

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования детей
«Дом детского творчества»

Принята на заседании
Педагогического совета ДДТ
протокол № 1
от «31» «08» 2026г.



Утверждаю
Директор МБОУ ДДТ «ДДТ»
Б.И. Лобковский

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«РОБОТОТЕХНИКА»**

Направленность: техническая
Уровень программы: базовый
Срок реализации: 2 года.
Возраст детей: 10 – 14 лет.

Автор - составитель:
Лобковский Борис Иванович,
педагог дополнительного образования

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа разработана как самостоятельная дисциплина, являющаяся образовательным компонентом общего среднего образования. Выражая общие идеи, она пронизывает содержание многих других предметов и, следовательно, становится дисциплиной обобщающего плана. Основное назначение программы "Робототехника" состоит в выполнении социального заказа современного общества, направленного на подготовку подрастающего поколения к полноценной работе в условиях глобальной информатизации всех сторон общественной жизни, имеет научно-техническую направленность.

Робототехника является одним из важнейших направлений *научно - технического прогресса*, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

Программа «Робототехника» рассчитана на учащихся 5 - 8 классов и рассчитана на 2 года обучения. Технологические наборы LEGO MINDSTORMS EV3 ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств. Mindstorms EV3 позволяет развивать навыки конструирования у детей всех возрастов, поэтому средние школы, не имеющие политехнического профиля, остро испытывают потребность в курсе робототехники и любых других курсах, развивающих научно-техническое творчество детей.

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

Цель образовательной программы «Робототехника» заключается в том, чтобы научить ребят грамотно выразить свою идею, спроектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.

Конструктор LEGO MINDSTORMS EV3 предоставляет обучающимся возможность приобретать важные знания, умения и навыки в процессе создания, программирования и тестирования роботов. Конструктор LEGO MINDSTORMS EV3 и программное обеспечение к нему предоставляет прекрасную возможность учиться ребенку на собственном опыте. Такие знания вызывают у детей желание двигаться по пути открытий и исследований, а любой признанный и оцененный успех добавляет уверенности в себе. Обучение происходит особенно успешно, когда ребенок вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного продукта, который представляет для него интерес. Важно, что при этом ребенок сам строит свои знания, а педагог в образовательном процессе выступает тьютором.

Программное обеспечение отличается дружественным интерфейсом, позволяющим ребенку самостоятельно или с помощью встроенных уроков осваивать программирование. Каждое занятие - новая тема или новый проект. Модели собираются либо по технологическим картам, либо в силу фантазии детей. По мере освоения проектов проводятся соревнования роботов, созданных группами.

Теоретическая часть обучения включает в себя знакомство с назначением, структурой и устройством роботов, с технологическими основами сборки и монтажа, основами вычислительной техники, средствами отображения информации. Программа содержит сведения по истории современной электроники, информатики и робототехники, о ведущих ученых и инженерах в этой области и их открытиях с целью воспитания интереса обучающихся к профессиональной деятельности, направлениям развития и перспективам робототехники.

Содержание практических работ и виды проектов могут уточняться, в зависимости от наклонностей обучающихся, наличия материалов, средств и др. Учебные занятия предусматривают особое внимание соблюдению учащимися правил безопасности труда, противопожарных мероприятий, выполнению экологических требований. Содержание программы реализуется во взаимосвязи с предметами школьного цикла. Теоретические и практические знания по робототехнике значительно углубят знания обучающихся по ряду

разделов физики (статика и динамика, электрика и электроника, оптика), черчению (включая основы технического дизайна), математике и информатике.

Актуальность программы. Все нарастающий приток техники, невиданная прежде скорость ее обновления, ставят перед образовательными организациями новые задачи. Технология - не сумма конкретных сведений, а подход к решению разнообразных задач, в том числе и производственных. Знания, умения и навыки, связанные с решением поставленных практических задач, приобретают все большую важность для современного человека. Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора, позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. С помощью конструктора LEGO MINDSTORMS® Education EV3 дети строят модели или механические устройства, выполняют физические эксперименты, осваивают основы моделирования, конструирования и программирования.

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Многие устройства, принимающие решения на основе полученных от сенсоров данных, тоже можно считать роботами - таковы, например, лифты, без которых уже немыслима наша жизнь.

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.

Отличительные особенности программы. Изучение образовательного конструктора LEGO MINDSTORMS® Education EV3, в отличие от других программ, дает широкие возможности для использования информационных и материальных технологий. Дети получают возможность работы на компьютере. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью, его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Обучающиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелкой моторики), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов. LEGO MINDSTORMS® Education EV3, новое поколение ЛЕГО роботов для работы в классе, продолжая 15 - летнюю историю роботов ЛЕГО, применяемых для образовательных целей. Платформа EV3 была разработана в содружестве с более чем 800 преподавателями со всего мира и, таким образом, является наиболее продвинутой средой для обучения информатике, физике, технологии, конструированию и математике в процессе работы с датчиками, моторами, программным обеспечением и самим микрокомпьютером EV3.

