УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ЗАТО Г. СЕВЕРОМОРСК

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЗАТО Г.СЕВЕРОМОРСК «ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

ПРИНЯТА
на заседании педагогического совета
МБУДО ЗАТО г. Североморск ЦДО
Протокол № 6
от 25 мая 2022 года

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБУДО ЗАТО
г. Североморск ЦДО
_____ Г.В. Жукова
«25» мая 2022 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«РОБОТОТЕХНИКА»

Возраст обучающихся: 9-13 лет
Срок реализации: 3 года
Составители: Васильева Е.Н., педагог дополнительного образования

Североморск
2022 год

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» (далее Программа) определяет содержание в соответствии с Образовательной программой Муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Центр дополнительного образования».

Программа соответствует требованиям нормативно-правовых документов:

- Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ.
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи" (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28).
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»

Дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника» является программой технической направленности, носит развивающий характер.

В настоящее время автоматизация достигла такого уровня, при котором технические объекты выполняют не только функции по обработке материальных предметов, но и начинают выполнять обслуживание и планирование. Человекоподобные роботы уже выполняют функции секретарей и гидов. Робототехника уже выделена в отдельную отрасль.

Сегодня человечество практически вплотную подошло к тому моменту, когда роботы будут использоваться во всех сферах жизнедеятельности. Поэтому курсы робототехники и компьютерного программирования необходимо вводить в образовательные учреждения.

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

Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника, в свою очередь, породила новые направления развития и самих этих наук. В кибернетике это связано, прежде всего, с интеллектуальным направлением и бионикой как источником новых, заимствованных у живой природы идей, а в механике – с многостепенными механизмами типа манипуляторов.

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

Образовательная программа «Робототехника» – это один из интереснейших способов изучения технологий. Во время занятий обучающиеся научаться проектировать, создавать и собирать роботов. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию.

В распоряжении детей будут предоставлены конструкторы LEGO, оснащенные специальным микропроцессором, позволяющим создавать программируемые модели роботов. С их помощью дети могут запрограммировать робота на выполнение определенных функций.

Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и участие в соревнованиях, конкурсах и турнирах по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию обучающихся к получению знаний.

В качестве платформы для создания роботов используется конструктор LEGO Education WeDo, LEGO NXT и LEGO Mindstorms EV3. Конструктор

LEGO предоставляет детям возможность приобретать важные знания, умения и навыки в процессе создания, программирования и тестирования роботов. Образовательные конструкторы LEGO представляют собой новую, отвечающую требованиям современного ребенка «игрушку». Причем, в процессе игры и обучения ученики собирают своими руками игрушки, представляющие собой предметы, механизмы из окружающего их мира.

Конструктор LEGO 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 лишь консультирует его.

Таким образом, **педагогическая целесообразность** программы заключается в том, что учащиеся знакомятся с техникой, открывают тайны механики, прививают соответствующие навыки, учатся работать, иными словами, получают основу для будущих знаний, развивают способность находить оптимальное решение, что несомненно пригодится им в течении всей будущей жизни.

Актуальность и новизна программы

В последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств - роботов, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Стремительно растущие коммуникационные возможности таких устройств, равно как и расширение информационных систем, позволяют говорить об изменении среды обитания человека. В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах, занимающихся проектированием и конструированием

всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами. Между тем, игры в роботы, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники.

Актуальность развития этой темы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нано технологии, электроника, механика.

Актуальность разработки модифицированной программы также связана с рядом изменений, произошедших в образовательном пространстве страны и региона. Ведущей идеей модернизации образования сегодня на всех уровнях от общего до высшего профессионального является компетентностно-деятельностные его результаты, которые проявляются в способности выпускников каждого уровня образования к адекватной адаптации в современных динамичных ритмах социально-экономической сферы. В качестве стратегической задачи ставится постепенный переход на компетентностную основу в оценивании результативности процесса обучения.

Компетентностный подход в образовании есть не что иное, как целевая ориентация учебного процесса на формирование определенных компетенций. Ребенку важно не просто уметь что-то делать, но необходимо хотеть делать и быть готовым делать. Компетентностный подход также предполагает:

- согласование цели обучения, поставленные педагогами, с собственными целями учащихся;
- увеличение доли индивидуального самообразования, переноса внимания к способам работы с информацией, групповому распределению нагрузок и изменению мотивации;
- подготовку учащихся к успеху в жизни через применение знаний и умений в жизненных ситуациях. Формирование жизненного опыта вводятся в рамки учебного процесса как его значимые элементы;
- обеспечение на практике единства учебного и воспитательного процессов, когда одни и те же задачи разносторонней подготовки к жизни решаются различными средствами урочной и внеурочной деятельности,

что приводит учащийся к пониманию значимости собственной культуры для его жизни. Ценностным ориентиром при реализации данной программы должен стать ребенок развивающийся, а не развиваемый.

Программа «Робототехника» социально востребована, т.к. отвечает желаниям родителей видеть своего ребенка технически образованным, общительным, психологически защищенным, умеющим найти адекватный выход в любой жизненной ситуации. Она соответствует ожиданиям обучающихся по обеспечению их личностного роста, их заинтересованности в получении качественного образования, отвечающего их интеллектуальным способностям, культурным запросам и личным интересам. Будучи ориентированной на современное требование общества к общему образованию формировать выпускника, способного практически ориентироваться в жизни, данная программа во главу угла ставит не столько обучение конструированию роботов и составлению электронных схем, сколько средствами этого образования подготовку молодых людей к динамично меняющимся условиям жизни. Рациональное применение активных методов работы с одаренными детьми позволяет снять ряд противоречий в образовательной среде: перегрузку вследствие профильного изучения ряда предметов, недостаточность практического применения теоретических знаний при решении реальных технических проблем.

Отличительные особенности образовательной программы

Базовой составляющей любой инженерной деятельности является проектно-конструкторская деятельность.

Конструирование представляет собой процесс разработки конструкции системы (продукта деятельности) с использованием определенным образом связанных стандартных и изобретенных элементов.

Проектирование в отличие от конструирования связано с научно-техническими расчетами на чертеже основных параметров будущей технической системы, её предварительным исследованием. Продукт

проектировочной деятельности выражается в особой знаковой форме: текст, чертеж, график, расчет, модель на компьютере, техническое описание изделия

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 Education WeDo, LEGO NXT и LEGO Mindstorms EV3 как инструмента для обучения детей конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях по робототехнике. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии.

Курс предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Обучающиеся 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.

Многие программы по робототехнике (в том числе авторские) рассчитаны на один-два года обучения. В основе многих программ – использование только конструкторов LEGO NXT, или только LEGO Education WeDo. Данная программа рассчитана на четыре года обучения для детей младшего и среднего школьного возраста, основная база – конструкторы LEGO Education WeDo, LEGO NXT, LEGO Mindstorms EV3.

В первый год обучения дети используют конструктор LEGO Education WeDo – работа с эти набором более проста и доступна детям младшего

школьного возраста. Конструктор LEGO NXT более сложен, поэтому работа с ним проходит во второй год обучения. Конструктор LEGO Mindstorms EV3 наиболее сложен и предлагается для изучения в третий год обучения. Четвертый год обучения предполагает использование любого из изученных наборов конструкторов, но язык программирования C+.

Каждый год обучения – это законченный этап, поэтому может быть использован как самостоятельная образовательная программа.

