



Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
«Центр детского творчества «Эльдорадо»

Принята на заседании
Методического совета
МАУ ДО «ЦДТ «Эльдорадо»
Протокол № 1 от 12.08. 2019 г

Утверждаю:

Директор МАУ ДО «ЦДТ «Эльдорадо»

В.И. Наумова

Приказ № 38 от 12.08. 2019 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Основы робототехники»
Возраст учащихся: 8-13 лет
Срок реализации: 2 года

Автор-составитель:
Голубцова Е.Г.,
педагог дополнительного
образования

с. Туринская Слобода, 2019 г.

Пояснительная записка.

Актуальность. Одной из важных проблем в России являются её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы.

Выявление и развитие молодых талантов, формирование инженерного мышления у обучающихся образовательных учреждений является одним из актуальных направлений государственной политики в образовании. Это отражается в следующих документах:

- Национальная образовательная инициатива «Наша новая школа».

Утверждена Президентом Российской Федерации Д.А. Медведевым 04 февраля 2010 г. (Пр-271);

- Концепция общенациональной системы выявления и развития молодых талантов. Утверждена президентом РФ Д.А. Медведевым 3 апреля 2012;

- Федеральная целевая программа по развитию образования на 2011-2015 годы. Утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 7 февраля 2011 г. №61.

Одним из инструментов формирования инженерного мышления в общеобразовательных организациях является образовательная робототехника. Выполняя различные задания по лего-конструированию и робототехнике, дети овладевают техническими навыками, получают необходимые знания о способах соединения лего-деталей, учатся работать с технологическими картами, понимать схемы, планировать свою работу, приобретают навык трудовой производственной деятельности. Важным является и тот факт, что в процессе виртуального конструирования у школьников формируются навыки компьютерной грамотности: навыки и умения, необходимые в работе с различными видами цифрового оборудования.

Данная программа имеет **техническую** направленность т.к. предлагает использование различных образовательных конструкторов как инструмента для обучения детей конструированию и моделированию, а также управлению роботом на занятиях по робототехнике.

Основное назначение курса "Основы робототехники" состоит в выполнении социального заказа современного общества, направленного на подготовку подрастающего

поколения к полноценной работе в условиях глобальной информатизации всех сторон общественной жизни.

Содержание данной программы построено таким образом, что обучающиеся под руководством педагога смогут не только создавать роботов посредством конструктора Lego Mindstorms NXT V2.1, следуя предлагаемым пошаговым инструкциям, но и, проводя эксперименты, узнавать новое об окружающем их мире. Полученное знание служит при этом и доказательством истинности (или ложности) выдвинутых юными экспериментаторами тех или иных теоретических предположений, поскольку именно в ходе творчества они подтверждаются или опровергаются практикой.

Практическая значимость данной программы обусловлена тем, что полученные на занятиях знания становятся для ребят необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути. Данная программа помогает раскрыть творческий потенциал обучающегося, определить его резервные возможности, осознать свою личность в окружающем мире, способствует формированию стремления стать мастером, исследователем, новатором.

Новизна данной программы состоит в том, что она является подпрограммой программы развития технического творчества в Слободо-Туринском районе, также она может быть использована для дополнительного образования в общеобразовательной школе.

Данная программа **педагогически целесообразна**, поскольку содержание программы реализуется во взаимосвязи с предметами школьного цикла. Теоретические и практические знания по лего-конструированию и робототехнике значительно углубят знания учащихся по ряду разделов физики, черчения, литературы, технологии, математики и информатики. Программа «Основы робототехники» не предполагает наличия у обучаемых навыков в области робототехники и программирования. Уровень подготовки обучающихся может быть разным.

Цель программы: создание условий для развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка посредством изучения основ конструирования и программирования с использованием образовательного конструктора LegoMindstorms

Задачи образовательной программы:

Обучающие:

- Дать учащимся базовые знания об устройстве и принципах работы различных механизмов, познакомить детей с основными принципами робототехники.