С помощью EV3 обучающиеся смогут 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 воспитанникам с легкостью фиксировать свои успехи на протяжении всех занятий, а педагогам следить за работой своих подопечных и проводить оценку проделанной работы. Низкий порог вхождения в программную среду LEGO Education MINDSTORMS, позволяет программировать робота уже на первом занятии по робототехнике, даже самому неподготовленному обучающемуся, а интуитивно понятный интерфейс облегчает эту задачу.

Конструктор TETRIX включает в себя все необходимое для создания металлических

роботов, которые могут управляться микрокомпьютером EV3. Использование этого набора является следующим этапом в изучении робототехники после конструкторов LEGO MINDSTORMS® Education EV3 и рассчитано на старшеклассников. TETRIX - робототехнический конструктор нового поколения, который позволяет перевести процесс создания робота на новый качественный уровень с практически неограниченными возможностями. TETRIX предоставляет идеальную платформу для создания гибкого и творческого проекта робота. На ее основе можно построить робота с дистанционным управлением или, используя микрокомпьютер EV3 и датчики, создать автономного робота.

Цель программы

Развитие научно-технических способностей детей, подростков и юношества в процессе проектирования, моделирования, конструирования и программирования на конструкторе LEGO MINDSTORMS® Education EV3.

Задачи программы

Обучающие:

- 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;

Развивающие задачи:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- содействовать развитию логического мышления и памяти;
- развивать внимание, речь, коммуникативные способности;
- развивать умение работать в режиме творчества;
- развивать умение принимать нестандартные решения в процессе конструирования и программирования;

Воспитывающие:

- формировать творческое отношение по выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе;
- сформировать лидерские качества и чувство ответственности как необходимые качества для успешной работы в команде.

Возраст обучающихся

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы колеблется от 10 до 14 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью. Условия формирования групп: разновозрастные. Набор в группы первого года обучения не предполагает наличия у обучаемых навыков в области робототехники и программирования. Уровень подготовки учащихся может быть разным. На второй год обучения - на основании результатов тестирования, наличия базовых знаний, собеседования.

Срок реализации

Продолжительность образовательного процесса 2 года: 108 часов обучения в год. Режим занятий: 3 раза в неделю по 1 часу. Программа будет корректироваться и модернизироваться.

Форма организации деятельности детей на занятии

Индивидуально-групповая.

Основные принципы обучения

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

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

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

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

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

6. **Наглядность.** Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а так же материалы своего изготовления.

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

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

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

Формы организации образовательного процесса

Опора на различные виды деятельности, при реализации программы “Робототехника”, особенности содержания определяют выбор следующих форм организации образовательного процесса

Учебные занятия

(основа - познавательная деятельность)

Освоение и присвоение обучающимися учебной информации происходит эффективно при условии организации занятия теории совместно с лабораторным практикумом для наилучшего закрепления пройденного материала. Используемые в этих целях интерактивные обучающие уроки, входящие в состав программного обеспечения LEGO MIND STORMS® Education EV3, работающие по принципу “повтори-усвой-модернизируй”, позволяет дать обучающимся представление о робототехнике, как о науке, передать теоретические знания проектировании, моделировании, конструировании и программировании.

Обобщающая лекция-практикум демонстрирует обучающимся результаты

систематизации собственных знаний, достижений, проблем.

Рассказ-показ осуществляется с применением наглядных пособий (видеоматериалов, презентаций).

Учебная беседа применяется, когда у участников есть уже предварительные знания и на этом можно организовать обмен мнениями. Учебный материал совместно перерабатывается в ходе беседы.

Обобщающая беседа используется, чтобы систематизировать, уточнить и расширить опыт детей, полученный в процессе их деятельности, наблюдений, экскурсий.

Дебаты, формальный метод ведения спора, учит взаимодействовать друг с другом, представляя определенные точки зрения, с целью убедить третью сторону. Выявить собственную точку зрения, рассмотреть разные аспекты изучаемой проблемы позволяют дискуссия, мозговой штурм.

Самостоятельная работа

(основа - познавательная деятельность, осуществляемая при отсутствии непосредственного постоянного контроля со стороны педагога)

Самостоятельная работа осуществляется в таких формах, как:

Групповое самообучение - обучающиеся выполняют ту или иную самостоятельную работу и составляют письменные сообщения по ее результатам; объясняют друг другу какой -то вопрос, защищают целесообразность своего проекта, ведут дискуссии по поводу конструкторских особенностей своей модели в процессе нахождения оптимального пути решения поставленной задачи.

Самоорганизующийся коллектив - проектная организация автоматизированных систем (роботов), в которой сами участники объединения распределяют конструкторские задачи, производят отладку программы робота, улучшают конструкцию. И в итоге защищают целесообразность своего проекта.

Профессиональные пробы

Участие в конкурсах, фестивалях, слетах и соревнованиях. Данные формы стимулируют и активизируют деятельность обучающихся, развивают их творческие способности и формируют дух состязательности.

Работа в режиме on-line

(основа - познавательная и коммуникативная деятельность)

Индивидуальные консультации в режиме on-line. Данная форма организации образовательного процесса позволяет оперативно оказывать индивидуальную помощь обучающимся по освоению отдельных тем или разделов программы, а также в углубленном изучении предмета.