Выделяются следующие этапы обучения:

I этап (1 год обучения) – начальное конструирование и моделирование. На этом этапе ребята еще мало что знают из возможностей использования разных методов усовершенствования моделей, они строят так, как их видят. Задача педагога – показать, что существуют способы, позволяющие сделать модели, аналогичные детским, но быстрее, мощнее.

II этап (2 и 3 годы обучения) – обучение. На этом этапе обучающиеся собирают модели по схемам, стараются понять принцип соединений, чтобы в последующем использовать в своей работе. Творчество детей позволяет отойти от стандартных моделей и при создании программ внести изменения, поэтому соревнования должны сопровождаться обсуждением изменений, внесенных детьми. Дети составляют программы и защищают свои модели.

III этап (4 год обучения) – сложное конструирование. Узнав много нового на этапе обучения, ребята получают возможность применить свои знания и создавать сложные проекты. Круг возможностей их моделей очень расширяется.

Программа предусматривает формирование у учащихся общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенции. В этом направлении приоритетами для учебного предмета «Робототехника» являются: определение адекватных способов решения учебной задачи на основе заданных алгоритмов; комбинирование известных алгоритмов деятельности в ситуациях, не предполагающих стандартное применение одного из них; использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая

энциклопедии, словари, Интернет-ресурсы и базы данных; владение умениями совместной деятельности (согласование и координация деятельности с другими ее участниками; объективное оценивание своего вклада в решение общих задач коллектива; учет особенностей различного ролевого поведения).

LEGO позволяет учащимся:

- совместно обучаться в рамках объединения;
- проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- создавать модели реальных объектов и процессов;
- видеть реальный результат своей работы.

Использование конструкторов LEGO повышает мотивацию учащихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Одновременно занятия LEGO как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования, а именно для первоначального знакомства с этим непростым разделом информатики вследствие адаптированности для детей среды программирования.

Программа составлена на основе рабочей программы «Образовательная робототехника в начальной школе. LEGO WeDo» для организации внеурочной деятельности учащихся 1-3 классов в соответствии с ФГОС (научно-техническое направление)», рабочей программы курса «Технология» для учащихся 5-7 классов с применением образовательной робототехники «ПервоРобот LEGO WeDo» (Куштова Л. М.), программа по робототехнике (учитель информатики Дьякова Н.А.), программа курса по робототехнике (учитель Гаврилов М.С.)

Цель программы

Развитие творческих способностей и формирование раннего профессионального самоопределения детей в процессе конструирования и проектирования роботов.

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:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

Воспитывающие:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать трудолюбие, усидчивость, усердие;
- воспитывать умение работать в коллективе.

Принципы реализации программы

Основными принципами обучения по программе «Робототехника» являются:

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

2. Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.
3. Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.
4. Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.
5. Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.
6. Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а 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 учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков

должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

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

Педагогические технологии, методы и формы обучения

В образовательном процессе используются следующие педагогические технологии:

1. Личностно-ориентированного обучения.

Личностно-ориентированное обучение ставит в центр всей образовательной системы личность ребенка, обеспечение комфортных, бесконфликтных и безопасных условий ее развития, реализации ее природных потенциалов. Личность ребенка в этой технологии не только субъект, но и субъект приоритетный; она является целью образовательной системы, а не средством достижения какой-либо отвлеченной цели.

Личностно-ориентированная технология представляет собой воплощение гуманистической философии, психологии и педагогики. В центре внимания педагога – уникальная целостная личность ребенка, стремящаяся к максимальной реализации своих возможностей (самоактуализации), открытая для восприятия нового опыта, способная на осознанный и ответственный выбор в разнообразных жизненных ситуациях. В отличие от формализованной передачи ребенку знаний и социальных норм в традиционных технологиях здесь достижение личностью перечисленных выше качеств провозглашается главной целью обучения и воспитания.

2. Проектно-исследовательские технологии.

Проектно-исследовательская технология как система интегрированных процедур в образовательном процессе включает многие известные методы и

способы активного обучения, как то: метод проектов, метод погружения, методы сбора и обработки данных, исследовательский и проблемный методы, анализ справочных и литературных источников, поисковый эксперимент, опытная работа, обобщение результатов, деловые и ролевые игры и др. Ее изначальной формой является метод проектов, который успешно используется в современном процессе обучения. Целью проектно-исследовательской деятельности является понимание и применение обучающимися знаний, умений и навыков, приобретенных при изучении различных предметов (на интеграционной основе). Метод проекта актуален и очень эффективен. Он дает ребенку возможность экспериментировать, синтезировать полученные знания, развивать творческие способности и коммуникативные навыки, что позволяет ему успешно адаптироваться к изменившейся ситуации современного обучения.

3. Информационно-коммуникационные технологии.

Информационные технологии и компьютерные коммуникации (ИКТ) представляют большую важность для решения задач, стоящих перед современным образованием, в том числе и дополнительным.

ИКТ обладают следующими дидактическими возможностями:

- возможность оперативной передачи на любые расстояния информации любого объема, любой формы представления;
- хранение этой информации в памяти компьютера в течение необходимой продолжительности времени, возможность ее редактирования, обработки, вывода на печать и т.д.;
- возможность доступа к различным источникам информации, в том числе удаленным и распределенным базам данных, многочисленным конференциям по всему миру через систему Интернет, работы с этой информацией;
- возможность организации электронных конференций, в том числе в режиме реального времени, компьютерных аудио-конференций и видеоконференций;
- возможность диалога с любым партнером;

- возможность перенести полученные материалы на свой носитель, вывести на печать и работать с ними так и тогда, когда и как это наиболее удобно пользователю.

Образовательная программа предполагает овладение детьми комплексом знаний, умений и навыков, обеспечивающих в целом ее практическую значимость.

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- фронтальные (беседа, лекция);
- групповые (конкурсы, соревнования);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств).

Для предъявления учебной информации используются следующие методы:

- наглядные;
- словесные;
- практические.

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы:

- соревнования;
- поощрение и порицание.

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

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

Предусматриваются различные формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы:

- соревнования;
- турниры;

- учебно-исследовательские конференции.

Планируемые результаты обучения

По окончанию изучения программы первого года обучающиеся получат *знания:*

- по истории возникновения и развития роботов и компании LEGO;
- об элементной базе собираемого робота;
- о правилах создания алгоритма программы действия роботов;
- о правилах техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами.

умения:

- проводить сборку роботов с применением конструкторов LEGO WeDo;
- создавать программы для роботов с помощью специализированных визуальных конструкторов;
- анализировать результаты своей работы и искать новые решения.

После второго года обучения и всего курса обучения обучающиеся должны *знать:*

- историю развития робототехники в мировом сообществе и России;
- основные направления робототехники;
- теоретические основы создания робототехнических устройств;
- о порядке взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами;
- конструкцию, органы управления и дисплей Lego Mindstorms Education NXT;
- датчики Lego Mindstorms Education NXT;
- сервомотор Lego Mindstorms Education NXT;
- интерфейс программы Lego Mindstorms Education NXT;
- понятие линейного алгоритма, цикла;
- основы программирования, программные блоки.

уметь:

- структурировать поставленную задачу и составлять план ее решения;
- использовать приёмы оптимальной работы на компьютере;
- извлекать информацию из различных источников;
- составлять алгоритмы обработки информации;
- ставить задачу и видеть пути её решения;
- разрабатывать и реализовывать проект;
- проводить монтажные работы, наладку узлов и механизмов;
- собирать робота Lego Mindstorms Education NXT, используя различные датчики;
- программировать робота Lego Mindstorms Education NXT.

