

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА ПЕНЗЫ
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЛИЦЕЙ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ УПРАВЛЕНИЯ № 2» Г. ПЕНЗЫ

ОДОБРЕНА
Научно-методическим
советом
МБОУ ЛСТУ № 2 г. Пензы
Протокол № 1
от « 30 » августа 2023 г.

ПРИНЯТА
Педагогическим советом
МБОУ ЛСТУ № 2 г. Пензы
Протокол № 9
от « 29 » августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНА
Приказом директора
МБОУ ЛСТУ № 2 г. Пензы
(*Шонкина Т.Н.*)
Приказ № 224 от «29» 08 2023г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности

«РОБОТОТЕХНИКА»

3 года обучения

Возраст учащихся: 12 - 15 лет

Автор-составитель:
Степанов Александр Андреевич,
педагог дополнительного образования

г. Пенза, 2023г.

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «*Робототехника*».

- по содержанию является *технической*.
- по уровню освоения – *ознакомительной*.
- по форме организации - *очной, групповой*.
- по степени авторства – *модифицированной*.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативно – правовыми документами:

- Федеральный Закон РФ от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в РФ»;
- Федеральный Закон от 31 июля 2020 года № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи", утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. N 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20».
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г.»;
- Национальный проект «Образование» (утвержден Президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24.12.2018 г. № 16);
- Целевая модель развития региональной системы дополнительного образования детей (приказ Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 г. № 467);
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015 г.) (Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242);
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ нового поколения (включая разноуровневые программы) в области физической культуры и спорта (разработаны ФГБУ «Федеральным центром организационно – методического обеспечения физического воспитания» в 2021 году). Для физкультурно-спортивной направленности.
- Устав МБОУ ЛСТУ №2 г. Пензы;
- «Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе МБОУ ЛСТУ №2 г. Пензы».

Актуальность программы обусловлена тем, современный этап развития общества характеризуется ускоренными темпами освоения техники и технологий. Непрерывно требуются новые идеи для создания конкурентоспособной продукции, подготовки высококвалифицированных кадров. Внешние условия служат предпосылкой для реализации

творческих возможностей личности, имеющей в биологическом отношении безграничный потенциал. Школьное образование должно соответствовать целям опережающего развития.

Для этого в школе должно быть обеспечено

- изучение не только достижений прошлого, но и технологий, которые пригодятся в будущем,

- обучение, ориентированное как на знаниевый, так и деятельностный аспекты содержания образования.

Именно таким требованиям отвечает робототехника.

Направленность программы - научно-техническая. Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Актуальность настоящей программы для общества. Основное назначение программы состоит в выполнении социального заказа современного общества, направленного на подготовку подрастающего поколения к полноценной работе в условиях глобальной информатизации всех сторон общественной жизни.

В наше время робототехники и компьютеризации подростков 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. Предмет робототехники – это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения.

В целом, актуальность обусловлена необходимостью повышения мотивации школьников к выбору инженерных профессий и создания системы непрерывной подготовки будущих квалифицированных инженерных кадров, обладающих академическими знаниями и профессиональными компетенциями для развития приоритетных направлений отечественной науки и техники. Программа в этой связи является откликом на государственный и социальный заказ на создание условий в системе дополнительного образования для технического творчества обучающихся, решение проблемы формирования их технического мышления.

Программа актуальна для учащихся. Введение дополнительной образовательной программы «Робототехника» в школе неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле.

Актуальность состоит в том, что робототехника в школе способствует развитию коммуникативных способностей обучающихся, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. 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 коммуникативных навыков учащихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

Разработанная программа составлена с учетом реализации межпредметных связей по разделам: конструирование и моделирование, развитие математических представлений, ознакомление с окружающим миром; направлена на развитие логического мышления и

конструкторских навыков; способствует многостороннему развитию личности ребенка и побуждает получать знания дальше, учитывает психологические, индивидуальные и возрастные особенности учащихся.

МБОУ «Лицей современных технологий управления № 2» г.Пензы обладает серьезно материально-технической базой для проведения занятия с большим числом учащихся. В 2021 году на базе лицея был открыт детский технопарк «Школьный Кванториум», на базе которого можно проводить занятия по робототехнике для различных возрастных групп.

Новизна и отличительные особенности данной программы от уже существующих.

Новизна программы заключается в изменении подхода к обучению подростков, 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, а также во внедрении в образовательный процесс новых информационных технологий, побуждающих учащихся решать самые разнообразные кейсовые, проектные и конструкторские проблемы на основе образовательного конструктора LEGO MINDSTORMS® Education EV3.

В наше время робототехники и компьютеризации подростков 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.

Отличительные особенности программы:

Образовательный конструктор LEGO MINDSTORMS® Education EV3 наделен широкими возможностями для использования информационных образовательных технологий: в процессе обучения дети получают возможность работы на компьютере. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью, составления управляющих алгоритмов для собранных моделей. При этом учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделирования работы систем. Изучая простые механизмы, дети развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов, учатся работать руками (развитие мелкой моторики).