Основные методы обучения

В образовательной программе «Робототехника» используются методы обучения, которые обеспечивают продуктивное научно-техническое образование. Обучение опирается на такие виды образовательной деятельности, которые позволяют обучающимся:

- познавать окружающий мир (когнитивные);
- создавать при этом образовательную продукцию (креативные);
- организовывать образовательный процесс (оргдеятельностные).

Использование совокупности методов, представленных в данной классификации, позволяет наиболее точно охарактеризовать (проанализировать) образовательный процесс и, при необходимости, корректировать его в соответствии с поставленной в программе целью.

Когнитивные методы, или методы учебного познания окружающего мира - это, прежде всего, методы исследований в различных науках - методы сравнения, анализа, синтеза, классификации.

Применение когнитивных методов приводит к созданию образовательной продукции, т.е. к креативному результату, хотя первичной целью использования данных методов является познание объекта.

Метод эвристических вопросов предполагает для отыскания сведений о каком-либо событии или объекте задавать следующие семь ключевых вопросов: Кто? Что? Зачем? Чем? Где?

Когда? Как?

Метод сравнения применяется для сравнения разных версий моделей обучающихся с созданными аналогами.

Метод эвристического наблюдения ставит целью научить детей добывать и конструировать знания с помощью наблюдений. Одновременно с получением заданной педагогом информации многие обучающиеся видят и другие особенности объекта, т.е. добывают новую информацию и конструируют новые знания.

Метод фактов учит отличать то, что видят, слышат, чувствуют обучающиеся, от того, что они думают. Таким образом, происходит поиск фактов, отличие их от не фактов, что важно для инженера - робототехника.

Метод конструирования понятий начинается с актуализации уже имеющихся представлений обучающихся. Сопоставляя и обсуждая детские представления о понятии, педагог помогает достроить их до некоторых культурных форм. Результатом выступает коллективный творческий продукт - совместно сформулированное определение понятия.

Метод прогнозирования применяется к реальному или планируемому процессу. Спустя заданное время прогноз сравнивается с реальностью. Проводится обсуждение результатов, делаются выводы.

Метод ошибок предполагает изменение устоявшегося негативного отношения к ошибкам, замену его на конструктивное использование ошибок. Ошибка рассматривается как источник противоречий, феноменов, исключений из правил, новых знаний, которые рождаются на противопоставлении общепринятым.

Креативные методы обучения ориентированы на создание обучающимися личного образовательного продукта - совершенного робота, путем проб, ошибок, накопленных знаний и поиском оптимального решения проблемы.

Метод «Если бы...» предполагает составить описание того, что произойдет, если в автоматизированной системе что-либо изменится.

«Мозговой штурм» ставит основной задачей сбор как можно большего числа идей в результате освобождения участников обсуждения от инерции мышления и стереотипов.

Метод планирования предполагает планирование образовательной деятельности на определенный период - занятие, неделю, тему, творческую работу.

Метод контроля в научно-техническом обучении образовательный продукт юного конструктора и программиста оценивается по степени отличия от заданного, т.е. чем больше оптимальных конструкторских идей выдумывают обучающиеся, тем выше оценка продуктивности его образования.

Метод рефлексии помогает обучающимся формулировать способы своей деятельности, возникающие проблемы, пути их решения и полученные результаты, что приводит к осознанному образовательному процессу.

Метод самооценки вытекает из методов рефлексии, носят количественный и качественный характер, отражают полноту достижения обучающимся цели.

Для контроля:

Метод предварительный (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос).

Метод текущий (наблюдение, ведение таблицы результатов);

Метод тематический (билеты, тесты);

Метод итоговый (соревнования).

Ожидаемые результаты

Личностные:

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению;
- сформированность мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности;
- способность ставить цели и строить жизненные планы;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах

и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества;

Метапредметные результаты:

- самостоятельность планирования и осуществления учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками;
- построение индивидуальной образовательной траектории;
- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.

К концу *первого года обучения* по данной программе обучающиеся будут:

- стремиться к творческому самовыражению через работу с конструктором LEGO Mindstorms EV3;
- владеть основными принципами механики;
- владеть основами программирования в компьютерной среде моделирования LEGO Mindstorms Programming;
- иметь навыки работы по алгоритму.

К концу *второго года обучения* учащиеся будут:

- знать принципы работы датчиков: касания, освещённости, расстояния;
- знать блоки компьютерной программы: дисплей, движение, цикл, блок датчиков, блок переключателей;
- уметь создавать роботов посредством конструктора LEGO Mindstorms EV3;
- уметь проводить эксперименты на определение прочности конструкции, устойчивости модели; эксперименты с блоком и рычагом, ременной передачей; эксперименты с шасси; преобразование энергии ветра, а также писать программы: «движение «вперёд-назад», «движение с ускорением», «робот-волчок», «восьмёрка», «змейка», «поворот на месте», «спираль», «парковка», «выход из лабиринта», «движение по линии»;
- уметь изготавливать модели роботов согласно алгоритму действий, создавать эскизы своих собственных моделей и воплощать замысел.

Результативность обучения по программе определяется с помощью изготовления модели робота посредством конструктора LEGO Mindstorms EV3 во время проведения творческих мастерских, также используется тестовая форма, мини-опросы во время занятий-практикумов, игровые формы контроля, участие в конкурсах и выставках различного уровня и оценивается по пятибалльной системе.