После третьего года обучения и всего курса обучения обучающиеся должны *знать:*

- понятия датчик, интерфейс, алгоритм, программирование;
- конструкцию, органы управления и дисплей LEGO Mindstorms EV3;
- датчики LEGO Mindstorms EV3;
- сервомотор LEGO Mindstorms EV3;
- интерфейс программы LEGO Mindstorms EV3;
- виды и правила проведения соревнований;

уметь:

- собирать робота LEGO Mindstorms EV3, используя различные датчики;
- программировать робота LEGO Mindstorms EV3;
- использовать переменные и константы в языке EV3-G;

После четвертого года обучения и всего курса обучения обучающиеся должны *знать:*

- основную и полную палитру NXT и EV3;
- принципы удаленного управления роботами (Bluetooth);
- основы программирования на языке C+;
- способы представления алгоритма, алгоритмические структуры;
- принципы создания и управления мобильными роботами;

уметь:

- собирать роботов с одним, двумя и более датчиками;
- тестировать и отлаживать работу роботов;
- применять язык программирования С+;
- собирать роботов-манипуляторов;
- проводить проектную исследовательскую работу.

Процесс изучения программы «Робототехника» направлен на формирование следующих компетенций:

1.1. Общекультурные компетенции:

- владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;
- умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;
- готов к взаимодействию с коллегами, к работе в коллективе;
- владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией;
- способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества;
- способен использовать навыки публичной речи, ведения дискуссии и полемики.

1.2. Общепрофессиональные компетенции:

- осознает социальную значимость своей будущей профессии, обладает мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности;
- способен использовать систематизированные теоретические и практические знания гуманитарных, социальных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач.

1.3. Специальные компетенции:

- готов применять знания теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов;

- способен использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации;
- владеет современными формализованными математическими, информационно-логическими и логико-семантическими моделями и методами представления, сбора и обработки информации;
- способен реализовывать аналитические и технологические решении в области программного обеспечения и компьютерной обработки информации.

К личностным результатам освоения курса можно отнести:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

У детей также формируются метапредметные компетенции:

1.1. Регулятивные универсальные учебные действия:

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать оценку учителя;

- различать способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- в сотрудничестве с педагогом ставить новые учебные задачи;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

1.2. Познавательные универсальные учебные действия:

- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов;

1.3. Коммуникативные универсальные учебные действия:

- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- выслушивать собеседника и вести диалог;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками – определять цели, функций участников, способов взаимодействия;
- осуществлять постановку вопросов – инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- разрешать конфликты – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- управлять поведением партнера – контроль, коррекция, оценка его действий;
- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владеть монологической и диалогической формами речи.

Организация работы объединения

Образовательная программа «Робототехника» направлена на обучение детей в возрасте от 9 до 13 лет. Программа рассчитана на 4 года обучения (каждый год обучения имеет завершенную структуру и может быть использован как самостоятельная образовательная программа).

Режим проведения занятий (в течение учебного года с 1 сентября по 31 мая, включая каникулярное время (39 учебных недель), форма обучения – очная):

- первый год обучения – 156 часов.
- второй год обучения – 156 часов.
- третий год обучения – 156 часов.
- четвертый год обучения – 156 часов.

Общее количество часов – 624 часа.

Один академический час равен 45 минутам астрономического времени. Между занятиями предусмотрен 10-минутный перерыв.

Способ формирования учебных групп:

- первый год обучения – дети в возрасте 9-10 лет (3-4 класс общеобразовательной школы).
- второй год обучения – дети в возрасте 10-11 лет (4-5 класс общеобразовательной школы).
- третий год обучения – дети в возрасте 11-12 лет (5-6 класс общеобразовательной школы).
- четвертый год обучения – дети в возрасте 12-13 лет (6-7 класс общеобразовательной школы).

Наполняемость в кружках всех годов обучения – 15 человек. В объединение могут быть зачислены все желающие заниматься робототехникой, специального отбора не предусмотрено.

Средства, необходимые для реализации программы

1. Кадровые - для работы педагог с высшим или средним специальным образованием и опытом работы.
2. Дидактическое оснащение: книги, справочники, видеоматериалы по конструированию и программированию, карточки с заданиями.
3. Материально-технические:

3.1. Компьютеры или ноутбуки – на момент программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов LEGO.

3.2. Наборы конструкторов:

- LEGO WeDo – не менее 15 шт.;
- LEGO NXT – не менее 15 шт.;
- LEGO EV3 – не менее 15 шт.;

- программный продукт – по количеству компьютеров в классе;
- поля для проведения соревнования роботов – не менее 2 шт.;
- зарядное устройство для конструктора – не менее 2 шт.;
- ящики для хранения конструкторов – не менее 45 шт.

Диагностический инструментарий

Вся работа педагога осуществляется в процессе взаимодействия с обучающимися. От умения педагога добиваться при взаимодействии с обучающимися высокого уровня качества образования в значительной степени зависит успешность решения стоящих перед ним задач.

Цель диагностики - управление личностным ростом ребенка.

Результаты образовательной деятельности отслеживаются путем проведения прогностической, текущей и итоговой диагностики обучающихся.

1. Прогностическая (начальная) диагностика: (проводится при наборе или на начальном этапе формирования коллектива) – это изучение отношения ребенка к выбранной деятельности, его достижения в этой области, личностные качества ребенка.

Цель – выявление стартовых возможностей и индивидуальных особенностей обучающихся в начале цикла обучения.

Задачи:

- прогнозирование возможности успешного обучения на данном этапе;
- выбор уровня сложности программы, темпа обучения;
- оценку дидактической и методической подготовленности.

Методы проведения:

- индивидуальная беседа
- тестирование;
- анкетирование;
- наблюдение.

2. Текущая (промежуточная) диагностика (проводится в январе) – это изучение динамики освоения предметного содержания ребенка, личностного развития, взаимоотношений в коллективе.

Цель – отслеживание динамики развития каждого ребёнка, коррекция образовательного процесса в направлении усиления его развивающей функции.

Задачи:

- оценка правильности выбора технологии и методики;
- корректировка организации и содержания учебного процесса.

Методы проведения промежуточной диагностики, показатели, критерии оценки разрабатываются и анализируются педагогами самостоятельно в зависимости от возраста учащихся.

3. Итоговая диагностика (проводится в конце учебного года) – это проверка освоения детьми программы или ее этапа, учет изменений качеств личности каждого ребенка.

Цель: подведение итогов освоения образовательной программы (отдельного этапа).

Задачи:

- анализ результатов обучения;
- анализ действий педагога.

Методы проведения итоговой диагностики:

- творческие задания;
- тестирование;
- выставка работ.

Основные методы педагогической диагностики

1. Анкетирование.

Анкета как метод педагогической диагностики широко применяется при изучении и оценки результатов образовательного процесса. Для составления анкеты надо знать возрастные особенности обучающихся, их субъектный опыт.

2. Индивидуальная беседа.

Индивидуальная беседа с ребенком предполагает прямые или косвенные вопросы о мотивах, смысле, цели учения. Лучше, если беседа проводится в

профилактических целях, а не после выявления неблагополучия в мотивации. Умело проведённая обучающая беседа с элементами проблемного изложения обладает большой диагностической ценностью.

3. Тесты.

