрь, май

Материально-техническое обеспечение

Проведение занятий в специализированном помещении для занятий по программе «Основы робототехники».

Для проведения занятий необходимо использовать образовательные конструкторы LEGO DACTA и MINDSTORMS NXT, компьютеры не ниже PIII 733 МГц, ОЗУ 128 Мб для составления программ для роботов.

Предпочтительная конфигурация технических и программных средств включает наборы конструкторов LEGO 9686 «Технология и физика», MINDSTORM NXT компьютеры ОС Windows XP, W7 с установленной программой MINDSTORMS NXT;

- учебный класс (10-12 учебных мест);
- доска магнитно-маркерная;
- наборы конструкторов LEGO DACTA, MINDSTORMS NXT;
- компьютеры с установленной программой MINDSTORMS NXT, мультимедийное оборудование;
- инструкции, схемы для моделирования;
- методическая литература, видеоматериалы.

Информационное обеспечение

Использование собственного презентативного материала, видеоролики. Интернет-источники, содержащиеся на сайтах, рекомендованных педагогам, реализующим программу, электронные пособия.

Кадровое обеспечение

Программа реализуется педагогом дополнительного образования, имеющим опыт работы в данной сфере с детьми не менее года, образование – высшее, профильное, педагогическое.

Формы аттестации и оценочные материалы

Педагог дополнительного образования осуществляет персонифицированный учет результатов освоения обучающимися общеразвивающей программы по итогам текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль обучающихся осуществляется педагогом по каждой изученной теме. Содержание материала текущего контроля определяется педагогом на основании содержания программного материала. Форма контроля указывается в итоговом занятии по теме в разделе «Содержание программы».

Промежуточная аттестация - это установление уровня освоения

отдельной части объёма образовательной программы.

Промежуточная аттестация осуществляется:

- по итогам первого полугодия в декабре (конкретная дата указывается в рабочей программе согласно приказу администрации образовательного учреждения);
- по завершении изучения всего объёма дополнительной общеобразовательной программы (форма проведения промежуточной аттестации указывается в итоговом занятии, завершающем обучение по программе в разделе «Содержание программы»).

Фиксация результатов осуществляется персонифицировано в диагностике результативности освоения дополнительной общеобразовательной программы обучающимися.

**Диагностика результативности
освоения дополнительной общеобразовательной программы
обучающимися**

	Фамилия Имя	Критерии диагностики на основании образовательных задач программы					
		Теоретические знания			Практические умения		
		Знание теорети- ческих законов	Знание основных способов решения прикладн ых задач	Знание термин ологии	Умение самостояте льно применять теоретичес кие знания на практике	Умение решать приклад ные задачи	Умение пользоваться справочной литературой
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							

Степень освоения программы

«-» - не освоил

«+» освоил

«++» - освоил сверх нормы

Диагностика бывает *вводной (нулевой), промежуточной и итоговой*.

Вводная диагностика обучающихся проводится по итогам набора учебных групп в начале учебного года.

Промежуточная диагностика обучающихся проводится по завершению изучения темы или раздела. Цель – подведение промежуточных итогов обучения, оценка динамики продвижения обучающихся.

Итоговая диагностика обучающихся направлена на подведение итогов обучения (по годам обучения и по окончании программы).

Методические материалы

В процессе реализации программы, воспитательно-образовательной работы с детьми планируется использование педагогических технологий: лично – ориентированной, здоровьесберегающей, проектной, технологии коллективного творчества и других, которые будут способствовать лучшему освоению материала программы. Реализация технологии лично – ориентированного и развивающего обучения, планируется через участие в выставках, конкурсах, культурно-массовых мероприятиях, занятиях, развитие фантазии, воображения. Обучающиеся научатся выражать свои мысли и идеи в изготовлении изделий, доводить начатое дело до конца, реализовывать себя в творчестве, смогут воплотить свои фантазии и идеи в созданной модели. Реализация технологии коллективного творчества, планируется через обучение и общение в группах, обучающиеся научатся работать в группе, будут видеть, и уважать свой труд и труд своих сверстников, научатся давать адекватную оценку и самооценку своей деятельности и деятельности других детей. Здоровьесберегающие технологии реализуются через проведение физкультминуток и релаксирующих пауз, обучающиеся научатся управлять своим самочувствием и заботиться о своем здоровье. Использование технологии проектной деятельности пройдет через планирование и организацию изготовления модели, контроля трудовой деятельности, поиска путей решения поставленной задачи, работу с технологическими картами, схемами, анализа задания.