Текущий контроль осуществляется в течение учебного года в форме фронтальной и индивидуальной беседы.

Промежуточная аттестация - выставление учащимся оценок в диагностические карты по критериям программы в конце первого и второго полугодия каждого учебного года.

Итоговая аттестация - выставление учащимся оценок в итоговые ведомости по результатам анализа всех промежуточных аттестаций. Итоговой аттестацией завершается процесс образования по программе.

Формы подведения итогов реализации программы. Итоги реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» проводятся в форме соревнований, выставок, фестивалей, конкурсов, конференций, участия в соревнованиях и учебно-исследовательских конференциях.

ОБЩИЙ УЧЕБНО - ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Название темы	Количество часов			
	Первый год обучения		Второй год обучения	
	Теория	Практика	Теория	Практика
Вводное занятие. Инструктаж по ОТ и ППБ.	2		2	
Конструирование.	10	26	8	32
Программирование.	10	30	6	34
Проектная деятельность.	4	16	6	14
Повторение.	2	6	2	4
Итоговое занятие.		2		2
Всего:	28	80	24	82
	108		108	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Первый год обучения

Вводное занятие, 2 часа.

Вводная беседа, 2 часа.

Инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности. Правила поведения на занятиях. Роботы вокруг нас. Знакомство с оборудованием конструктора LEGO Mindstorms EV3: электронные компоненты, соединительные и конструкционные элементы.

Конструирование, 36 часов.

Теоретические занятия, 10 часов.

Правила работы с конструктором LEGO. Основные детали. Спецификация деталей. Знакомство с LEGO MINDSTORMS EV3. Кнопки управления. Сбор непрограммируемых моделей. Инфракрасный передатчик. Передача и запуск программы. Составление простейшей программы по шаблону, передача и запуск программы. Параметры мотора и лампочки. Изучение влияния параметров на работу модели. Знакомство с датчиками расстояния и освещенности. Знакомство с гироскопическим датчиком и датчиком касания. Модель «Выключатель света».

Практические занятия, 26 часов.

Сборка моделей. Разработка и сбор собственных моделей. Демонстрация моделей. Прочность конструкции и способы повышения прочности. Блок и рычаг. Ременная передача. Шасси для мобильного робота. Устойчивость модели. Преобразование энергии ветра и воды. Применение силы ветра для движения модели.

Программирование, 40 часов.

Теоретические занятия, 10 часов.

История создания языков программирования используемых для LEGO MINDSTORMS EV3. Визуальные языки программирования. Разделы программы, уровни сложности. Передача и запуск программы. Команды. Окно инструментов. Изображение команд в программе и на схеме. Работа с пиктограммами, соединение команд. Знакомство с командами.

Практические занятия, 30 часов.

Составления программы по шаблону. Передача и запуск программы. Составление программы. Сборка модели с использованием мотора. Составление программы, передача, демонстрация. Линейная и циклическая программа. Составление программы с использованием параметров, заикливание программы. Программирование датчиков. Условие, условный переход. Составление программ с программированием датчика касания. Составление программ с программированием датчика освещенности. Устройство и применение. Зубчатые передачи. Блок

Движение. Разработка программ «Движение вперед-назад», «Робот-волчок», «Движение с ускорением», «Изучаем тормоза». Плавный поворот, движение по кривой. Разработка программ «Восьмерка», «Змейка», «Поворот на месте», «Спираль». Блок Цикл. Первая подпрограмма. Разработка программ «Парковка», «Выход из лабиринта».

На последнем занятии декабря выдается задание-рекомендация на зимние каникулы.

На первом занятии после зимних каникул проводится повторный инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности и осуществляется проверка задания на каникулы.

Проектная деятельность, 20 часов.

Теоретические занятия, 4 часа.

Выработка и утверждение тем проектов по пунктам:

- свойства проекта
- заголовок проекта
- описание проекта
- рисунок проекта - изображение в формате JPG или PNG
- видеоролик проекта (видеоролик или обложка)
- режим последовательного опроса (связывает вместе несколько модулей EV3)
- список программ проекта
- список изображений проекта
- список звуков проекта
- список моих блоков проекта

Практические занятия, 16 часов.

Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Управление роботом с помощью микрофона. Блок Переключатель. Датчик касания. Обнаружение препятствия с помощью датчика касания. Датчик освещенности. Ограничение движения линией. Движение вдоль линии с применением датчика освещенности. Ультразвуковой датчик. Определение роботом расстояния до препятствия. Презентация моделей и защита проектов. Выставка моделей.

Повторение, 8 часов.

Теоретические занятия, 2 часа.

Электронные компоненты, соединительные и конструкционные элементы.

Практические занятия, 6 часов.

Изготовление роботов для состязаний «Движение по линии», «Лестница» с использованием одного датчика. Итоговое занятие в форме состязания роботов.

Итоговое занятие, 2 часа.

Состязание роботов. Подведение итогов, награждение участников соревнований. *Выдача задания на летние каникулы.*

Второй год обучения

Вводное занятие, 2 часа.

Вводная беседа, 2 часа.

Инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности. Правила поведения на занятиях. Повторение изученного за 1 год обучения. *Проверка задания на каникулы.*

Конструирование, 40 часов.