Тест - краткое стандартизированное испытание, в результате которого делается попытка оценить тот или иной процесс. Тестирование – наиболее подходящая измерительная технология – самая эффективная в ситуациях массового оценивания учебных достижений.

4. Наблюдение.

Наблюдение как метод педагогической диагностики необходимо для сбора фактов в естественной обстановке.

Образовательная деятельность в системе дополнительного образования предполагает не только обучение детей определенным знаниям, умениям и навыкам, но и развитие многообразных личностных качеств обучающихся. Поэтому её результаты целесообразно оценить по двум группам показателей:

- личностные достижения (выражающие изменения личностных качеств ребёнка под влиянием занятий в данном творческом объединении, студии, секции).
- учебные достижения (фиксирующие предметные и общеучебные знания, умения и навыки, приобретенные в процессе освоения образовательной программы).

По результатам диагностики определяются следующие уровни:

В - высокий: ребенок самостоятельно выполняет работу, полностью владеет полученными знаниями, умениями, навыками. Трудовые навыки находятся на высоком уровне (самостоятельно планирует результат своей работы, способы его достижения). Коммуникативные навыки высоко развиты (охотно вступает в общение, вежливо общается с взрослыми, умеет слушать и договариваться с другими детьми, имеет опыт сотрудничества и сотворчества).

С - средний: ребенок выполняет работу с помощью педагога, частично владеет полученными знаниями, умениями, навыками. Коммуникативные навыки

развиты частично. Трудовые навыки находятся на среднем уровне (планирует работу и способ её выполнения при помощи педагога).

Н - низкий: не владеет приёмами работы, знаниями, умениями, навыками. Трудовые навыки находятся на низком уровне (постоянно нуждается в помощи и консультациях педагога).

Личностное развитие ребенка в процессе освоения программы.

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	кол-во баллов	Методы диагностики
I. Организационно-волевые качества:				
1.1. Терпение.	Способность переносить (выдерживать) известные нагрузки в течение определенного времени, преодолевать трудности.	- терпения хватает < чем на ползанятия - терпения хватает > чем на ползанятия - терпения хватает на все занятие	Н С В	наблюдение
1.2. Воля.	Способность активно побуждать себя к практическим действиям.	- волевые усилия ребенка побуждаются извне - иногда побуждаются самим ребенком - всегда побуждаются самим ребенком	Н С В	наблюдение
1.3. Самоконтроль.	Умение контролировать свои поступки (приводить к должному свои действия).	- ребенок постоянно действует под воздействием контроля извне - периодически контролирует себя сам - постоянно контролирует себя сам	Н С В	наблюдение
II. Ориентационные качества:				
2.1. Самооценка.	Способность оценивать себя адекватно реальным достижениям.	- завышенная - заниженная - нормальная	Н С В	анкетирование
2.2. Интерес к занятиям в детском объединении.	Осознанное участие ребенка в освоении образовательной программы.	- интерес к занятиям продиктован ребенку извне - интерес периодически поддерживается самим ребенком - интерес постоянно поддерживается самим ребенком самостоятельно	Н С В	тестирование
III. Поведенческие качества:				
3.1.	Способность занять	- периодически		тестирование

Конфликтность (отношение ребенка к столкновению интересов (спору) в процессе взаимодействия)	определенную позицию в конфликтной ситуации.	провоцирует конфликты - сам в конфликтах не участвует, старается их избежать - пытается самостоятельно уладить возникающие конфликты	Н С В	
3.2. Тип сотрудничества (отношение ребенка к общим делам детского объединения).	Умение воспринимать общие дела как свои собственные.	- избегает участия в общих делах - участвует при побуждении извне - инициативен в общих делах	Н С В	метод незаконченного предложения, наблюдение

Мониторинг результатов обучения по программе.

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	кол-во баллов	Методы диагностики
1. Теоретическая подготовка ребенка:				
1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы).	Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям.	- минимальный уровень (ребенок овладел менее чем половиной объема знаний, предусмотренных программой); - средний уровень (объем усвоенных знаний составляет более половины); - максимальный уровень (ребенок освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период).	Н С В	наблюдение
1.2. Владение специальной терминологией.	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии.	- минимальный уровень (ребенок избегает употреблять специальные термины); - средний уровень (ребенок сочетает специальную терминологию с бытовой); - максимальный уровень (специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием).	Н С В	контрольное задание
II. Практическая подготовка ребенка:				

2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематического плана программы).	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям.	- минимальный уровень (ребенок овладел менее чем половины предусмотренных умений и навыков); - средний уровень (объем усвоенных умений и навыков составляет более половины); - максимальный уровень (ребенок овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период).	Н С В	контрольное задание
2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением.	Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения.	- минимальный уровень умений (ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием); - средний уровень (работает с оборудованием с помощью педагога); - максимальный уровень (работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей).	Н С В	контрольное задание
2.3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий.	- начальный (элементарный) уровень развития креативности (ребенок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога); - репродуктивный уровень (выполняет в основном задания на основе образца); - творческий уровень (выполняет практические задания с элементами творчества).	Н С В	контрольное задание
III. Общеучебные умения и навыки ребенка: **3.1. Учебно-интеллектуальные умения:**				
3.1.1. Умение подбирать и анализировать специальную	Самостоятельность в подборе и анализе литературы.	- минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с	Н	

литературу.		литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога); - средний уровень (работает с литературой с помощью педагога или родителей); - максимальный уровень (работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей).	С В	
3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации.	Самостоятельность в пользовании компьютерными источниками информации.	- минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога); - средний уровень (работает с литературой с помощью педагога или родителей); - максимальный уровень (работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей).	Н С В	
3.1.3.Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (писать рефераты, проводить самостоятельные учебные исследования).	Самостоятельность в учебно-исследовательской работе.	- минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога); - средний уровень (работает с литературой с помощью педагога или родителей); - максимальный уровень (работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей).	Н С В	
3.2. Учебно-коммуникативные умения:				
3.2.1. Умение слушать и слышать педагога.	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога.	- минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога); - средний уровень (работает с литературой	Н С	

		с помощью педагога или родителей); - максимальный уровень (работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей).	В	
3.2.2. Умение выступать перед аудиторией.	Свобода владения и подачи обучающимся подготовленной информации.	- минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога); - средний уровень (работает с литературой с помощью педагога или родителей); - максимальный уровень (работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей).	Н С В	
3.2.3. Умение вести полемику, участвовать в дискуссии.	Самостоятельность в построении дискуссионного выступления, логика в построении доказательств.	- минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога); - средний уровень (работает с литературой с помощью педагога или родителей); - максимальный уровень (работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей).	Н С В	
3.3. Учебно-организационные умения и навыки:				
3.3.1. Умение организовать свое рабочее (учебное) место.	Способность самостоятельно готовить свое рабочее место к деятельности и убирать его за собой.	- минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога); - средний уровень (работает с литературой с помощью педагога или родителей); - максимальный уровень (работает с литературой самостоятельно, не	Н С В	

		испытывает особых трудностей).		
3.3.2. Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности.	Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям.	- минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога); - средний уровень (работает с литературой с помощью педагога или родителей); - максимальный уровень (работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей).	Н С В	
3.3.3. Умение аккуратно выполнять работу.	Аккуратность и ответственность в работе.	- минимальный уровень (ребенок овладел менее чем половины объема навыков соблюдения правил безопасности, предусмотренных программой); - средний уровень (объем усвоенных навыков составляет более половины); - максимальный уровень (ребенок освоил практически весь объем навыков, предусмотренных программой за конкретный период).	Н С В	

Уровень усвоения программы (кружок №__)

№	Фамилия, имя ребенка	Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5	Тема 6	Тема 7

На основе диагностики, проводимой после изучения каждой темы, составляется сводная таблица уровня усвоения образовательной программы по каждому кружку.