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. Образовательная программа по робототехнике – это один из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования. Во время занятий ученики 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 Лего-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 олимпиадах по робототехнике.

Завершается каждая тема выполнением творческого задания, предполагающего решение поставленной задачи самостоятельно и с усложнением характеристик. Основополагающими в программе являются: тренировка умений работы в команде, развитие технического мышления, воображения при самостоятельном выполнении заданий. Простота в построении модели в сочетании с различными возможностями конструктора

позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая демонстрирует выполнение поставленной им задачи. Можно выделить высокую мотивационную составляющую учебного процесса при изучении курса. Она основана на сочетании нескольких факторов, таких как: игровые формы проведения занятий, практико-ориентированность при постановке задач для последующих технологических решений, интерес к технологическому конструированию, визуализация этапов программирования модели.

Содержание программы раскрывает процесс достижения результатов обучения по всем видам деятельности обучающихся: фронтальной, индивидуальной, групповой, коллективной. Ведущие типы деятельности детей среднего школьного возраста обуславливают включение их в коллективную творческую деятельность, использование таких педагогических технологий как обучение в сотрудничестве, проектные методы обучения, технологию использования в обучении игровых методов, информационно-коммуникационные технологии. Выполнение практических работ и подготовка к состязаниям роботов (проектирование, конструирование, программирование, испытание и запуск модели робота) требует консультирования педагога, тщательной подготовки и соблюдения правил техники безопасности.

Программа реализуется за счет применения комплексного и системного подходов (принципов систематичности и последовательности), а также спиралевидного принципа (многократное повторение понятий и терминов при изучении разделов разной степени сложности).

Наряду с технологичностью обучения в образовательном процессе решаются задачи организации и управления. В соответствии с учебно-тематическим планом программы на каждом этапе обучения разработаны занятия, наиболее эффективные для индивидуальной самореализации обучающегося и развитие его личностных качеств. Виды деятельности обучающихся отражены в предлагаемых формах организации обучения, что и определяет продолжительность по времени, динамичную структуру занятия, способы организации процесса обучения и его методическое оснащение.

При реализации программы используются активные методы обучения, индивидуальная, групповая (работа в парах) и коллективная (пары сменного состава) формы организации учебно-познавательной деятельности, обеспечивающие эффективное достижение поставленной цели обучения и отслеживание результативности обучения на всех этапах, а также широко используется проектно-конструкторский метод. Так, работа по методу проекта (Е. С. Полат) предполагает создание обучающимися творческих работ практически на каждом учебном занятии.

Из группы эвристических методов активно используется метод эвристической аналогии. С помощью этого метода поставленные перед обучающимися изобретательские задачи решаются путем усмотрения аналогичных ситуаций в природе, технике, общественных и других явлениях

и использования найденных аналогий для устранения противоречий, создавших проблемную ситуацию.

Метод моделирования позволяет решать многообразные изобретательские задачи. Для этой цели можно использовать физическое (миниатюрное, партикулярное), математическое и кибернетическое моделирование.

Содержание программы раскрывает процесс достижения результатов обучения по индивидуальной, фронтальной, групповой видам деятельности обучающихся.

В соответствии с учебно-тематическим планом программы разработаны учебные занятия, наиболее эффективные для индивидуальной самореализации обучающегося и развитие его личностных качеств. Виды деятельности обучающихся отражены в предлагаемых формах организации обучения, что и определяет продолжительность по времени, динамичную структуру занятия, способы организации процесса обучения и его методическое оснащение.

В ходе занятий повышается коммуникативная активность каждого обучающегося, формируется умение работать в паре, в группе, происходит развитие творческих способностей. На этапе программирования обучающиеся переходят на более высокий уровень серьезного продуманного изучения конструкторской среды и основ программирования.

Программа реализуется с использованием современных образовательных технологий, которые направлены на личностное развитие обучающегося за счет творческой и продуктивной деятельности в образовательном процессе.