Теоретические занятия, 8 часов.

Движение по линии 2. Модель с применением двух датчиков освещенности. Робот, исследующий местность. Конструкция с применением ультразвукового датчика и датчика освещенности. «Горячо - Холодно». Обнаружение источников тепла.

Практические занятия, 32 часов.

Создание робота с использованием датчика температуры и датчика света. Создание робота с применением датчиков магнитного поля и освещенности. Создание робота с применением датчика

магнитного поля и ультразвукового датчика.

Программирование, 40 часов.

Теоретические занятия, 6 часов.

Роботы – манипуляторы, их виды, устройство, принцип действия, история развития.

«Рука» для робота: «Робот - художник», «Автопогрузчик», «Рука для кубиков», «Робот - манипулятор», «Робот - сортировщик».

Имитируем способы передвижения живых организмов: «Робот - гусеница», «Робот - собака», «Сороконожка», «Робот - рыба», «Робот - гуманоид»

Практические занятия, 34 часа.

Составления программы по шаблону. Передача и запуск программы. Составление программы. Сборка модели с использованием мотора. Составление программы, передача, демонстрация. Линейная и циклическая программа. Составление программы с использованием параметров, закливание программы. Программирование датчиков. Условие, условный переход. Составление программ с программированием датчика касания. Составление программ с программированием датчика освещенности. Устройство и применение. Зубчатые передачи. Блок Движение. Разработка программ «Робот - художник». «Автопогрузчик». «Рука для кубиков». «Робот - манипулятор». «Робот - сортировщик». «Робот - гусеница». «Робот - собака». «Сороконожка». «Робот - рыба». «Робот - гуманоид».

На последнем занятии декабря выдается задание-рекомендация на зимние каникулы.

На первом занятии после зимних каникул проводится повторный инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности и осуществляется проверка задания на каникулы.

Проектная деятельность, 20 часов.

Теоретические занятия, 6 часов.

Выработка и утверждение тем проектов по пунктам:

- свойства проекта
- заголовок проекта
- описание проекта
- рисунок проекта - изображение в формате JPG или PNG
- видеоролик проекта (видеоролик или обложка)
- режим последовательного опроса (связывает вместе несколько модулей EV3)
- список программ проекта
- список изображений проекта
- список звуков проекта
- список моих блоков проекта

Практические занятия, 14 часа.

Конструирование моделей для участия в соревнованиях по дисциплинам: «Движение по линии», «Эстафета», «Шагающие роботы», «Кегельринг», «Футбол».

Повторение, 6 часов.

Теоретические занятия, 2 часа.

Электронные компоненты, соединительные и конструкционные элементы.

Практические занятия, 4 часов.

Изготовление базовых моделей роботов (по выбору).

Итоговое занятие, 2 часа.

Состязание роботов. Подведение итогов, награждение участников соревнований. *Выдача задания на летние каникулы.*

Методическое сопровождение программы

В качестве главного метода программы избран творческий метод. Методическое обеспечение основано на материалах программы «Робототехника» Букирева И. В., Бускиной А. Л., Мухачева А. М., Оборова К. М. педагогов дополнительного образования и авторских разработок авторов-составителей программы «Мой первый робот, или 33 эксперимента по робототехнике»: Ничкова Н.В., Ничковой Т.А. - с привлечением материалов руководства пользователя «LEGO MINDSTORMS EV3». Каждому уровню воспитательных результатов внеурочной деятельности соответствует своя образовательная форма (точнее - тип образовательной формы, т. е. ряд содержательно и структурно близких форм). Первый уровень результатов может быть достигнут в формах, устроенных по принципу «педагог - обучающийся», второй уровень - в формах, описываемых формулой «педагог - обучающийся - детская среда (коллектив)», третий уровень - в формах, устроенных по принципу «педагог - обучающийся - детская среда (коллектив) - общественная среда (социальные субъекты)».

Творческий метод используется в данной программе как важнейший художественно - педагогический метод, определяющий качественно-результативный показатель ее практического воплощения. Творчество понимается как нечто сугубо своеобразное, уникальное, присущее каждому ребенку и поэтому всегда новое. Это новое проявляет себя во всех формах технической деятельности детей.

В процессе реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы кружкового объединения «Робототехника» применяются следующие подходы: системно - деятельностный, кибернетический, мотивационный и личностно ориентированный.

Системно - деятельностный подход направлен на достижение целостности и единства всех составляющих компонентов программы. Кроме того, системный подход позволяет координировать соотношение частей целого. Использование системного подхода допускает взаимодействие одной системы с другими.

Кибернетический подход предполагает в процессе обучения переход от положительной (некачественной) связи к отрицательной (качественной).

Мотивационный подход реализуется через осуществление следующих закономерностей:

- а) образовательный процесс строится с целью удовлетворения познавательной потребности детей, обучающихся в кружковом объединении;
- б) причинно-следственные связи, исходящие из смысла деятельности, побуждают к действиям.