- Ознакомить с основами конструирования и программирования роботов на базе NXT.
- Сформировать у учащихся навыки проектирования устройств, исходя из поставленных задач;

Развивающие:

- Развивать умение выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом;
- Развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел;
- Развить умение работать по предложенным инструкции при сборке базовых моделей и применять ранее полученные знания и опыт при создании новых конструкций;
- Развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- Формировать умение излагать свои мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Воспитывающие:

- Воспитывать творческий подход к выполняемому заданию, формировать устойчивое стремление учащегося выполнить работу, используя наиболее рациональные методы;

Отличительной особенностью данной программы является то, что она построена на обучении в процессе практики, а также её направленностью не только на конструирование программирование Lego-моделей, сколько на умение анализировать и сравнивать различные модели, искать методы исправления недостатков и использования преимуществ, приводящих в итоге к созданию конкурентно способной модели.

Особенности образовательного процесса с использованием Lego конструкторов:

- конструирование носит проблемно-поисковый характер деятельности;
- конструирование является поэтапным процессом с элементами проектирования:
 - этап планирования (постановка проблемы, формулирование цели, задач, составление плана работы),
 - этап реализации (сборка модели, написание программы, подготовка к защите),
 - этап рефлексии (проверка работоспособности модели, программы),
 - этап отладки (исправление выявленных ошибок, коррекция),
 - защита проекта (публичное выступление с демонстрацией работающей модели);
- конструкторы данной серии находятся на стыке математики, физики и информатики, что способствует установлению междисциплинарных связей в сознании обучающегося;

- игровая форма делает занятия увлекательными и способствует усилению мотивации детей к обучению.

Программа «Основы робототехники» разработана на основе:

- методических рекомендаций "Образовательная робототехника: конструирование и программирование /Е.В. Тюгаева; Государственное автономное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования Свердловской области «Институт развития образования". - Екатеринбург, 2014г.
- методического пособия "Использование Лего-технологий в образовательной деятельности" (опыт работы межшкольного методического центра г. Аши). Е.В. Бухмастова и др.;
- практикума для 5-6 классов Копосова Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 2012.;
- книги Филиппова С.А. Робототехника для детей и родителей – 2011г.
- образовательной программы "Робототехника" для учащихся 5-8 классов. Составитель: Меденец Н.А.

в соответствии с нормативно-правовыми документами:

- Концепция развития дополнительного образования детей (утверждённая распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р);
- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ;
- Приказа Минпросвещения России от 09.11.2018 N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) Минобрнауки России от 18 ноября 2015 №09-3242;
- Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 №41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»

Сроки обучения и режим занятий.

Программа рассчитана на 2 года обучения – 144 часа. Занятия проводятся 2 раз в неделю по 2 часа.

Адресат программы. Возраст учащихся на которых рассчитана образовательная программа - 8-13 лет.

Количество обучающихся в группе. Ожидаемое минимальное количество детей в группе 10 человек, максимальное количество детей в группе 15 человек.

В ходе реализации программы учащиеся обучаются в группах разновозрастного состава, тем самым развиваются коммуникативные, лидерские навыки учащихся. Происходит их социализация. Важным моментом программы является вовлечение учеников к реализации практически значимых проектов. При работе над такими проектами ученики осваивают культуру проектного подхода, развивают навыки самостоятельного получения знаний. Разработка проектов, создание роботов, проведение научных и исследовательских экспериментов, выполнение совместных или групповых заданий позволит ребятам научиться работе в команде, постановке задач, контролю их решений, ведению статистики и отчётов, оформлению работ и презентаций, выступлению перед публикой, эмоциональному контролю на соревнованиях. Освоение робототехники – это командная работа. Проблемы спланируют ребят. Решая их совместно, команда производит анализ проблем, составляет план решения, определяет каждому роль для выполнения подзадач, ищет ресурсы от информационных до материальных. В процессе работы учащиеся имеют возможность проявить инициативу, развить лидерские и творческие способности.

Программа базируется на основе официального курса компании Lego Education. В основу программы положено моделирование роботов, как прогрессивного, наглядного и практически полезного раздела – робототехники, вобравшего в себя ее передовые достижения. В программе освещены темы, интересные учащимся как теоретически, так и для самостоятельного конструирования и моделирования разнообразных роботов.

Программа рассчитана на определенное число часов теории и практики, в связи с требованиями, но реально эти часы не разделяются, поскольку усвоение отдельно теоретического и практического материала не дает нужных результатов, более того, некоторые темы труднообъяснимы теоретически и усваиваются детьми только с совокупности с практическими примерами. В программе делается упор на межпредметные связи. Робототехника прививает интерес к научным дисциплинам, а углубленное изучение научных дисциплин в свою очередь расширяет возможности для построения более сложных робототехнических систем. Программа раскрывает практическую значимость знаний и прививает любовь к их получению.