С помощью EV3 ученики могут собрать и запрограммировать полностью функционирующего робота всего за 45 минут, то есть в течение одного стандартного занятия. Платформа EV3 включает в себя набор настраиваемых учебных заданий. Они поставляются в цифровом виде и легко инсталлируются в программную среду LEGO Education MINDSTORMS. Встроенная в программное обеспечение электронная тетрадь позволит ученикам с легкостью фиксировать свои успехи на протяжении всех занятий, а педагогу следить за работой своих подопечных и проводить оценку проделанной работы. Низкий порог вхождения в программную среду LEGO Education MINDSTORMS позволяет запрограммировать робота уже на первом занятии по робототехнике даже самому неподготовленному ученику, а интуитивно понятный интерфейс облегчает эту задачу.

Содержание и структура программы «Робототехника, конструирование и моделирование» направлены на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками.

Педагогическая целесообразность программы:

-в направленности на развитие конструкторских, изобразительных, коммуникативных способностей;

-в создании условий для повышения мотивации учащихся к познанию, творческой и исследовательской работе;

-в применении игровых и проблемных методов обучения как ведущих способов формирования у учащихся школьного возраста интереса к техническому творчеству.

В педагогической целесообразности этой программы не приходится сомневаться, т.к. организация образовательного процесса в объединении будет способствовать тому, что дети в процессе ее освоения научатся объединять реальный мир с виртуальным, в процессе конструирования и программирования получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Программа удовлетворяет потребность общества и детей школьного возраста в решении актуальных для них задач: интеллектуального развития, раннего профессионального ориентирования, а также позволяет развивать у учащихся инициативность, критическое мышление, логику, способность к нестандартным решениям, что является ответом на современные требования к метапредметному результату образования. Формула успеха программы в осознании, что увлеченные познавательным и созидательным поиском дети и подростки приобретут способности содействовать развитию инновационных технологий, науки и производства.

Программа предполагает обращение к такому важному направлению развития робототехники как робоэтика, содержащая в основе своей потенциал для серьезной воспитательной работы в среде учащихся.

В процессе обучения по данной программе учащиеся научатся, как и каких роботов проектировать, строить, как затем относиться к роботам. У учащихся изменится отношение к роботам, они будут размышлять, как сделать робота другом человека, а не его убийцей.

Обоснование выбора данной программы.

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 Mindstorms NXT как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники. 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.

Адресат программы: учащиеся 7-9 классов

Образовательная программа «Робототехника» рассчитана на детей в возрасте от 12 лет до 15 лет.

Программа рассчитана на 3 года обучения, с общим количеством часов – 216.

Первый год обучения 72 часа.

Второй год обучения 72 часа.

Третий год обучения 72 часа.

Наполняемость групп: до 15 человек.

Для реализации программы данный курс обеспечен наборами-лабораториями Лего серии Образование "Конструирование первых роботов" (Артикул: 9580 Название: WeDo™ Robotics Construction Set Год выпуска: 2009) и диском с программным обеспечением для работы с конструктором ПервоРобот LEGO® WeDo™ (LEGO Education WeDo), компьютерами, принтером, сканером, видео оборудованием. В качестве базового оборудования для старшей группы используются конструкторы Lego Mindstorms NXT, EV3 и визуальной среды программирования для обучения робототехнике LEGO MINDSTORMS Education EV3 которые позволяют через занятия робототехникой познакомить подростка с законами реального мира и особенностями функционирования восприятия этого мира кибернетическими механизмами.

Форма реализации образовательной программы очная. Основной формой обучения является занятие.

Формы занятий: дискуссия, практикум, практическая работа, соревнование, публичное выступление с демонстрацией результатов работы, защита проекта.

Методы и приемы обучения: эвристический метод, исследовательский метод; кейс-метод; методика проблемного обучения; игровая методика; методика проектной деятельности.

Режим проведения занятий соответствует возрасту учащихся:

1 год обучения – 1 раз в неделю по 2 часа (1 учебный час - 45 мин).

2 год обучения – 1 раз в неделю по 2 часа (1 учебный час - 45 мин).

3 год обучения – 1 раз в неделю по 2 часа (1 учебный час - 45 мин).

Особенности организации образовательного процесса

Уровни обучения

Ознакомительный (1 год обучения)

Практическое знакомство с особенностями конструирования и моделирования на основе робототехнических комплектов. В основе обучающего материала лежит изучение основных принципов механической передачи движения и элементарное программирование. Работая индивидуально, парами, или в командах, учащиеся младшего школьного возраста могут учиться создавать и программировать модели, проводить исследования, составлять отчёты и обсуждать идеи, возникающие во время работы с этими моделями.

Базовый (2 год обучения) Углубление полученного опыта и его применение на практике (создание проектов).

Углубленный (3 год обучения) На данном уровне применяются: Интернет- технологии, создание проектов и их защита, совершенствуются ранее полученные навыки и компетенции.

На каждом занятии, используя привычные элементы LEGO, а также мотор и датчики, ученик конструирует новую модель, посредством USB-кабеля подключает ее к ноутбуку и программирует действия робота. В ходе изучения курса учащиеся развивают мелкую моторику кисти, логическое мышление, конструкторские способности, овладевают совместным творчеством, практическими навыками сборки и построения модели, получают

специальные знания в области конструирования и моделирования, знакомятся с простыми механизмами.