Сводная таблица уровня усвоения программы (кружок №__)

№	Фамилия, имя ребенка	Первичная	Промежуточная	Итоговая

		диагностика (сентябрь)	диагностика (январь)	диагностика (май)

Обработка результатов диагностики:

1. Подсчитывается количество положительных показателей в каждом столбике (высокий и средний уровень).
2. Полученные показатели складываются.
3. Сумма делится на идеальный результат (количество граф умноженное на количество обучающихся).
4. Полученное число умножается на 100.

Используя полученные данные, можно судить о динамике усвоения образовательной программы учащимися объединения.

Сводная таблица показателей диагностики «Усвоение программы»

№ кружка	Сентябрь	Январь	Май

Уровень трудовых навыков, навыков общения и культуры поведения (кружок № ___, _____ год обучения).

№	Фамилия, имя ребенка	Трудовые навыки			Навыки общения			Культура поведения		
		сентябрь	январь	май	сентябрь	январь	май	сентябрь	январь	май

ПЕРВЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Тема	Количество часов		
		всего	теория	практика
1.	Вводное занятие.	2	2	-
2.	Что такое робототехника?	10	4	6
3.	Роботы из деталей конструктора LEGO WeDo.	32	15	17
4.	Программирование роботов.	20	6	14
5.	Тематическое конструирование.	52	14	38
6.	Свободное конструирование и программирование роботов.	14	2	12
7.	Тренировки и подготовка к соревнованиям	12		12
7.	Соревнования, экскурсии, выставки.	12	-	12
8.	Итоговое занятие.	2	2	-
	ИТОГО	**156**	**45**	**111**

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тема 1. Вводное занятие. 2 часа.

Беседа о задачах и примерной тематике работ кружка. Список литературы, рекомендованной для чтения. Правила поведения в кабинете. Знакомство с материальной базой кружка. Охрана труда: правила работы с ноутбуком, инструментом, использующимся при работе с конструктором LEGO WeDo. Правила пожарной безопасности.

Тема 2. Что такое робототехника? 10 часов.

Беседа по истории возникновения и развития роботов.

Практическая работа.

Сборка модели простейшего робота.

Тема 3. Роботы из деталей конструктора LEGO We Do. 32 часа.

История возникновения и развития компании LEGO, рассказ о конструкторах, выпускаемых этой компанией.

Практическая работа.

Изучение деталей и механизмов конструктора Lego We Do.

Тема 4. Программирование роботов. 20 часов.

Что такое алгоритм, как заставить робота работать. Построение алгоритма. Визуальная среда программирования Lego We Do.

Практическая работа.

Составление алгоритмов работы механизмов. Изучение блоков палитры программирования языка Lego We Do. Создание программ работы моторов, датчиков и различных механизмов с помощью языка Lego We Do.

Тема 5. Тематическое конструирование. 52 часа.

Применение конструкторов Lego We Do для создания механизмов разного вида.

Практическая работа.

Сборка моделей роботов и программирование по темам: забавные механизмы, звери, футбол и приключения.

Тема 6. Свободное конструирование и программирование роботов. 14часов.

Повторение принципов сборки и составления программ роботов из набора деталей конструктора Lego We Do.

Практическая работа.

Творческая работа. Построение роботов по собственному замыслу детей, программирование его действий и защита выполненной модели.

Тема 7. Тренировки и подготовка к соревнованиям. 12 часов.

Практическая работа.

Соревнования на скорость сборки роботов, создание наиболее интересной программы его работы.

Тема 8. Соревнования, экскурсии, выставки. 12 часов.

Подведение итогов работы за год. Планирование работы на следующий год. Задания на летние каникулы.

ВТОРОЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Тема	Количество часов		
		всего	теория	практика
1.	Вводное занятие.	2	2	-
2.	Введение в робототехнику.	4	2	2
3.	Знакомство с конструктором Лего Mindstorms NXT 2,0.	24	5	19
4.	Механизмы, используемые при сборке роботов.	22	7	15
5.	Алгоритм.	14	8	6
6.	Программирование роботов в среде NXT.	56	21	35
7.	Построение и программирование моделей роботов разной степени сложности.	20	-	20
8.	Соревнования, экскурсии, выставки.	12	-	12
9.	Итоговое занятие.	2	2	-
	ИТОГО	**156**	**47**	**109**

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тема 1. Вводное занятие. 2 часа.

Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении. Проверка выполнения заданий на летние каникулы. Правила техники безопасности.

Тема 2. Введение в робототехнику. 4 часа.

Понятие что такое робототехника. Основные направления развития, передовые технологии.

Практические занятия.

Знакомство с конструкторами компании Лего, предназначенными для обучения.

Тема 3. Знакомство с конструктором Лего Mindstorms NXT 2,0. 24 часа.

Детали конструктора. Микроконтроллер, его питание, назначение клавиш, порты подключения моторов и датчиков.

Практические занятия.

Сборка робота пятиминутки, подключение датчиков. Запуск роботов. Подсоединение датчиков, испытания.

4. Механизмы, используемые при сборке роботов. 22 часа.

Понятие механической передачи, передаточного отношения. Колеса, оси и рычаги. Способы соединения деталей. Конструкции и силы. Виды механизмов и передач, используемые при сборке роботов.

Практические занятия.

Сборка роботов с использованием разного вида соединения деталей, механизмов и передач.

5. Алгоритм. 14 часов.

Понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Линейный алгоритм. Алгоритм условия. Цикл.

Практические занятия.

Составление алгоритмов решения задач разного вида.

6. Программирование роботов в среде NXT. 56часов.

Обзор визуальной среды программирования NXT. Изучение палитры программирования.

Практические занятия.

Сборка роботов и программирование движениям по траекториям разного вида, с датчиками разного вида. Использование циклов и подпрограмм.

7. Построение и программирование моделей роботов разной степени сложности. 20 часов.

Освоение навыков сборки и программирования роботов.

Практические занятия.

Сборка усложненных моделей роботов и составление программ их работы.

8. Соревнования, экскурсии, выставки. 12 часа.

Проведение соревнований, выставок, экскурсий.

9. Итоговое занятие. 2 часа.

Подведение итогов работы за год. Планирование работы на следующий год. Задания на летние каникулы.

ТРЕТИЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Тема	Количество часов		
		всего	теория	практика
1.	Вводное занятие.	2	2	-
2.	Робототехника: базовый уровень.	4	2	2
3.	Технология EV3.	24	5	19
4.	Механизмы, используемые при сборке роботов.	22	7	15
5.	Алгоритм.	14	8	6
6.	Программирование роботов в среде EV3.	56	24	32
8.	Построение и программирование моделей роботов разной степени сложности	20	-	20
9.	Соревнования, экскурсии, выставки.	12	-	12
10.	Итоговое занятие.	2	2	-
	ИТОГО	**156**	**50**	**106**

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тема 1. Вводное занятие. 2 часа.

Знакомство с программой работы. Правила поведения в классе. Беседа по охране труда и противопожарной безопасности. Проверка выполнения заданий летних каникул.