Главный результат реализации программы – самостоятельный, высоко эрудированный в области физики, информатики ученик, мотивированный на продолжение образования в области техники, стремящийся достичь уровня высококлассного инженера.

Методы обучения:

- *Объяснительно - иллюстративный* - предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др);
- *Эвристический* - метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.)
- *Проблемный* - постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися;
- *Программированный* - набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность);
- *Репродуктивный* - воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу),
- *Частично - поисковый* - решение проблемных задач с помощью педагога;
- *Поисковый* – самостоятельное решение проблем;
- *Метод проблемного изложения* - постановка проблемы педагогом, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении.
- *Метод проектов* (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей)
- *Контрольный метод* (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий)
- *Групповая работа* (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов)

Формы организации учебных занятий:

- Занятия теоретического характера;
- Проведение творческих практических работ;
- Работа над проектом;
- Соревнования;
- Фестивали творческих работ;
- Урок-консультация;
- Практикум;
- Урок-проект;
- Урок проверки и коррекции знаний и умений.
- Выставка;

Проектная деятельность. Данная форма применяется при реализации индивидуальных проектов учеников. Первый год обучения проводится в игровой и соревновательной форме, поэтому он будет интересен для достаточно широкой аудитории. Главная задача на этом этапе - сформировать устойчивый интерес у ребят к конструированию и программированию, развить их творческий потенциал и коммуникативные качества. Поэтому в первый год программа может реализовываться в рамках как дополнительного образования, так и внеурочной деятельности.

Упор делается на командной (групповой) форме работы. Ученики разделяются на команды, группы, численностью от 2 до 4 человек. В каждой группе определяются роли: командир, главный конструктор, главный программист, помощники. Для того, чтобы занятия были максимально интересными, в тематическом плане на первый год практически для каждой темы в практической части предусмотрены внутренние мини-соревнования. Перед началом самостоятельной работы педагог актуализирует основы теории, демонстрирует основные методы и приемы работы, предлагает (но не навязывает) свой вариант решения задачи. Примерно пятая часть времени отводится на теоретические занятия, а остальное время – на практические. Продолжительность бесед не более 10-15 минут.

На практической части занятия ученики собирают модели роботов и пишут программы по заданным шаблонам. В дальнейшем они анализируют, как можно улучшить модели. При работе используются печатные материалы (схемы роботов из Интернета) из которых можно почерпнуть необходимое решение. В конце каждого занятия подводятся итоги, строятся планы на следующие занятия. Ученики должны видеть четкий план достижения поставленной цели.

Данная система построения занятий позволяет реализовать фактор успешности (ученики соберут модель и запрограммируют ее в любом случае), а также развивает коммуникативные и лидерские качества ребят.

В практической части занятий группам предлагается одинаковое задание для соревнования друг с другом. Пример такого задания - сборка робота и программирование на прохождение лабиринта. Побеждает та команда, чей робот быстрее преодолеет лабиринт. После первого года обучения проводится тестирование для отбора в объединение для углубленного изучения робототехники. Для этого предлагается собрать простую типовую модель по схеме и без схемы на память, запрограммировать робота по основным алгоритмам: «сумо» или «кегельринг» (движение по линии).

Тестирование позволяет определить направления, по которым в дальнейшем могут развиваться ученики. Примеры тестовых заданий приведены в *Приложении 2*.

Второй год обучения предполагает углубленное изучение программирования, участие в конкурсах по робототехнике, т.е. ориентация идет на результат. Поэтому на втором году обучения рекомендуется реализация программы в рамках дополнительного образования. При этом для любого ученика, проявляющего интерес к робототехнике, вне зависимости от его способностей разрабатывается индивидуальный подход, определяется круг задач, которые он может решить. На данном этапе ученики работают в командах над мини-проектами в рамках подготовки к соревнованиям. Во второй год возможна работа в смешанных группах. Старшие ученики, могут помогать младшим. Это развивает лидерские качества ребят и их коммуникативные навыки. Ученики знакомятся с основами проектной деятельности, они определяют круг задач, составляют план их реализации, распределяют обязанности между членами команды. Пример реализации проектного подхода в рамках образовательной робототехники приведен в *Приложении 3*.