Комплект заданий WeDo предоставляет средства для достижения целого **комплекса образовательных задач**:

- творческое мышление при создании действующих моделей;
- развитие словарного запаса и навыков общения при объяснении работы модели;
- установление причинно-следственных связей;
- анализ результатов и поиск новых решений;
- коллективная выработка идей, упорство при реализации некоторых из них;
- экспериментальное исследование, оценка (измерение) влияния отдельных факторов;
- проведение систематических наблюдений и измерений;
- использование таблиц для отображения и анализа данных;
- написание и воспроизведение сценария с использованием модели для наглядности и драматургического эффекта;
- развитие мелкой мускулатуры пальцев и моторики кисти младших школьников.

Содержание и структура программы направлены на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками.

Изучение каждой темы предполагает выполнение небольших проектных заданий (сборка и программирование своих моделей).

Обучение с LEGO® Education всегда состоит из 4 этапов:

- Установление взаимосвязей;
- Конструирование;
- Рефлексия;
- Развитие.

Установление взаимосвязей. При установлении взаимосвязей учащиеся как бы «накладывают» новые знания на те, которыми они уже обладают, расширяя, таким образом, свои познания. К каждому из заданий комплекта прилагается анимированная презентация с участием фигурок героев – Маши и Макса.

Конструирование. Работа с продуктами LEGO Education базируется на принципе практического обучения: сначала обдумывание, а затем создание моделей. В каждом задании комплекта для этапа «Конструирование» приведены подробные пошаговые инструкции.

Рефлексия. В разделе «Рефлексия» учащиеся исследуют, какое влияние на поведение модели оказывает изменение ее конструкции: они заменяют детали, проводят расчеты, измерения, оценки возможностей модели, создают отчеты, проводят презентации. На этом этапе учитель получает прекрасные возможности для оценки достижений учеников.

Развитие. В раздел «Развитие» для каждого занятия включены идеи по созданию и программированию моделей с более сложным поведением.

Программное обеспечение конструктора ПервоРобот LEGO® WeDo™ (LEGO Education WeDo Software) предназначено для создания программ путём перетаскивания Блоков из Палитры на Рабочее поле и их встраивания в цепочку программы. Для управления моторами, датчиками наклона и расстояния, предусмотрены соответствующие Блоки. Кроме них имеются и Блоки для управления клавиатурой и дисплеем компьютера, микрофоном и громкоговорителем. Программное обеспечение автоматически обнаруживает каждый мотор или датчик, подключенный к портам LEGO® - коммутатора. Раздел «Первые шаги» программного обеспечения WeDo знакомит с принципами создания и программирования

LEGO-моделей 2009580 ПервоРобот LEGO WeDo. Комплект содержит 12 заданий. Все задания снабжены анимацией и пошаговыми сборочными инструкциями.

Формы организации занятий.

Основными формами учебного процесса являются:

- групповые учебно-практические и теоретические занятия;
- работа по индивидуальным планам (исследовательские проекты);
- участие в соревнованиях между группами;
- комбинированные занятия.

Дистанционная форма обучения по программе возможна при наличии информационно-телекоммуникационной сети, через которую учащиеся и педагог взаимодействуют друг с другом. Также возможны следующие методы подачи учебного материала по сети:

- WhatsApp;
- Яндекс диск;
- Zoom конференция;
- Сотовая связь.

Основные методы обучения, применяемые в прохождении программы в основной школе:

1. Сотрудничество.
2. Проектный метод обучения.
3. Технологии использования в обучении игровых методов.
4. Информационно-коммуникационные технологии.
5. Частично-поисковый.
6. Исследовательский.
7. Создание ситуаций творческого поиска.
8. Стимулирование (поощрение).

Для реализации программы используются следующие образовательные технологии:

- Личностно-ориентированная технология характеризуется антропоцентричностью, гуманистической и психотерапевтической направленностью и позволяют найти индивидуальный подход к каждому ребенку, создать для него необходимые условия комфорта и успеха в обучении. Предусматривается выбор темы, объем материала с учетом сил, способностей и интересов ребенка, создание ситуации сотрудничества для общения с другими членами коллектива.

- Игровые технологии помогают ребенку в форме игры усвоить необходимые знания и приобрести нужные навыки. Они повышают активность и интерес детей к выполняемой работе.

- Технология творческой деятельности используется для повышения творческой активности детей.

- Технология исследовательской деятельности позволяет развивать у детей наблюдательность, логику, большую самостоятельность в выборе целей и постановке задач, проведении опытов и наблюдений, анализе и обработке полученных результатов. В результате происходит активное овладение знаниями, умениями и навыками.

- Технология методов проекта. В основе этого метода лежит развитие познавательных интересов учащихся, умение самостоятельно конструировать свои знания, ориентироваться в информационном пространстве, развитие критического мышления, формирование коммуникативных и презентационных навыков.

Цель и задачи программы

Цель: развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка путём организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники посредством наборов конструкторов различной сложности.

Задачи:

1. Развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем.
2. Реализация межпредметных связей с информатикой и математикой.
3. Решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.
4. Стимулировать мотивацию учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка
5. Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям, формировать навыки коллективного труда
6. Прививать навыки программирования через разработку программ в визуальной среде программирования, развивать алгоритмическое мышление

Образовательные задачи:

- Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся
- Реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой
- Решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением
- Развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем
- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности
- Развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся
- Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем
- Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата
- Формирование навыков проектного мышления, работы в команде

Формы подведения итога реализации программы

- защита итоговых проектов;
- участие в конкурсах на лучший сценарий и презентацию к созданному проекту;
- участие в школьных и городских научно-практических конференциях (конкурсах исследовательских работ).