Личностно ориентированный подход включает в себя такие условия развития личности учащегося, как:

- а) развитие личности учащегося происходит только в деятельности ребенка;
- б) развитие личности эффективно при использовании субъектного опыта этой личности - и предполагает реализацию следующих закономерностей:
 - 1) создание атмосферы заинтересованности в результатах учебно-познавательной деятельности;
 - 2) обучение саморефлексии деятельности;
 - 3) воспитание способности к самоопределению, к эффективным коммуникациям самореализации;
 - 4) свобода мысли и слова как учащегося, так и педагога;
 - 5) ситуация успеха в обучении;
 - 6) дедуктивный метод обучения (от частного к общему);
 - 7) повышение уровня мотивации к обучению.

Принципы организации учебно-воспитательного процесса:

Дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой «Робототехника» основывается на принципах природосообразности, культуросообразности, коллективности, патриотической направленности, проектности, диалога культур, поддержки самоопределения воспитанника.

Принцип природосообразности предполагает, что процесс технического творчества

учащихся должен основываться на научном понимании взаимосвязи естественных и социальных процессов, согласовываться с общими законами развития природы и человека, воспитывать учащегося сообразно полу и возрасту, а также формировать у него ответственность за развитие самого себя.

Принцип культуросообразности предполагает, что техническое творчество учащихся должно основываться на общечеловеческих ценностях культуры и строиться в соответствии с ценностями и нормами тех или иных национальных культур, специфическими особенностями, присущими традициям тех или иных регионов, не противоречащих общечеловеческим ценностям.

Трактовка принципа коллективности применительно к техническому творчеству предполагает, что техническое образование, осуществляясь в детско-взрослых общностях, детско-взрослых коллективах различного типа и даёт юному человеку опыт жизни в обществе, опыт взаимодействия с окружающими, может создавать условия для позитивно направленных самопознания, эстетического самоопределения, художественно-творческой самореализации.

Принцип диалогичности предполагает, что духовно-ценностная ориентация детей и их развитие осуществляются в процессе такого взаимодействия педагога и учащихся в технической деятельности, содержанием которого являются обмен эстетическими ценностями, а также совместное продуцирование технических моделей. Диалогичность воспитания не предполагает равенства между педагогом и школьником. Это обусловлено возрастными различиями, неодинаковостью жизненного опыта, асимметричностью социальных ролей. Но диалогичность требует не столько равенства, сколько искренности и взаимного понимания, признания и принятия.

Принцип патриотической направленности предусматривает обеспечение субъективной значимости для учащихся идентификации себя с Россией, народами России, российской культурой, природой родного края.

Принцип проектности предполагает последовательную ориентацию всей деятельности педагога на подготовку и «выведение» учащегося в самостоятельное проектное действие, развёртываемое в логике замысел - реализация - рефлексия.

В ходе проектирования перед человеком всегда стоит задача представить себе ещё не существующее, но то, что он хочет, чтобы появилось в результате его активности.

Таким образом, для выполнения поставленных задач программой предусмотрены следующие виды занятий, формы и методы обучения: объяснительно-иллюстративный, рассказ, беседа; рисование эскиза модели робота, конструирование робота, практикумы, творческие мастерские, лекции, заочные экскурсии и др.

Основные виды занятий тесно связаны, дополняют друг друга и проводятся в течение всего учебного года с учетом планируемых мероприятий и интересов учащихся.

1. Формирование и совершенствование умений и навыков (изучение нового материала, практика).
2. Обобщение и систематизация знаний (самостоятельная работа, творческая работа, дискуссия).
3. Контроль и проверка умений и навыков (опрос, тест, самостоятельная работа).
4. Комбинированные занятия.
5. Создание ситуаций творческого поиска.
6. Стимулирование (поощрение, выставление баллов).

Методика проведения мониторинга

Основным способом проверки результатов обучающихся является изготовление модели робота посредством конструктора LEGO Mindstorms EV3 во время проведения творческих мастерских, также используется тестовая форма, мини-опросы во время занятий-практикумов, игровые формы контроля, участие в конкурсах и выставках различного уровня.

Отдельно промежуточные тематические контрольные и зачетные занятия не выносятся, так как в этом нет необходимости: оценка и корректировка ЗУН обучающихся происходит во время изготовления роботов и проведения экспериментов.

Педагогический контроль знаний, умений и навыков учащихся осуществляется в несколько этапов и предусматривает несколько уровней:

- 1 уровень – репродуктивный с помощью педагога;
- 2 уровень – репродуктивный без помощи педагога;
- 3 уровень – продуктивный;
- 4 уровень – творческий.

Промежуточный контроль:

- Тестовый контроль.
- Фронтальная и индивидуальная беседа.
- Цифровой, графический и терминологический диктанты.
- Игровые формы контроля.
- Участие в конкурсах и выставках различного уровня.

Итоговый контроль:

- Сумма показателей за все время обучения.
- Выполнение комплексной работы по предложенной модели.
- Творческая работа по собственным эскизам с использованием различных материалов.

Результатом обучения будет являться изменение в познавательных интересах обучающихся и профессиональных направлениях, в психических механизмах (мышление, воображение), в практических умениях и навыках, в проявлении стремления к техническому творчеству и овладение приемами создания роботов посредством конструктора LEGO Mindstorms EV3.

Мониторинг осуществляется по двум направлениям:

1. Мониторинг усвоения обучающимися теоретической части программы (того, что они должны знать по окончании курса занятий). Для осуществления мониторинга используются творческие мастерские, «мозговой штурм» и т.п.