Тема 2. Робототехника: базовый уровень. 4 часа.

Основы робототехники. Понятия: датчик, интерфейс, алгоритм, программирование.

Практические занятия.

Сборка робота из деталей конструктора Lego Education Mindstorms EV3.

Тема 3. Технология EV3. 24 часа.

Изучение микрокомпьютера Лего Mindstorms EV3. Назначение клавиш, меню экрана и его функции. Управление роботом, моторы.

Практические занятия.

Сборка робота пятиминутки. Движение робота по прямой, регулировка скорости движения. Виды датчиков и их применение.

Тема 4. Механизмы, используемые при сборке роботов. 22 часа.

Понятие механической передачи, передаточного отношения. Сборка моделей с различными видами передач. Способы соединения деталей. Изготовление простейших моделей. Рычаги, колеса и оси. Зубчатые и ременные передачи. Кулачковый механизм, червяк, зубчатая рейка, редуктор.

Практические занятия.

Сборка роботов с использованием разного вида соединений деталей, разного вида механизмов.

Тема 5. Алгоритм. 14часов.

Понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Линейный алгоритм. Алгоритм условия. Цикл.

Практические занятия.

Составление алгоритмов решения задач разного вида.

Тема 6. Программирование роботов в среде EV3. 56 часов.

Обзор визуальной среды программирования.

Практические занятия.

Сборка роботов и программирование движениям по траекториям разного вида, с датчиками разного вида. Использование циклов и подпрограмм. Использование переменных и констант в языке EV3-G.

Тема 7. Построение и программирование моделей роботов разной степени сложности. 20 часов.

Повторение принципа сборки и программирования роботов.

Практические занятия.

Сборка усложненных моделей роботов и составление программ их работы.

Тема 8. Соревнования, экскурсии, выставки. 12 часов.

Виды соревнований, правила проведения соревнований.

Практические занятия.

Проведение соревнований, выставок, экскурсий.

9. Итоговое занятие. 2 часа.

Подведение итогов работы за год. Планирование работы на следующий год. Задания на летние каникулы.

ЧЕТВЕРТЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Тема	Количество часов		
		всего	теория	практика
1.	Вводное занятие.	2	2	-
2.	Моторные механизмы, манипуляторы.	24	5	19
3.	Алгоритмы и программы.	16	5	11
4.	Алгоритмы движения по линии.	48	15	33
5.	Алгоритмы и программы прохождения препятствий.	20	5	15
6.	Тренировки и подготовка к соревнованиям.	16	-	16
7.	Работа над проектом.	16	2	14
8.	Экскурсии, выставки, соревнования.	12	-	12
9.	Итоговое занятие.	2	2	-
	ИТОГО	**156**	**36**	**120**

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тема 1. Вводное занятие. 2 часа.

Знакомство с программой работы. Правила поведения в классе. Беседа по охране труда и противопожарной безопасности. Проверка заданий летних каникул.

Тема 2. Моторные механизмы, манипуляторы. 24 часа.

Управление роботом, подключение моторов, манипуляторы, шагающие роботы.

Практические занятия.

Сборка роботов разного вида, составление программ и испытание их работы.

Тема 3. Алгоритмы и программы. 16 часов.

Способы представления алгоритма. Алгоритмические структуры.

Практические занятия.

Изучение способов представления алгоритмов, алгоритмические структуры. Базовые алгоритмы. Операции с массивами и файлами. Параллельное программирование.

Тема 4. Алгоритмы движения по линии. 48 часов.

Изучение основ управления двигателем, точности позиционирования робота при движении по линии..

Практические занятия.

Сборка роботов для движения по черной линии, алгоритмы движения с одним, двумя и тремя датчиками.

Тема 5. Алгоритмы и программы прохождения препятствий. 20 часов.

Создание мобильных роботов и управление ими.

Практические занятия.

Сборка робота для прохождения препятствий

Тема 6. Тренировки и подготовка к соревнованиям 16 часов.

Повторение принципов сборки роботов для проведения соревнования разного вида.

Практические занятия.

Сборка робота и проведение соревнований по решению задач: балансирование на двух колесах, езда по линии с препятствиями, выталкивание предметов из круга, путешествие по комнате, выход из

лабиринта, движение вдоль стены, объезд предметов, выталкивание другого робота.

Тема 7. Работа над проектом. 16 часов.

Принципы организации проектной деятельности.

Практические занятия.

Выбор темы проекта, постановка задачи и составление плана работы по решению поставленной задачи. Работа по решению поставленной задачи. Внесение изменений в решение задачи. Составление отчета, написание работы и защита проекта.

Тема 8. Экскурсии, выставки, соревнования. 12 часов.

Экскурсии, организация и проведение выставок, соревнования.

Тема 9. Итоговое занятие. 2 часа.

Подведение итогов работы за год. Задания на летние каникулы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кружок робототехники, [электронный ресурс]//http://lego.rkc-74.ru/index.php/-lego
2. В.А. Козлова, Робототехника в образовании [электронный ресурс]//http://lego.rkc-74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17, Пермь, 2011 г.
3. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.:Наука, 2010, 195 стр.

Веб-ресурсы:

Популярная наука и техника

1. http://www.membrana.ru. Люди. Идеи. Технологии.
2. http://www.3dnews.ru. Ежедневник цифровых технологий.

О роботах на русском языке

3. http://www.all-robots.ru Роботы и робототехника.
4. http://www.ironfelix.ru Железный Феликс. Домашнее роботостроение.
5. http://www.roboclub.ru РобоКлуб. Практическая робототехника.
6. http://www.robot.ru Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.
7. http://www.rusandroid.ru. Серийные андроидные роботы в России.

Первый год обучения

№	Т Е М А	Теория	Практика	Дата
	1. Цели, задачи работы объединения. Правила поведения в классе. Беседа по охране труда и противопожарной безопасности.	2		сентябрь
	1. Беседа по истории возникновения и развития роботов.	2		сентябрь
	2.Изготовление модели простейшего робота.		8	
	1. История возникновения и развития компании LEGO, рассказ о конструкторах, выпускаемых этой компанией.	2		сентябрь
	2. Детали конструктора: мотор и ось. Построение движущихся моделей.		2	сентябрь
	3. Зубчатые колеса. Построение моделей с использованием зубчатых колес.		2	сентябрь
	4. Промежуточное зубчатое колесо. Его использование в моделях.		2	октябрь
	5. Понижающая зубчатая передача. Построение моделей с понижающей зубчатой передачей.		2	октябрь
	6.Повышающая зубчатая передача. Построение моделей с повышающей зубчатой передачей.		2	октябрь
	7. Шкивы и ремни.		2	октябрь
	8. Перекрёстная ременная передача, возможности использования.		2	октябрь
	9. Снижение и увеличение скорости с помощью ременной передачи. Построение моделей.		2	октябрь
	10.Коронное зубчатое колесо. Построение моделей.		2	октябрь
	11.Червячная зубчатая передача. Её возможности.		2	октябрь
	12.Кулачок и рычаг. Использование при конструировании.		2	октябрь
	13. Датчик наклона. Использование при конструировании.		4	ноябрь
	14. Датчик расстояния, возможности использования.		4	ноябрь
	1.Что такое алгоритм, как заставить робота работать. Построение алгоритма.	2	2	ноябрь
	2. Рассказ о среде программирования LEGO We Do. Палитра программирования, основные элементы.	2		ноябрь
	3.Программирование работы мотора.		2	ноябрь
	4. Программирование моделей с понижающей и повышающей зубчатой передачей.		2	декабрь
	5.Программирование моделей с ременной передачей.		2	декабрь
	6. Программирование моделей с червячной зубчатой передачей.		2	декабрь
	7. Программирование моделей с кулачками и рычагом.		2	декабрь
	8.Цикл. Прибавить к Экрану. Вычесть из Экрана. Начать при получении письма. Маркировка.		4	декабрь