Ожидаемые результаты изучения курса

Обучающиеся, освоившие программу первого года обучения должны знать:

- правила техники безопасности при работе с конструктором и компьютером;
- название и назначение основных деталей конструктора Lego Mindstorms NXT;
- правила подключения к блоку NXT управления внешних устройств и устройств передачи данных;
- основные команды языка программирования NXT-G;
- основные структуры программирования «ветвление», «цикл»;
- порядок создания алгоритма программы для робота;

должны уметь:

- проводить сборку робота по образцу и по условиям с применением конструктора;
- составлять, отлаживать программы для различных исполнителей, собранных из деталей конструктора;
- творчески подходить к решению задачи для робота;
- отстаивать свою точку зрения при моделировании робота,
- уметь разделять обязанности при работе в малой группе, контролировать действия своей «пары», разрешать конфликты.

должны обладать:

- интересом к конструированию и моделированию роботов;
- трудолюбием.

Обучающиеся, освоившие программу второго года обучения должны знать:

- правила техники безопасности при работе с конструктором и компьютером;
- название и назначение основных деталей конструкторов Lego Mindstorms NXT;
- правила подключения к блокам NXT внешних устройств и устройств передачи данных;
- основные команды языков программирования NXT-G;
- основные структуры программирования «ветвление», «цикл»;
- правила создания алгоритма программы для робота;

должны уметь:

- проводить сборку робота по образцу, по условиям и по замыслу с применением конструктора;
- составлять, отлаживать и модифицировать программы для различных исполнителей, собранных из деталей конструктора;
- творчески подходить к решению задач;
- излагать мысли в четкой логической последовательности;
- отстаивать свою точку зрения;
- анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- уметь разделять обязанности при работе в группе, контролировать действия своей группы, разрешать конфликты.

должны обладать:

- познавательной самостоятельностью и целеустремленностью;
- аккуратностью и ответственностью в работе.

Обучающиеся, освоившие программу третьего года обучения должны знать:

- правила техники безопасности при работе с конструктором и компьютером;
- название и назначение основных деталей конструкторов;
- правила подключения к блокам NXT внешних устройств и устройств передачи данных;
- основные команды и структуры языков программирования Robolab
- 2.5.4 и NXT-G;
- правила разработки программ для робота;

должны уметь:

- проводить сборку робота по образцу, по условиям и по замыслу с применением конструктора;
- составлять, отлаживать и модифицировать программы для различных исполнителей, собранных из деталей конструктора;
- творчески подходить к решению задач;
- излагать мысли в четкой логической последовательности;
- отстаивать свою точку зрения;
- анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- уметь разделять обязанности при работе в группе, контролировать действия своей группы, разрешать конфликты.

должны обладать:

- творческой активностью и мотивацией к деятельности.

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения программы

Личностными результатами изучения программы «Робототехника» является формирование следующих умений:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентирования в мире профессий и профессиональных предпочтений с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно- исследовательской, творческой и других видах деятельности.

Метапредметными результатами изучения программы «Робототехника» являются:

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;

- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

- 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;

- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Универсальные учебные действия (УУД):

Познавательные УУД

Обучающийся научится:

- конструировать по условиям, заданным учителем, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему;
- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного;
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- основам реализации проектно-исследовательской деятельности;
- проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;
- осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета.

Регулятивные УУД

Обучающийся научится:

- целеполаганию, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную;
- самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе учета выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале;
- планировать пути достижения целей;
- устанавливать целевые приоритеты;
- уметь самостоятельно контролировать свое время и управлять им;
- принимать решения в проблемной ситуации на основе переговоров;
- осуществлять контроль качества результатов собственной практической деятельности.

Коммуникативные УУД

Обучающийся научится:

- учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать ее с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;
- устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решение и делать выбор;
- аргументировать свою точку зрения, спорить и отстаивать свою позицию не враждебным для оппонентов образом;
- задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнером;

- уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Предметными результатами изучения программы «Робототехника» является формирование следующих знаний и умений:

Знать:

- основные понятия, используемые в робототехнике: микрокомпьютер, датчик, сенсор, порт, разъем, ультразвук, USB-кабель, интерфейс, иконка, программное обеспечение, меню, подменю, панель инструментов;
- виды конструкций: однодетальные и многодетальные, неподвижное соединение деталей;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- основные приемы конструирования роботов и управляемых устройств;
- технологическую последовательность изготовления несложных конструкций;
- интерфейс программного обеспечения Mindstorms NXT;
- правила безопасного поведения и гигиены при работе с компьютером.

Уметь:

- определять, различать и называть детали конструктора;
- самостоятельно определять количество деталей в конструкции моделей;
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботизированных устройств, корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.).

Осуществление целей и задач программы предполагает получение конкретных результатов:

В области воспитания:

- Воспитательный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если учащиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Самостоятельная подготовка к соревнованиям, стремление к получению высокого результата.

- адаптация ребёнка к жизни в социуме, его самореализация;
- развитие коммуникативных качеств;
- приобретение уверенности в себе;
- формирование самостоятельности, ответственности, взаимовыручки и взаимопомощи.