В дальнейшем каждому ученику предлагается на выбор различные темы проектов (ученик может предложить свои идеи), определяются основные задачи в рамках проекта, строится план по вехам.

При применении этой формы обучения необходимо привить ученикам культуру проектного подхода. Ученики должны иметь представление об основных стадиях проекта:

1. Постановка четких, достижимых целей;
2. Планирование;
3. Календарное планирование;
4. Расчет необходимых ресурсов;
5. Оформление отчета о проекте.

Упор делается на развитие в учениках самостоятельности, способности к самообучению. Руководитель контролирует выполнение проектов согласно плану по вехам, помогает в случае затруднений, корректирует конечные цели.

В конце проекта ученик оформляет отчет о проделанной работе, согласно стандартам проектной деятельности. Возникает возможность участия в различных научно-практических конференциях. Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задачи

При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 2-3 учащихся. Для каждой группы выделяется отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и конструктора.

Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности робота:

- выяснение технической задачи,
- определение путей решения технической задачи

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельной разработки работ.

Формы контроля

1. Проверочные работы.
2. Практические занятия.
3. Наблюдение в ходе обучения с фиксацией результата;
4. Анализ, обобщение и обсуждение результатов обучения;
5. Проведение открытых занятий с их последующим обсуждением;
6. Участие в проектной деятельности учреждения, района;
7. Промежуточные мини-соревнования по темам и направлениям конструирования между группами;
8. Участие в соревнованиях муниципального, зонального и регионального уровней;
9. Оценка выполненных практических работ, проектов.

По итогам мониторинга уровня освоения образовательной программы все данные заносятся в технологическую карту Приложение № 4

Презентация группового проекта. Процесс выполнения итоговой работы завершается процедурой презентации действующего робота. Презентация сопровождается демонстрацией действующей модели робота и представляет собой устное сообщение (на 5-7 мин.), включающее в себя следующую информацию:

- тема и обоснование актуальности проекта;
- цель и задачи проектирования;
- этапы и краткая характеристика проектной деятельности на каждом из этапов.

Оценивание выпускной работы осуществляется по результатам презентации робота на основе определенных критериев.

Основные результаты освоения программы разбиты в соответствии с требованиями ФГОС по группам: личностные, метапредметные и предметные результаты.

Личностные результаты

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.

Метапредметные результаты

Метапредметные результаты направлены на формирование регулятивных, познавательных и коммуникативных учебных действий.

Регулятивные универсальные учебные действия проявляются в спо-собности:

- 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 учителем 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.

Сформированность познавательных универсальных учебных действий

проявляется в умениях:

- 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;

Критерием формирования коммуникативных универсальных учебных

действий являются умения:

- 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, функции участников, способы 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; с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- использовать монологическую и диалогическую формы речи.

Учебно-тематический план 1 год обучения

№ п/п	Раздел, тема	Кол-во часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводный раздел. Введение. Правила техники безопасности в компьютерном классе. Роботы вокруг нас.	1	0,5	0,5	Опрос
	Модуль 1. Лего-конструирование				
	Глава 1 .Введение в лего-конструирование				
2	Мир Лего	1	1		
3	Набор Lego Mindstorms Education <i>Практическая работа №1</i> <i>«Фантастическое животное».</i>	1		1	Самостоятельная работа
	Глава 2.Основы построения конструкций				
4	Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении <i>Практическая работа № 2. Механический манипулятор («Хваталка»).</i>	2	1	1	Соревнование
5	Освоение программы Lego Digital Designer <i>Практическая работа № 3 Создание 3D модели по схеме.</i>	2	0,5	1,5	Самостоятельная работа по созданию 3D модели.
6	Названия и назначения деталей. Способы крепления <i>Практическая работа № 4 Конструирование высокой башни</i>	2	1	1	Кроссворд
7	Проект по теме «Конструкция»	2		2	
	Глава 3. Простые механизмы и их применение				
8	Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Колеса и оси <i>Практическая работа № 5</i> <i>«Отверткомотиль».</i>	2	1	1	Самостоятельная работа. Демонстрация моделей.
9	Рычаг и его применение <i>Практическая работа № 6 «Катапульта».</i>	2	0,5	1,5	Соревнование
10	Рычаги: правило равновесия рычага <i>Практическая работа № 7«Шлагбаум».</i>	2	0,5	1,5	Опрос. Выставка
11	Проект по теме «Простые механизмы»	2		2	Презентация группового проекта
	Глава 4. Ременные, зубчатые и червячные передачи				
12	Виды ременных передач <i>Практическая работа № 8«Велотренажер»</i>	2	0,5	1,5	Викторина. Самостоятельная работа
13	Зубчатые колеса <i>Практическая работа № 9«Кримпер для бумаги».</i>	2	0,5	1,5	Оценка выполненных практических