	5.1. Забавные механизмы. 5.1.1.Сборка и программирование модели «Танцующие птицы».		4	декабрь
	5.1.2. Сборка и программирование модели «Умная вертушка».		4	январь
	5.1.3. Сборка и программирование модели «Обезьяна барабанщик».		4	январь
	5.2.Звери. 5.2.1. Сборка и программирование модели «Голодный аллигатор».		4	январь
	5.2.2. Сборка и программирование модели «Рычащий лев».		4	февраль
	5.2.3. Сборка и программирование модели «Порхающая птица».		4	февраль
	5.3. Футбол. 5.3.1. Сборка и программирование модели «Нападающий».		4	февраль
	5.3.2. Сборка и программирование модели «Вратарь».		4	февраль
	5.3.3. Сборка и программирование модели «Ликующие болельщики».		4	март
	5.4. Приключения. 5.4.1. Сборка и программирование модели «Спасение самолета»		4	март
	5.4.2. Сборка и программирование модели «Спасение от великана».		4	март
	5.4.3 Сборка и программирование модели «Непотопляемый парусник».		4	март
	5. Программирование моделей с датчиком расстояния.		4	март
	1.Повторение принципа построения программ для роботов.	2		апрель
	2. Творческая работа. Сборка робота из деталей конструктора LEGO We Do. Составление программы его работы. Варианты изменения программы.		10	апрель
	3. Защита выбранной модели и возможности её практического применения.		2	апрель
	Соревнования, экскурсии, выставки.		24	В течение года
	Подведение итогов работы за год.	2		май

Второй год обучения

№	Т Е М А	Теория	Практика	Дата	Примечание
1. Вводное занятие (2час.)					
	1. Цели, задачи работы объединения. Правила поведения в классе. Беседа по охране труда и противопожарной безопасности.	2		сентябрь	
2. Введение в робототехнику (4час.)					
	1.Что такое робототехника, её законы. Передовые направления робототехники.	2		сентябрь	
	2.Знакомство с конструкторами компании Лего.		2	сентябрь	
3.Технология NXT (12час.)					
	1. Детали конструктора Лего Mindstorms NXT 2,0, питание, сенсоры, датчики.	4		сентябрь	
	2. Изучение микрокомпьютераNXT2,0. Назначение клавиш, меню экрана и его функции.		4	сентябрь	
	3.Управление роботом.		2	сентябрь	
	4.Датчики, их применение.	1	1	сентябрь	
4.Знакомство с конструктором Лего MindstormsNXT 2,0 (12час.)					
	1.Детали конструктора.	2		октябрь	
	2.Микроконтроллер, питание робота, использование зарядки аккумуляторов.	2		октябрь	
	3.Сборка простейшего робота.		4	октябрь	
	4.Датчики, назначение и функции.		4	октябрь	
5.Механизмы, используемые при сборке роботов (14час.)					
	1.Понятие механической передачи, передаточного отношения. Сборка моделей с различными видами передач.	2	2	октябрь	
	2. Способы соединения деталей. Изготовление простейших моделей.	1	1	ноябрь	
	3.Конструкции и силы. Сборка модели складное кресло и подъемный мост.	1	1	ноябрь	
	4. Рычаги, колеса и оси. Изготовление моделей на условия равновесия, с использованием различных колес и осей.	1	1	ноябрь	
	5.Зубчатые и ременные передачи. Изготовление моделей с использованием этих передач.	1	1	ноябрь	
	6.Кулачковый механизм, червяк, зубчатая рейка, редуктор. Изготовление моделей с использованием этих механизмов.	1	1	ноябрь	
6. Алгоритм (16час.)					
	1. Понятие алгоритма. Свойства алгоритма.	2	2	ноябрь	
	2.Линейный алгоритм.	2	2	декабрь	
	3.Алгоритм условия.	2	2	декабрь	
	4.Цикл.	2	2	декабрь	
7. Программирование роботов в среде NXT (58час.)					

	1. Обзор среды программирования.	2		декабрь	
	2. Создание первого проекта. Подключение робота к компьютеру.		2	декабрь	
	3.Моторы. Программирование движений по различным траекториям.	2	4	декабрь, январь	
	4.Состояния и события. Сенсоры.	2		январь	
	5.Датчик цвета. Работа в режиме определения цвета. Программирование.		4	январь	
	6. Датчик цвета. Работа в режиме измерения освещенности. Программирование.		4	январь	
	7. Датчик ультразвука. Сборка робота, программирование его работы.		4	февраль	
	8. Датчик касания. Сборка робота, программирование его работы.		4	февраль	
	9. Циклы. Простейшие виды циклов.	2	2	февраль	
	10.Движение робота по линии.		2	февраль	
	11. Цикл со счетчиком. Передача данных между блоками.		2	март	
	12. Цикл с выходом по значению сенсора.		2	март	
	13. Цикл с выходом по условию.		2	март	
	14. Ветвление в NXT-G.		2	март	
	15.Создание собственных подпрограмм.		2	март	
	16.Процедуры с параметрами в NXT-G.	2		март	
	17.Использование переменных и констант в языке NXT-G.		4	март	
	18. Потоки в языке NXT-G	2		апрель	
	19.Управление движением робота при помощи системы с отрицательной обратной связью.		6	апрель	
8. Первая модель(14час.)					
	1.Сборка усложненных моделей.		6	апрель	
	2.Программирование усложненных моделей		8	апрель	
9. Соревнования, экскурсии, выставки (22час.)					
	1.Соревнование на скорость сборки робота. Программирование движения.		2	май	
	2. Соревнования на правильность составления программы робота с датчиком касания.		2	май	
	3. Соревнования на правильность составления программы робота с датчиком цвета.		2	май	
	4. Соревнования на правильность составления программы робота с ультразвуковым датчиком.		4	май	
	Экскурсии.		12	В течение года	
10. Итоговое занятие.(2час.)					
	Подведение итогов работы за год.	2		май	