В области конструирования, моделирования и программирования:

- Знакомство с языком Си. Расширенные возможности текстового программирования. Умение составить программу для решения многоуровневой задачи. Процедурное программирование. Использование нестандартных датчиков и расширений контроллера. Умение пользоваться справочной системой и примерами.

- Способность к постановке задачи и оценке необходимых ресурсов для ее решения. Планирование проектной деятельности, оценка результата. Исследовательский подход к решению задач, поиск аналогов, анализ существующих решений.

- знание основных принципов механической передачи движения;
- умение работать по предложенным инструкциям;
- умения творчески подходить к решению задачи;
- умения довести решение задачи до работающей модели;
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Требования к уровню подготовки обучающихся:

По окончании курса обучения учащиеся должны

Знать:

- теоретические основы создания робототехнических устройств;
- элементную базу, при помощи которой собирается устройство;
- порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами;
- порядок создания алгоритма программы действия робототехнических средств;
- правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами; безопасного поведения и гигиены при работе с компьютером;
- влияние технологической деятельности человека на окружающую среду и здоровье;
- область применения и назначение инструментов, различных машин, технических устройств (в том числе компьютеров);
- основные источники информации; виды информации и способы её представления; основные информационные объекты и действия над ними;
- назначение основных устройств компьютера для ввода, вывода и обработки информации;

Уметь:

- проводить сборку робототехнических средств с применением LEGO конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств при помощи специализированных визуальных конструкторов;
- получать необходимую информацию об объекте деятельности, используя рисунки, схемы, эскизы, чертежи (на бумажных и электронных носителях);
- создавать и запускать программы для забавных механизмов;
- основные понятия, используемые в робототехнике: мотор, датчик наклона, датчик расстояния, порт, разъем, USB-кабель, меню, панель инструментов.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- использования компьютерных программ для решения учебных и практических задач;
- соблюдения правил личной гигиены и безопасности приёмов работы со средствами информационных и коммуникационных технологий.

- поиска, преобразования, хранения и применения информации (в том числе с использованием компьютера) для решения различных задач.

Структура и содержание программы

Конструктор LEGO Mindstorms позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Занятия по программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат. Работает Lego Mindstorms на базе компьютерного контроллера NXT, 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 NXT заложен огромный потенциал возможностей конструктора lego Mindstorms. 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.

В структуре изучаемой программы выделяются следующие основные разделы:

Знакомство с конструктором, основными деталями и принципами крепления.

- Создание простейших механизмов, описание их назначения и принципов работы. Создание трехмерных моделей механизмов в среде визуального проектирования. Силовые машины. Использование встроенных возможностей микроконтроллера: просмотр показаний датчиков, простейшие программы, работа с файлами.

Знакомство со средой программирования Robolab.

- Базовые команды управления роботом, базовые алгоритмические конструкции. Простейшие регуляторы: релейный, пропорциональный. Использование регуляторов. Решение задач с двумя контурами управления или с дополнительным заданием для робота (например, двигаться по линии и объезжать препятствия).

Освоение текстового программирования в среде RobotC.

- Исследовательский подход к решению задач. Использование памяти робота для повторения комплексов действий. Элементы технического зрения. Расширения контроллера для получения дополнительных возможностей робота. Работа над творческими проектами. Участие в учебных состязаниях.

1 год обучения

Учебно-тематический план

№	Наименование темы	Всего часов	Из них		Форма контроля
			Теория	Практика	
1	Раздел 1. Введение: информатика, кибернетика, робототехника. Инструктаж по ТБ	2	1	1	<i>Построение модели.</i>
2	Раздел 2. Основы конструирования Изучение механизмов	6	2	4	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>

3	Раздел 3. Программирование	12	2	10	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
4	Раздел 4. Разработка, сборка и программирование моделей.	36	2	34	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
5	Раздел 5. Творческие проекты. Разработка, сборка и программирование своих моделей.	12	2	10	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
6	Раздел 6. Конкурс индивидуальных моделей, их защита.	4	0	4	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
7	Всего:	72 часа	9	63	

2 год обучения
Учебно-тематический план

№	Наименование темы	Всего часов	Из них		Форма контроля
			Теория	Практика	
1	Раздел 1. Введение: информатика, кибернетика, робототехника. Инструктаж по ТБ	2	1	1	<i>Построение модели.</i>
2	Раздел 1. Программирование	12	2	10	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
3	Раздел 1. Конструирование	20	5	15	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
4	Раздел 1. Соревнования	10	1	9	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
5	Раздел 1. Проектная деятельность	20	5	15	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
6	Раздел 6. Конкурс индивидуальных моделей, их защита.	8	2	6	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
	Всего	72	16	56	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>

3 год обучения
Учебно-тематический план

№	Наименование темы	Всего часов	Из них		Форма контроля
			Теория	Практика	
1	Раздел 1. Введение: информатика, кибернетика, робототехника. Инструктаж по ТБ	2	1	1	<i>Построение модели.</i>
2	Раздел 1. Программирование	12	2	10	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
3	Раздел 1. Конструирование	20	5	15	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
4	Раздел 1. Соревнования	10	1	9	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
5	Раздел 1. Проектная деятельность	20	5	15	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
6	Раздел 6. Конкурс индивидуальных моделей, их защита.	8	2	6	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
	Всего	72	16	56	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>

Содержание программы 1 год обучения

№ раздела	№ занятия	Тема занятия	Теоретическая часть	Практическая часть
1	1 - 2	Робототехника для начинающих, базовый уровень Основы робототехники. Понятия: датчик, интерфейс, алгоритм и т.п.	Понятие «робот», «робототехника». Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники. Просмотр видеофильма о роботизированных системах. Показ действующей модели робота и его программ: на основе	Ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели, датчики-касания, ультразвуковой, освещения. Порты подключения.