Выполняя различные виды работы, ребята в течение года набирают определенное количество баллов: набранные 50-60 баллов соответствуют оценке «зачтено», 61-80 баллов – «хорошо», свыше 80 баллов – «отлично». Общее количество баллов складывается из количества баллов, полученных в ходе выполнения обязательных и дополнительных (выбранных самими учащимися) заданий. За выполнение заданий обычной сложности ребята получают от 3 до 5 баллов, повышенной сложности – до 10 баллов. Максимальную оценку (10 баллов) они также получают при успешном прохождении внешней экспертизы (работа, участвовавшая в работе выставки, выступление с докладом в заседании круглого стола).

2. Диагностика исполнительной части (того, что обучающиеся должны уметь по окончании курса занятий). Она основывается на анализе и оценке участия в проводимых в учреждении конкурсах и активности в работе объединения.

Помимо проверки уровня усвоения материала (ЗУН), можно проводить мониторинг уровня личностного развития ребенка (трудолюбие), социальной воспитанности. Заполнение таблицы достижений позволяет проследить участие каждого воспитанника в конкурсной деятельности различного уровня. Итогом мониторинга является диагностическая карта успеваемости воспитанников, за основу заполнения которой берется методика, разработанная ЯЦВР.

Данная методика позволяет повысить эффективность учебной деятельности и предоставляет возможности для более объективной оценки успеваемости. Специфическая особенность – накопительный характер оценки. Определенным количеством баллов оцениваются следующие показатели:

- Знания (теоретическая подготовка ребенка);
- Умения (практическая подготовка);
- Обладание опытом (конкретным);
- Личностные качества.

Чтобы иметь возможность оценить качество подготовки воспитанника, результаты ранжируются. На каждом уровне определяются критерии оценок и присваиваются баллы (Таблица 1).

Таблица 1

Критерии оценки результатов технологической подготовки

	Знать/понимать	Умение использовать	Владение опытом	Наличие личностных качеств
1 балл	Наличие общих представлений	Репродуктивный несамостоятельный	Очень незначительный опыт	Проявились отдельные элементы
2 балла	Наличие ключевых понятий	Репродуктивный самостоятельный	Незначительный опыт	Проявились частично
3 балла	Наличие прочных знаний	Продуктивный	Эпизодическая деятельность	Проявились в основном
4 балла		Творческий	Периодическая деятельность	Проявились полностью
5 баллов			Богатый опыт	

Мониторинг результатов обучения ребенка по дополнительной образовательной программе

Показатели (оцениваемые параметры)	Методы диагностики
1. Уровни знаний / пониманий - Наличие общих представлений (менее ½ объема знаний) - Наличие ключевых понятий (объем усвоенных знаний более 1/2) - Наличие прочных системных знаний, (освоен практически весь объем)	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос, собеседование
2. Уровни умения применять знания на практике - Репродуктивный несамостоятельный (деятельность осуществляется под непосредственным контролем преподавателя на основе устных и письменных инструкций). - Репродуктивный самостоятельный (деятельность осуществляется на основе типовых алгоритмов). - Продуктивный (в процессе деятельности творчески используются знания и умения) - Творческий (в процессе деятельности творчески используются знания, умения, предлагаются и реализуются оригинальные решения)	Контрольное задание
3. Наличие опыта самостоятельной деятельности - Очень незначительный опыт; - Незначительный балл (от случая к случаю); - Эпизодическая деятельность; - Периодическая деятельность; - Богатый опыт (систематическая деятельность)	Анализ, исследовательские работы, конкурсные работы, наблюдение
4. Сформированность личностных качеств - Очень низкая (проявились отдельные элементы); - Низкая (проявилась частично); - Недостаточно высокая (проявилась в основном); - Высокая (проявились полностью)	Анализ, наблюдение, собеседование

На основе вышеприведенного анализа заполняется диагностическая карта (оценочный лист) таблица 2.

Диагностическая карта успеваемости воспитанников объединения

Ф.И.О.	Знать / понимать (макс - 3 балла)					Уметь использовать (макс - 4 балла)					Владеть опытом (макс - 5 баллов)					Личностные качества (макс - 4 балла)				Итого баллов		Оценка
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
Иванов А.																						

Результаты деятельности каждого обучающегося по каждому из показателей суммируются для определения итогового балла. Показатель усвоения (продуктивности обучения) вычисляется по формуле:

$$K_{\text{усв}} = \Phi / \Pi * 100\%$$

Где К усв - коэффициент усвоения

Ф - фактический объем знаний (набранная сумма баллов)

П - полный объем знаний (максимальная сумма баллов).

В дальнейшем можно перейти к пятибалльной системе оценки.

Коэффициент сформированности:

80-100 «отлично»

50-79 «хорошо»

30-49 «удовлетворительно»

Менее 29 «неудовлетворительно»

Данный подход к оценке результатов обучения позволяет:

- Выявить этапы и уровни образовательного процесса
- Определить поэлементную систему оценки знаний обучающихся;
- Обеспечить воспитанникам возможность самооценки своей учебной деятельности;
- Осуществлять более объективную оценку технологической подготовки обучающихся;
- Ознакомление обучаемых с логикой и структурой содержания способствует мотивации образовательной деятельности, служит основой осознания обучаемыми значимости получаемых знаний для формирования трудовых навыков и умений преобразования окружающей действительности.