					работ
14	Зубчатые передачи <i>Практическая работа № 10 «Волок».</i>	2	0,5	1,5	Соревнование
15	Виды зубчатых передач <i>Практическая работа № 11 «Миксер».</i>	2	0,5	1,5	Соревнование
16	Червячная передача <i>Практическая работа № 12 «Регулируемый по высоте стол».</i>	2	0,5	1,5	Оценка выполненных практических работ
17	Свойства червячной передачи <i>Практическая работа № 13. Создание модели «Карусель».</i>	2	0,5	1,5	Оценка выполненных практических работ
18	Проект по теме «Ременные, зубчатые и червячные передачи»	2		2	Презентация проекта
	Модуль 2. Робототехника				
	Глава 5. Введение в робототехнику				
19	Роботы вокруг нас <i>Практическая работа № 14 Фантазийный рисунок на тему: «Какие бывают роботы» или «Робот моей мечты».</i>	2	0,5	1,5	Опрос Наблюдение
	Глава 6. Основы работы с микрокомпьютером NXT				
20	Микропроцессор NXT и правила работы с ним. Интерфейс и главное меню NXT <i>Практическая работа № 15. Первое включение микрокомпьютера NXT.</i>	2	0,5	1,5	Самостоятельная работа
21	Главное меню NXT. Настройки <i>Практическая работа № 16. Знакомство с настройками главного меню NXT</i>	2	0,5	1,5	Викторина
22	Датчики касания и звука <i>Практическая работа № 17. Подключение и тестирование датчиков касания и звука</i>	2	0,5	1,5	Опрос. Тестирование датчиков с фиксацией результата.
23	Датчики освещенности и расстояния <i>Практическая работа № 18. Сборка «светомера».</i>	2	0,5	1,5	Оценка выполненных практических работ
24	Интерактивные сервомоторы <i>Практическая работа № 19. Одномоторная тележка.</i>	2	0,5	1,5	Соревнование
25	Равномерное движение вперед и назад. Ускорение. Поворот. Разворот на месте.	2	1	1	Соревнование
26	Езда по квадрату. Парковка. Копирование действий. Мой блок.	2	1	1	Соревнование
27	<i>Практическая работа № 20 Шагающий робот. Универсальный ходок для NXT.. Гонки шагающих роботов</i>	4	1	3	Оценка выполненных практических работ.

					Соревнование
28	<i>Практическая работа № 21. Маятник Капицы</i>	2	1	1	Оценка выполненных практических работ
29	<i>Практическая работа № 22. Двухмоторная тележка.</i>	2	1	1	Соревнование
	Глава 7. Конструирование и программирование моделей роботов				
30	Конструирование первого робота. Работа с инструкциями <i>Практическая работа № 23. Сборка первой модели робота.</i>	2	0,5	1,5	Оценка выполненных практических работ
31	<i>Практическая работа № 24</i> Программирование первой модели робота.	2	0,5	1,5	Тестирование готовых моделей
32	<i>Практическая работа № 25.</i> Конструирование и программирование робота с датчиком звука	2	0,5	1,5	Оценка выполненных практических работ
33	<i>Практическая работа № 26.</i> Конструирование и программирование робота с датчиком расстояния. «Длинномер».	2	0,5	1,5	Наблюдение
34	<i>Практическая работа № 27.</i> Конструирование и программирование робота с датчиком освещенности «Линейный ползун»	2	0,5	1,5	Соревнование
35	Реакция на цвет. Управление скоростью	2	1	1	Соревнование
36	Датчик оборотов. Сброс датчика оборотов.	2	1	1	Наблюдение
37	Задержка срабатывания. Кнопки NXT.	2	1	1	Наблюдение
	Глава 8. Задачи для робота				
38	«Кегельринг».	2	1	1	Опрос. Самостоятель ная работа
39	Кегельринг. Танец в круге	4	1	3	Соревнование
40	«Траектория»	4	1	3	Оценка выполненных практических работ
41	<i>Практическая работа № 28.</i> Конструирование и программирование робота с датчиком касания. Движение в лабиринте.	4	1	3	Соревнование
42	<i>Практическая работа № 29.</i> Обнаружение черты. Движение по линии.	4	1	3	Соревнование
43	<i>Практическая работа № 30.</i> Проект «Чертежник».	4	1	3	Соревнование
	Глава 9. Робоцентр.				
44	Проект "TriBot". Сборка и программирование	4	1	3	Оценка