			датчика освещения, ультразвукового датчика, датчика касания	Создание колесной базы на гусеницах
2	3 - 8	Твой конструктор (состав, возможности) Основные детали (название и назначение) Датчики (назначение, единицы измерения) Двигатели Микрокомпьютер NXT Аккумулятор (зарядка, использование) Как правильно разложить детали в наборе	Компьютерная база ФМЛ, Конструктор 9797 "Lego Mindstorms NXT" ПО "Lego Mindstorms NXT Edu", дополнительные датчики. Соединительные элементы. Конструкционные элементы. Специальные детали.	Электронные компоненты Микропроцессорный модуль NXT с батарейным блоком. Три мотора со встроенными датчиками. Ультразвуковой датчик (датчик расстояния). Датчик касания. Датчик звука – микрофон. Датчик освещенности.
3	9 – 10	Моя первая программа Программное обеспечение NXT Требования к системе. Установка программного обеспечения. Интерфейс программного обеспечения.	Понятие «программа», «алгоритм». Алгоритм движения робота по кругу, вперед-назад, «восьмеркой» и пр.	Написание программы для движения по кругу через меню контроллера. Запуск и отладка программы. Написание других простых программ на выбор учащихся и их самостоятельная отладка.
	11 - 20	Ознакомление с визуальной средой программирования Палитра программирования. Панель настроек.	Понятие «среда программирования», «логические блоки». Программирование и робототехника. Показ написания простейшей программы для робота.	Интерфейс программы LEGO MINDSTORMS Education NXT и работа с ним. Написание программы для воспроизведения звуков и изображения по образцу
4	21 - 22	Робот в движении. Сборка модели по технологическим картам.	Написание линейной программы. Понятие «мощность мотора», «калибровка».	Создание и отладка программы для движения с ускорением, вперед-

		Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности NXT (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ)	Применение блока «движение» в программе.	назад. «Робот-волчок». Плавный поворот, движение по кривой.
	23 - 24	Программа с циклом	Написание программы с циклом. Понятие «цикл». Использование блока «цикл» в программе.	Создание и отладка программы для движения робота по «восьмерке»
	25 - 26	Робот движется по окружности, в произвольном направлении	Понятие «генератор случайных чисел». Использование блока «случайное число» для управления движением робота	Создание программы для движения робота по случайной траектории
	27 - 28	Робот движется по заданной линии	Теория движения робота по сложной траектории	Написание программы для движения по контуру треугольника, квадрата
	29 - 30	Робот, повторяющий воспроизведенные действия	Промышленные манипуляторы и их отладка. Блок «записи/воспроизведения»	Робот, записывающий траекторию движения и потом точно её воспроизводящий
	30 - 31	Робот, определяющий расстояние до препятствия	Ультразвуковой датчик	Робот, останавливающийся на определенном расстоянии до препятствия. Робот-охранник
	32 - 33	Ультразвуковой датчик управляет роботом	Робот, реагирующий на звук. Цикл и прерывания. Применение регуляторов.	Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия.

	34 - 35	Робот-прилипала	Программа с вложенным циклом. Подпрограмма. Поиск объектов. Слежение за объектом. Основы технического зрения. Команды управления движением.	Робот, следящий за протянутой рукой и выдерживающий требуемое расстояние. Настройка иных действий в зависимости от показаний ультразвукового датчика
	36 – 39	Использование нижнего датчика освещенности	Яркость объекта, отраженный свет, освещенность, распознавание цветов роботом.	Робот, останавливающийся на черной линии. Робот, начинающий двигаться по комнате, когда включается свет.
	40 – 43	Движение вдоль линии	Калибровка датчика освещенности	Робот, движущийся вдоль черной линии.
	44 - 47	Соревнования роботов	Робототехнические соревнования	Соревнования роботов. Зачет времени и количества ошибок
	48 - 50	Робот с несколькими датчиками	Датчик касания, освещения, звука.	Создание робота и его программы с задним датчиком касания и передним ультразвуковым.
	51 - 55	Футбол роботов	Программирование коллективного поведения и удаленного управления. Простейший искусственный интеллект.	Командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств.
5	56 - 67	Защита проекта «Мой собственный уникальный робот»	Трехмерное моделирование. Удаленное управление по bluetooth.	Создание собственных роботов учащимися и их презентация.
6	68 - 72	Конкурс индивидуальных моделей, их защита.		