Используемые специальные методики и техники, а именно: проектные методы обучения и информационно-коммуникационные технологии, обеспечивают успешное восприятие и изучение обучающимися разделов (тем) программы, что подкрепляется выбором необходимых методических и дидактических материалов учебно-методического сопровождения программы.

Основой для эффективного достижения запланированных результатов служит методическое обеспечение программы, которое соответствует возрастным особенностям обучающихся, содержанию программы по годам обучения и определяет направление образовательной деятельности обучающегося.

Вся учебная деятельность нацелена на поддержание у детей оптимизма и уверенности в своих силах.

Формы организации занятий и методы обучения

Режим занятий соответствует нормам и требованиям СанПиН: 2 занятия в неделю. Продолжительность одного занятия составляет 2 академических часа с десятиминутным перерывом. Продолжительность второго занятия - 1 академический час. Одно занятие проводится со всей группой, второе занятие - по подгруппам. Так как практические работы связаны с индивидуальной деятельностью по проектированию и конструированию, испытанием и

запуском модели, есть необходимость в организации таких занятий по подгруппам.

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);
- итоговые (соревнования).

Информационно-методическое обеспечение

Информационно-методическое обеспечение направлено на повышение качества обучения по программе и представляет собой пакет методических и дидактических материалов, используемых в процессе обучения.

Перечень учебно-методических материалов и материально-технических средств, представленный в УМК к программе, содержит:

- обеспечение программы методическими видами продукции;
- дидактические материалы и т.д.

1. Методическое пособие для учителя: ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику. - MINDSTORMS NXT education, 2006. – 66 с.
 2. Среда программирования RoboLab фирмы LEGO Dacta A/S
<http://legoengineering.com/robolab-submenusupport-141.html>
 3. LEGO Dacta: The educational division of Lego Group. 1998. – 39 pag.
 4. LEGO Technic 1. Activity Centre. Teacher's Guide. – LEGO Group, 1990. – 143 pag.
 5. LEGO Technic 1. Activity Centre. Useful Information. – LEGO Group, 1990.- 23 pag. дидактическими материалами:
 6. Комплекты заданий
- Технологические карты для изучения основ Механики (Приложение 1);

- LEGO Education 9686 «Технология и физика».

Электронными ресурсами:

7. <http://www.brickfactory.info/set/index.html> - комплект заданий к конструктору LEGO DACTA 1031

Образовательные наборы для конструирования предназначены для групповой работы, что даёт возможность обучающимся одновременно приобретать и навыки сотрудничества, и умение справляться с индивидуальным заданием, составляющим часть общей задачи. Конструируя и добиваясь того, чтобы созданные модели работали по определенной заданной программе, тестируя полученные конструкции и запрограммированных роботов, обучающиеся получают возможность учиться на собственном опыте, поэтапно выполняя задания разной сложности. Принцип обучения «шаг за шагом» обеспечивает обучающимся возможность работать в собственном темпе. В программе учитывается разница в уровнях подготовки детей, индивидуальные различия в их познавательной деятельности, восприятии, внимании, памяти, мышлении, речи, моторике и т. д., связанные с возрастными, психологическими и физиологическими индивидуальными особенностями детей младшего школьного возраста.

Программа задумана таким образом, чтобы постоянно привлекать и удерживать внимание обучающихся, стимулируя мотивацию к обучению. Дополнительные элементы, содержащиеся в каждом наборе конструктора, позволяют обучающимся создавать модели не только по схемам, имеющимся в наборах, но и по собственному замыслу. Все комплекты полностью соответствуют индивидуальным возможностям обучающихся и способствуют успешному обучению каждого ребёнка любого уровня подготовки.

Образовательные наборы позволяют постигать взаимосвязь между различными областями знаний. Интересные и несложные в сборке модели из образовательного конструктора дают ясное представление о работе механических конструкций, о силе, движении и скорости. Образовательные конструкторы помогают освоить основы конструирования и роботостроения, провести эксперимент по автоматическому управлению роботом или производственным процессом, научиться программировать. Из деталей конструктора учащиеся строят уменьшенные аналоги различных механических устройств и механизмов.