Мониторинг реализации программы

Показатели: (Теоретические знания/Умение применять на практике)

1. Знания по разделу «Конструирование»;
2. Знания по разделу «Программирование в среде LEGO Mindstorms EV3»;
3. Знания по разделу «Проектная деятельность».

№ п/п	Ф.И.О.	1 (макс. 3 балла)			2 (макс. 3 балла)			3 (макс. 3 балла)			Оценка
		сентябрь	декабрь	май	сентябрь	декабрь	май	сентябрь	декабрь	май	
1.	Иванов Иван	-	2	2	-	1	2	-	-	1	4
2.											
3.											

Примечания: оценка «5» = 3 баллам, «4» = 2 баллам, «3» = 1 баллу.

Диагностический инструментарий промежуточного контроля представлен тестовыми заданиями (версия для печати и в электронной тестовой оболочке), мини-опросами, проводимыми во время занятий-практикумов, цифровыми, графическими и терминологическими диктантами, а также творческими заданиями: кроссвордами, а также мини-практическими: создание основных движущихся узлов и статичных каркасов моделей (приложение «Диагностический инструментарий»).

Материально-техническое обеспечение программы

Для успешной реализации образовательной программы “Робототехника” необходимо: наличие учебной аудитории, оснащенной столами, стульями, учебной доской, оргтехники (проектор) для ведения аудиторных учебных занятий;

- 3 базовых набора конструктора LEGO MINDSTORMS® Education EV3;
- 1 ресурсный набор LEGO MINDSTORMS® Education EV3;
- 6 ноутбуков или ПК.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нормативно-правовые акты и другие официальные документы

- 1.1. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" (ред. от 03.02.2014) // Собрание законодательства РФ. - 31.12.2012. - N 53 (ч. 1). - Ст. 7598.
- 1.2. Приказ Минобрнауки РФ от 17.12.2010 N 1897 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования" (ред. от 29.12.14) // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. - N 9. - 28.02.2011.
- 1.3. Приказ Минобрнауки России от 29.08.2013 N 1008 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам" // Российская газета. - N 279. - 11.12.2013.
- 1.4. Письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 N 06-1844 "О Примерных требованиях к программам дополнительного образования детей" // Вестник образования. - N 2. - 2007.
- 1.5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 N 41 "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей" // Российская газета. - N 226. - 03.10.2014.
- 1.6. Календарный учебный график на 2016-2017 учебный год, приказ № 3 от 01.08.2016 г.

2. Литература, используемая педагогом в процессе обучения и при составлении программы

- 2.1. Белиовская, Л.Г. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW / Л.Г. Белиовская. - М.: ДМК, 2010. - 278 с.
- 2.2. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab): справочное пособие. - М.: ИНТ, 1998. - 150 с.
- 2.3. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab). Эксперименты с моделью вентилятора: учебно-методическое пособие. - М.: ИНТ, 1998. - 46 с.
- 2.4. Новичков, Н.В. Мой первый робот, или 33 эксперимента по робототехнике: Образовательная программа дополнительного образования / Н.В. Ничков, Т.А. Ничкова. - с. Панаевск: Методическая служба, 2013.
- 2.5. Ньютон, С. Брага. Создание роботов в домашних условиях / Ньютон С. Брага . - М.: NT Press, 2007. - 345 с.
- 2.6. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: изд. второе, перераб. и допол. / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. - М.: «Перо», 2016. - 296 с.
- 2.7. Рыкова, Е.А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие / Е.А. Рыкова. - СПб, 2001. - 59 с.
- 2.8. Ф. Жимарши Сборка и программирование мобильных роботов в домашних условиях; пер. с фр. М.А. Комаров. - М.; НТ Пресс, 2007. - 288 с.

3. Литература для учащихся и родителей

- 3.1. Гоушка В. Дайте мне точку опоры / В. Гоушка - Прага: Альбатрос, 1971. - 191 с.
- 3.2. Наука. Энциклопедия. - М.: РОСМЭН, 2001. - 125 с.
- 3.3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. - СПб.: Наука, 2013. 319 с
- 3.4. Энциклопедический словарь юного техника. - М.: Педагогика, 1988. - 463 с.

4. Интернет-ресурсы

- | | |
|--------------------------|--|
| 4.1. Электронный ресурс. | Режим доступа: http://www.edurobots.ru |
| 4.2. Электронный ресурс. | Режим доступа: http://www.prorobot.ru |
| 4.3. Электронный ресурс. | Режим доступа: http://www.nnxt.blogspot.ru |
| 4.4. Электронный ресурс. | Режим доступа: http://www.myrobot.ru |
| 4.5. Электронный ресурс. | Режим доступа: http://www.tetrixrobotics.com |
| 4.6. Электронный ресурс. | Режим доступа: http://www.mindstorms.ru |
| 4.7. Электронный ресурс. | Режим доступа: http://www.lego56.ru |
| 4.8. Электронный ресурс. | Режим доступа: http://www.robot-develop.org |
| 4.9. Электронный ресурс. | Режим доступа: http://www.lego.detmir.ru |