Содержание программы 2 год обучения

№ раздела	№ занятия	Тема занятия	Теоретическая часть	Практическая часть
1	1-2	Вводное занятие	Правила поведения в техническом центре. Инструктаж по технике безопасности. Робототехника, робот, важные характеристики роботов. Правила работы с конструктором.	<i>Ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели, датчики-касания, ультразвуковой, освещения.</i>
2	3-6	Фотометрия	Освещенность. Один люкс. Таблица освещенности Проект «Режим дня»	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
	7-14	Фотометрия	Проект «Главное – результат» Проект «Измеритель освещенности»	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
3	15	Нажми на кнопку	Тактильные ощущения. Датчик касания. Способы использования датчиков. Проект «Система автоматического контроля дверей»	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
	16	Нажми на кнопку	Проект «Перерыв 15 минут». Проект «Кто не работает – тот не ест»	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
	17	Сложные проекты	Этапы работы над проектом. Проект «Система газ - тормоз»	<i>Построение модели. Выполнение</i>

				<i>технического задания.</i>
	18	Сложные проекты	Реализация проекта «Система газ - тормоз»	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
	19	Системы перевода	Язык общения системы «человек-компьютер». Компьютерные переводчики	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
	20	Научный метод познания	Цвет для робота. Научный метод. Определение цвета поверхности по показаниям датчика. Научный метод в исследовании	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
	212	Симфония цвета	Частота звука. Проект «Симфония цвета» Соответствие нот и звуковых частот. Робот, проигрывающий мелодию по нотам	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
	2	Число «пи»	Окружность. Радиус. Диаметр. Измерение диаметра колеса. Проект «Ищем взаимосвязь величин»	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
	23	Число «пи»	Число «пи». Проект «Робот-калькулятор»	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
	24	Измеряем расстояние	Курвиметр и одомер. Математическая модель одометра.	<i>Построение модели. Выполнение</i>

			Модель курвиметра. Проект «Одометр»	<i>технического задания.</i>
	25	Время	Секунда. Таймер. Проект «Секундомеры»	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
	26	Система спортивного хронометража	Проект «Стартовая калитка» Проект «Самый простой хронограф»	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
	27	Скорость	Скорость. Спидометр. Скорость равномерного движения. Скорость неравномерного движения. Зависимость скорости от мощности мотора.	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
	28	Скорость	Проект «Спидометр»	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
	29-32	Где черпать вдохновение	Бионика. Датчик ультразвука. Проект «Дальномер» Проект «Робот-прилипала»	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
	33-34	Где черпать вдохновение	Проект «Соблюдение дистанции» Проект «Охранная система»	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
	35	Изобретательство	Терменвокс. Проект «Терменвокс»	<i>Построение модели. Выполнение</i>

				<i>технического задания.</i>
	36	Изобретательство	Проект «Умный дом»	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
4	37-38	Система подсчета посетителей	Подсчет посетителей. Переменные. Проект «Создаем переменную». Проект «Считаем посетителей».	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
	39-40	Система подсчета посетителей	Проект «Счастливый покупатель»	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
	41-42	Система подсчета посетителей	Проект «Проход через турникет» Программирование робота с использованием переменных	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
	43-44	Программный продукт	Как из программы сделать программный продукт. Свойства математических действий. Вспомогательная переменная. Сравнение	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
	45-46	Программный продукт	Проект «Управление автомобилем». Баг	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
5	47-50	Кодирование	Код и кодирование. Графы и деревья. Борьба с ошибками	<i>Построение модели. Выполнение</i>

			при передаче. Проект «Телеграф»	<i>технического задания.</i>
	51-56	Робот-погрузчик	Описание модели: робот должен стартовать из исходной позиции, поднять груз в точке А, перенести его по маршруту в точку В, затем опустить его и вернуться в исходную позицию.	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
	57-60	Чертежная машина	Описание модели: робот должен рисовать при помощи карандаша различные фигуры.	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
	61-66	Творческий проект	Этапы работы над проектом. Самостоятельная работа над проектом	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
6	67-72	Заключительные занятия	Защита проектов, оформление личных коллекций проектов	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>

Содержание программы 3 год обучения

№ раздела	№ занятия	Тема занятия	Теоретическая часть	Практическая часть
1	1-2	Вводное занятие	Инструктаж по технике безопасности. Робототехника, робот, важные характеристики роботов. Правила работы с конструктором. Как работать над проектом. Этапы работы над проектом.	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
2	3-4	Механические передачи	Механические передачи. Понижающие и повышающие	<i>Построение модели. Выполнение</i>

			передачи. Зубчатые передачи. Проект «Передаточные отношения»	<i>технического задания.</i>
	5-6	Механические передачи	Математическая модель одометра для работы с КПП. Проект «Спидометр для работы с КПП». Проект «Мгновенная скорость»	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
	7-8	Золотое правило механики	Проект «Перетягивание каната». Проект «Максимальный груз». Точность сервомотора	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
	9-10	Управление	Системы управления. Виды систем управления. Проект «Gamepad»	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
	11-12	Импровизация	Импровизация и робот. Блок «Случайное число». Проект «Игра в кости»	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
	13-14	Импровизация	Блок «Движение». Проект «Конкурс танцев». Множественный выбор	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
3	15-16	Промышленные роботы	Роботы в промышленности. Алгоритм отслеживания границы. Проект «Движение по линии». Проект «Быстрее, еще быстрее»	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
	17-18	Промышленные роботы	Проект «Используем второй датчик». Творческий проект «Гараж будущего»	<i>Построение модели. Выполнение</i>