В целях роста мотивации и эффективности учебной деятельности в программе предусматривается включение обучающихся в учебно-исследовательскую и проектную деятельность, которая направлена не только на повышение компетентности школьников в области конструирования и робототехники, но и на создание конкретной законченной модели.

Используются следующие этапы работы над проектом:

- 1) выбор и обоснование темы проекта;
- 2) поиск информации и разработка модели проекта;
- 3) сборка механизма;
- 4) составление программы для работы механизма;

5) тестирование механизма, устранение дефектов и неисправностей, отладка программы;

6) защита проекта.

Такие учебно-исследовательские и проектные работы позволяют сочетать различные виды познавательной деятельности. Для построения индивидуальной траектории развития обучающихся необходимо учитывать взаимосвязь уровня сформированности универсальных учебных действий со следующими показателями:

- с состоянием здоровья детей;
- с успешностью освоения обязательных учебных предметов;
- с умением слушать собеседника и задавать вопросы;
- со стремлением понять и решить учебную задачу;
- с владением навыками общения со сверстниками;
- с умением планировать, контролировать развитие универсальных учебных действий.

Программа направлена на развитие мелкой моторики при конструировании, а также помощь обучающимся выполнять задания по программированию от простого к сложному и самореализовываться в выбранном направлении.

Методика работы по программе характеризуется общим поиском эффективных технологий, позволяющих конструктивно воздействовать как на развитие индивидуальных качеств обучающихся, позволяющих успешно осваивать предлагаемый материал, так и на совершенствование их возможностей в коллективной работе в группах по 2–3 человека.

При организации практических занятий используется следующее учебно-дидактическое обеспечение:

- электронные задания;
- раздаточный материал по темам в электронном или печатном виде.

Так, например, в разделе «Простые механизмы и их применение» по теме «Конструирование рычажных механизмов» для успешного освоения правил равновесия рычага, принципов конструирования рычагов и рычажных механизмов. Используется следующий раздаточный материал.

Список использованной литературы

а) основная:

1. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. С.А. Флиппов. Издательство «Лаборатория знаний», Москва, 2017.
2. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Крутое пике. Е.И. Рыжая, В.В. Удалов, В.В. Тарапата. Издательство «Лаборатория знаний», Москва, 2017.
3. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Который час? А.А. Валуев. Издательство «Лаборатория знаний», Москва, 2017.
4. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Секрет ткацкого станка. Стерхова М.А. Издательство «Лаборатория знаний», Москва, 2016.
5. Методическое пособие для учителя: ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику. - MINDSTORMS NXT education, 2006. – 66 с.
6. Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. – М.: ИНТ. – 80 с.
7. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.
8. Методическое пособие для учителя: Технология и физика. Lego Education. 2010. – 133 стр.
9. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, - 134 с., илл.
10. Возобновляемые источники энергии. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, -122 с., илл.
11. Среда программирования RoboLab фирмы LEGO Dacta A/S <http://legoengineering.com/robolab-submenusupport-141.html>
12. LEGO Dacta: The educational division of Lego Group. 1998. – 39 pag.
13. LEGO Technic 1. Activity Centre. Teacher's Guide. – LEGO Group, 1990. – 143 pag.
14. LEGO Technic 1. Activity Centre. Useful Information. – LEGO Group, 1990.- 23 pag.

б) для обучающихся:

1. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Человек – всему мера? Зайцева Н.Н., Цуканова Е.А. Издательство «Лаборатория знаний», Москва, 2016.
2. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3.
3. Посторонним вход воспрещен! Сафули В.Г., Дорожкина Н.Г. Издательство «Лаборатория знаний», Москва, 2016.
4. ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику. - MINDSTORMS NXT education, 2006. – 66 с.
5. Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2001. – 125 с.

6. Энциклопедия для детей «Аванта+». Том 16. Физика. Части 1 и 2, Издательство: Аванта+, 2000. - 448 с.
7. Энциклопедия для детей Аванта Том Техника, Издательство: Аванта+, 1999. - 688 с.
8. Лего+физика. <http://httpwwwbloggercomprofile179964.blogspot.com/>
9. Робототехника для детей и родителей. С.А. Филиппов. – Спб.: «Наука», 2011. – 263 с.
10. www.school.edu.ru/int
<http://learning.9151394.ru/course/category.php?id=46>