	робота с использованием всех датчиков.				выполненных практических работ
45	Тема 2 . Проект "RoboArm" . Сборка и программирование роботоподобной руки.	4	1	3	Оценка выполненных практических работ
46	Тема 3. Проект "Spraike". Сборка и программирование робота скорпиона.	4	1	3	Наблюдение
47	Тема 4. Проект "AlphaRex". Сборка и программирование человекоподобного робота.	4	1	3	Оценка выполненных практических работ
	Глава 9. Самостоятельная проектная деятельность в группах на свободную тему				
48	Выбор идеи создания собственной модели, мозговой штурм.	2	2		Опрос
49	Творческое конструирование модели.	4		4	Наблюдение
50	Программирование и отладка творческой модели робота.	6		6	Оценка выполненных практических работ
51	Внутренняя защита проектов. Город XXI века.	2		2	Защита проекта
	Глава 10. Подготовка к состязаниям роботов		4	11	Соревнование
52	Итоговый творческий проект по курсу «Основы Робототехники	4		4	Презентация проекта
	ИТОГО:		38,5	105,5	

Содержание учебно-тематического плана
Вводный раздел (1 час).

Тема 1.Роботы вокруг нас. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Правила техники безопасности в компьютерном классе.

Раздел 1. Лего-конструирование (32 часа).

Глава 1. Введение в лего-конструирование (2 часа)

Тема 1. Мир Лего.

История создания конструктора Lego. Информация о имеющихся конструкторах компании ЛЕГО, их функциональном назначении и отличии.

Тема2. Набор Lego Mindstorms Education.

Правила организации рабочего места. Правила и приемы безопасной работы с конструктором Lego. Практическая работа №1. «Фантастическое животное».

Глава 2. Основы построения конструкций (8 часов).

Тема 1. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении (равновесие, устойчивость, прочность). Способы описания конструкции (рисунок, схема и чертеж) их достоинства и недостатки.

Практическая работа № 2. Механический манипулятор («Хваталка»).

Используя балки и штифты, создается механизм, способный изменять длину и захватывать детали. Построение модели по образцу.

Тема 2. Освоение программы Lego Digital Designer

Знакомство с программой Lego Digital Designer - создание 3D моделей в натуральном виде. Представление о компьютерном моделировании: построение модели, уточнение модели. Практическая работа № 3. Создание 3D модели по схеме. Выбирается не сложная модель и в соответствии со схемой, собирается виртуальная 3-D модель.

Тема 3. Названия и назначения деталей

Названия и назначения всех деталей конструктора. Виды соединений деталей. Изучение типовых соединений деталей. Практическая работа № 4. Конструирование высокой башни. Из всех возможных деталей конструктора собирается по усмотрению учащегося башня. Построение модели по замыслу.

Тема 4. Проект по теме «Конструкция» . Построение модели по замыслу.

Глава 3. Простые механизмы и их применение (8 часов).

Тема 1. Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Колеса и оси

Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Примеры применения простых механизмов в быту и технике. Колесо. Ось.

Практическая работа № 5. Модель «Отверткомобиль». Построение модели по образцу.

Тема 2. Рычаг и его применение.

Понятие о рычагах. Основные определения.

Практическая работа №6. Модель «Катапульта». Задача заключается в том, чтобы спроектировать и собрать катапульту для метания маленьких снарядов – как можно дальше и как можно точнее. Построение модели по образцу. Проведение исследования в соответствии с рабочими листами.