				<i>технического задания.</i>
19-20	Автоматический транспорт	Автоматический транспорт. Персональный автоматический транспорт (ПАТ)		<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
21-22	Автоматический транспорт	Проект «Кольцевой маршрут»		<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
23-24	Персональные сети	Subiko. Персональные сети. Настройка Bluetooth. Проект «Экипаж лунохода»		<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
25-26	Профессия - инженер	Данные, информация, знания. Путь к знаниям. Выбор профессии		<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
27-28	Сушилка для рук	Описание модели: наличие светового датчика, который включает вентилятор при обнаружении рук и выключает его через 5 секунд (экономия энергии)		<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
29-30	Светофор	Описание модели: при нажатии на кнопку загораются последовательно цвета светофора с разной продолжительностью горения, имеется переключатель для работы светофора ночью		<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
31-32	Секундомер	Описание модели представлено в виде схемы алгоритма.		<i>Построение модели.</i>

				<i>Выполнение технического задания.</i>
	33-34	Стартовая система	Описание системы представлено в виде общей схемы алгоритма.	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
4	35-36	Приборная панель	Описание модели: панель содержит три устройства – одомер, тахометр, спидометр.	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
	37-38	Лифт	Описание модели: подъемные механизмы	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
	39-40	Стиральная машина	Описание модели: блок управления машиной должен содержать кнопки вкл/выкл., мотор вращения барабана, индикаторы процесса стирки	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
	41-42	Послушный домашний помощник	Описание модели: робот должен ходить только там, где ему разрешили (он самостоятельно ищет черную линию и двигается по ней)	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
	43-44	Робот-газонокосильщик	Описание модели: указать роботу границы лужайки и научить его объезду препятствий	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>
5	45-66	Творческий проект	Выбор темы, разработка проекта	<i>Построение модели.</i>

				<i>Выполнение технического задания.</i>
6	67-72	Заключительные занятия	Защита проектов, оформление личных коллекций в единую коллекцию	<i>Построение модели. Выполнение технического задания.</i>

КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Календарный учебный график

Год обучения	Объем учебных часов по годам обучения	Всего учебных недель	Количество учебных дней	Режим работы
1	72	36	36	1 занятия по 2 часа

Формы аттестации и система оценки результативности обучения по программе.

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающихся практических заданий.

Итоговый контроль реализуется в форме соревнований (олимпиады) по робототехнике, а также выставка работ.

Программой предусмотрен также мониторинг освоения результатов работы по таким показателям как развитие личных качеств обучающихся, развитие социально значимых качеств личности, уровень общего развития и уровень развития коммуникативных способностей.

Формами и методами отслеживания является: педагогическое наблюдение, анализ самостоятельных и творческих работ, беседы с детьми, отзывы родителей.

Условия реализации программы

Материально-технические ресурсы:

№	Название	Количество
1	Учебная аудитория (групповые занятия)	1
2	Доска школьная (магнитно-маркерная)	1
3	Стол письменный	1
4	Стул ученический	15
5	Робототехнические наборы	8

6	Колонки (звуковые)	1 комплект
7	Ноутбук	2

Информационные ресурсы: оргтехника, интернет-ресурсы.

№	Название	Количество
1	Компьютер (планшетный), ноутбук	1 шт.
2	Флэш-накопитель (USB)	1 шт.
3	Интернет-соединение	

Кадровые ресурсы: педагог дополнительного образования.

Воспитательная работа

Приоритетной задачей в сфере воспитания учащихся является развитие высоконравственной личности, разделяющей традиционные духовные ценности, обладающей актуальными знаниями и умениями, способной реализовать свой потенциал в условиях современного общества, готовой к мирному созиданию и защите Родины.

Общая цель воспитания - личностное развитие учащихся, проявляющееся:

- 1) в усвоении ими знаний основных норм, которые общество выработало на основе общественных ценностей;
- 2) в развитии их позитивных отношений к этим общественным ценностям;
- 3) в приобретении ими соответствующего этим ценностям опыта поведения, опыта применения сформированных знаний и отношений на практике.

Воспитательная работа в рамках программы «Робототехника, конструирование и моделирование» реализуется в соответствии с календарным планом воспитательной работы, который разрабатывается на основе рабочей программы воспитания МБОУ ЛСТУ № 2 г. Пензы и включает следующие направления:

- гражданско-патриотическое и правовое воспитание;
- духовно-нравственное, эстетическое воспитание;
- физическое воспитание и формирование культуры здоровья;
- экологическое воспитание;
- популяризация научных знаний и профессиональное самоопределение;
- культура семейных ценностей.

Направления воспитательной работы соотносятся с направленностью и содержанием образовательной программы «Робототехника, конструирование и моделирование».

Список литературы:

- Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».

- Бабич А.В., Баранов А.Г., Калабин И.В. и др. Промышленная робототехника: Под редакцией Шифрина Я.А. – М.: Машиностроение, 2002.
- Юревич Ю.Е. Основы робототехники. Учебное пособие. Санкт-Петербург: БВХ-Петербург, 2005.
- Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
- Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
- Филиппов С.А. «Робототехника для детей и родителей» – Спб.: Наука, 2013.
- <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
- <http://www.legoengineering.com/>
- Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
- Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.

Интернет-сайты:

- <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
- <http://www.legoengineering.com/>

Дополнительная литература:

- <http://www.robosport.ru/> - сайт «Робототехника».
- <http://www.wroboto.org/> - Международные состязания роботов.
- <http://nnxt.blogspot.com/> - робототехника для школ Ниж. Новгорода.
- <http://www.rostovrobot.ru/> - секция «Робототехника».
- <http://robotor.ru> – блог о роботах.
- <http://www.roboclub.ru/> - Робоклуб. Практическая робототехника.