Третий год обучения

№	Тема	Теория	Практика	Дата	Примечание
1.	***Вводное занятие (2час.)***				
	Знакомство с программой работы. Правила поведения в классе. Беседа по охране труда и противопожарной безопасности.	2		сентябрь	
2.	***Робототехника базовый уровень (4час.)***				
	1.Основы робототехники. Понятия: датчик, интерфейс, алгоритм, программирование.	2		сентябрь	
	2.Сборка робота из деталей конструктора.		2	сентябрь	
3.	***Технология EV3 (12час).***				
	1. Детали конструктора ЛегоMindstormsEV3, питание, сенсоры, датчики.	2		сентябрь	
	2.Изучение микрокомпьютера EV3. Назначение клавиш, меню экрана и его функции.		4	сентябрь	
	3.Управление роботом.		2	сентябрь	
	4.Датчики, их применение.		4	октябрь	
4.	***Знакомство с конструктором ЛегоMindstorms EV3(12час.)***				
	1.Детали конструктора.	2		октябрь	
	2.Изучение микрокомпьютераEV3. Питание робота, зарядка аккумулятора.		4	октябрь	
	3.Сборка простейшего робота.		4	октябрь	
	4.Датчики, назначение и функции.	2		октябрь	
5.	***Механизмы, используемые при сборке роботов (14час.)***				
	1.Понятие механической передачи, передаточного отношения. Сборка моделей с различными видами передач.	2	2	октябрь, ноябрь	
	2. Способы соединения деталей. Изготовление простейших моделей.	1	1	ноябрь	
	3.Конструкции и силы. Сборка модели складное кресло и подъемный мост.	1	1	ноябрь	
	4. Рычаги, колеса и оси. Изготовление моделей на условия равновесия, с использованием различных колес и осей.	1	1	ноябрь	
	5.Зубчатые и ременные передачи. Изготовление моделей с использованием этих передач.	1	1	ноябрь	
	6.Кулачковый механизм, червяк, зубчатая рейка, редуктор. Изготовление моделей с использованием этих механизмов.	1	1	ноябрь	
6.	***Алгоритм (16час.)***				
	1. Понятие алгоритма. Свойства алгоритма.	2	2	ноябрь	
	2. Линейный алгоритм.	2	2	декабрь	
	3. Алгоритм условия.	2	2	декабрь	
	4. Цикл.	2	2	декабрь	
7.	***Программирование роботов в среде EV3 (60час.)***				

	1.Обзор среды программирования.	2		декабрь	
	2.Создание первого проекта. Подключение робота к компьютеру.		4	декабрь	
	3.Моторы. Программирование движений по различным траекториям.		4	январь	
	4.Состояния и события. Сенсоры.	2		январь	
	5.Датчик цвета. Работа в режиме определения цвета. Программирование.		4	январь	
	6. Датчик цвета. Работа в режиме измерения освещенности. Программирование.		4	январь	
	7. Датчик ультразвука. Сборка робота, программирование его работы.		4	февраль	
	8. Датчик касания. Сборка робота, программирование его работы.		2	февраль	
	9.Инфракрасный датчик и приемник. Сборка робота, программирование его работы.		4	февраль	
	10. Циклы. Простейшие виды циклов.	2	2	февраль	
	11.Движение робота по линии.		2	февраль	
	12. Цикл со счетчиком. Передача данных между блоками.		2	март	
	13. Цикл с выходом по значению сенсора.		2	март	
	14. Цикл с выходом по условию.		2	март	
	15. Ветвление в EV3-G.		2	март	
	16.Создание собственных подпрограмм.		2	март	
	17.Процедуры с параметрами в EV3-G.	2		март	
	18.Использование переменных и констант в языке EV3-G.		4	март	
	19. Потоки в языке EV3-G.	2		апрель	
	20.Управление движением робота при помощи системы с отрицательной обратной связью.		6	апрель	
8.	***Первая модель (12час.)***				
	1.Сборка усложненных моделей.		4	апрель	
	2.Программирование усложненных моделей		8	апрель	
9.	***Соревнования, экскурсии, выставки (12час.)***				
	1.Соревнование на скорость сборки робота.		2	май	
	2. Соревнования на правильность составления программы робота с датчиком цвета.		2	май	
	3. Соревнования на правильность составления программы робота с инфракрасным датчиком.		2	май	
	4. Соревнования на правильность составления программы робота с ультразвуковым датчиком.		2	май	
	5. Соревнования на правильность составления программы робота с гироскопическим датчиком.		2	май	
	Экскурсии.		12	В течение	

				года	
10. Итоговое занятие (2час.)					
	Подведение итогов работы за год.	2		май	

Четвертый год обучения

№	Тема	Теория	Практика	Дата	Примечание
1. Вводное занятие (2час.)					
	Знакомство с программой работы. Правила поведения в классе. Беседа по охране труда и противопожарной безопасности.	2		сентябрь	
2. Визуальные языки программирования (40час.)					
	1.Программирование в NXT или EV3. Интерфейс программной среды. Использование основной и полной палитры NXT или EV3.	2	2	сентябрь	
	2.Создание модели робота с одним датчиком. Написание программы, тестирование и отладка робота.		6	сентябрь	
	3.Создание модели робота с двумя датчиками. Написание программы, тестирование и отладка робота.		6	сентябрь	
	4.Создание модели с тремя датчиками. Написание программы, тестирование и отладка робота.		6	октябрь	
	5.Решение стандартных задач: движение по черной линии, движение с перекрестками. Сборка робота, написание программы, тестирование и отладка робота.		6	октябрь	
	6.Решение стандартных задач: транспортировка шариков, сортировка предметов. Сборка робота, написание программы, тестирование и отладка робота.		6	октябрь	
	7.Удаленное управление роботом.Bluetooth.	2	4	ноябрь	
3. Среда программирования Robot C(16час.)					
	1.Основы программирования на языке С+. Вывод на экран.	4		ноябрь	
	2.Команды управления роботом – моторами, доступ к показаниям датчиков.		4	ноябрь	
	3.Команды языка Си, единицы измерения информации.		4	ноябрь	
	4.Память компьютера. Организация памяти, понятие адреса. Свойства памяти. Адресное пространство.		4	декабрь	

4. Алгоритмы и программы (16час.)					
	1.Способы представления алгоритма.	1	1	декабрь	
	2. Алгоритмические структуры.	1	1	декабрь	
	3.Базовые алгоритмы.		4	декабрь	
	4.Операции с массивами и файлами.		4	декабрь	
	5.Параллельное программирование.		4	декабрь	
5. Моторные механизмы, манипуляторы (8час.)					
	1. Управление двигателем.	1	1	январь	
	2.Точное позиционирование.	1	1	январь	
	3.Манипуляторы.	2	2	январь	
6. Управление мобильным роботом (14час.)					
	1.Следование по линии.		6	январь	
	2.Робот с видеозрением.		4	февраль	
	3.Балансирующий робот.		4	февраль	
7. Соревнования (32час.)					
	1.Сборка робота и проведение соревнований по решению задачи балансирование на двух колесах.		4	февраль	
	2.Сборка робота, программирование и проведение соревнований по решению задачи езда по линии с препятствиями.		4	февраль	
	3. Сборка робота, программирование и проведение соревнований по решению задачи выталкивание предметов из круга.		4	март	
	4. Сборка робота, программирование и проведение соревнований по решению задачи путешествие по комнате.		4	март	
	5. Сборка робота, программирование и проведение соревнований по решению задачи выход из лабиринта.		4	март	
	6. Сборка робота, программирование и проведение соревнований по решению задачи движение вдоль стены.		4	март	
	7. Сборка робота, программирование и проведение соревнований по решению задачи объезд предметов.		4	апрель	
	8. Сборка шагающего робота, программирование и проведение соревнований по решению задачи выталкивание другого робота.		4	апрель	
8. Работа над проектом (14час.)					
	1.Принципы организации проектной	2		апрель	

	деятельности.				
	2.Постановка задачи, составление плана работы.		2	апрель	
	3.Выполнение плана работы, решение поставленной задачи.		4	апрель	
	4.Внесение изменений в решение задачи.		2	май	
	5.Составление отчета, написание работы.		2	май	
	6. Защита проекта.		2	май	
9. Экскурсии, выставки, индивидуальная работа (12 час.)					
	Экскурсии, выставки, индивидуальная работа.		12	В течение года	
10. Итоговое занятие (2)					
	Подведение итогов работы за год.	2		май	