Тема 3. Рычаги: правило равновесия рычага

Правило равновесия рычага. Решение задач с применением правила равновесия рычага.

Практическая работа №7. Модель «Шлагбаум».

Построение модели по образцу.

Тема 4. Проект по теме «Простые механизмы» Построение модели по замыслу.

Глава 4. Ременные, зубчатые и червячные передачи (14 часов).

Тема 1. Виды ременных передач

Виды ременных передач; сопутствующая терминология. Применение и построение ременных передач в технике, быту и спорте. Практическая работа №8. Модель «Велотренажер». Построение модели по образцу.

Тема 2. Зубчатые колеса

Зубчатые колеса. Назначение зубчатых колес, их виды.

Практическая работа №9. Модель «Кримпер для бумаги». Построение модели по образцу.

Тема 3. Зубчатые передачи

Зубчатые передачи. Наблюдение и проведение эксперимента.

Практическая работа №10. Модель «Волок».

Построение модели по образцу. Проведение исследования в соответствии с рабочими листами.

Тема 4. Виды зубчатых передач

Виды зубчатых передач. Их применение в технике. Направление вращения. Скорость вращения зубчатых колес разных размеров при совместной работе.

Практическая работа №11. Конструирование модели «Миксер».

Построение модели по образцу. Наблюдение, эксперимент и фиксация результата.

Тема 5. Червячная передача

Изучение червячной передачи. Применение червячных передач в технике.

Практическая работа №12. Модель «Регулируемый по высоте стол».

Построение модели по образцу. Наблюдение, эксперимент и фиксация результата.

Тема 6. Свойства червячной передачи

Изучение свойств червячной передачи. Построение модели по образцу.

Практическая работа №13. Создание модели «Карусель».

Построение модели по образцу. Наблюдение, эксперимент и фиксация результата.

Тема 7. Проект по теме «Ременные, зубчатые и червячные передачи»

Построение модели по замыслу.

РАЗДЕЛ 2. Робототехника (107 часов)

Глава 5. Введение в робототехнику (2 часа)

Тема 1. Роботы вокруг нас

История создания роботов. Что такое роботы. Робототехника. Роботы в быту и промышленности. Соревнования роботов. Понятие команды, программы и программирования. Практическая работа №14. Фантазийный рисунок на тему: «Какие бывают роботы» или «Робот моей мечты».

Глава 6. Основы работы с микрокомпьютером NXT (20 часов).

Тема 1. Микропроцессор NXT и правила работы с ним. Интерфейс и главное меню NXT
Техника безопасности при работе с микрокомпьютером NXT. Технические характеристики. Выбор батареек.

Практическая работа №15. Первое включение микрокомпьютера NXT.

Тема 2. Главное меню NXT. Настройки

Энергосберегающий режим. Удаление всех программ. Назначение пиктограмм главного меню NXT. Кнопки управления.

Практическая работа №16. Знакомство с настройками главного меню NXT.

Тема 3. Датчики касания и звука

Принцип работы датчика касания. Практическая работа №17. Подключение и тестирование датчиков касания и звука.

Подключение и тестирование датчика касания при помощи функции Try Me (Испытай меня). Назначение датчика звука и его технические характеристики. Тестирование датчика звука при помощи меню View. Замер датчиком громкости окружающих звуков.

Тема 4. Датчики освещенности и расстояния

Назначение датчика освещенности и его возможности. Назначение датчиков и их технические характеристики. Практическая работа №18. Подключение и тестирование датчиков освещенности и расстояния. Сборка «светомера».

Тестирование датчика освещенности с помощью цветовой таблицы и определение освещенности в разных частях помещения. Тестирование датчика расстояния разными способами. Зависимость показаний ультразвукового датчика от материала и формы предметов.

Тема 5. Интерактивные сервомоторы

Строение сервомотора. Основные технические характеристики и возможности применения сервомотора. Знакомство с командами сервомотора. Практическая работа №19. Подключение сервомоторов и тестирование датчиков оборотов. Одномоторная тележка.

Тестирование сервомотора при помощи меню View и функции Try Me (Испытай меня). Сбор одномоторной тележки.

Тема 6. Равномерное движение вперёд и назад. Ускорение. Поворот. Разворот на месте.

Тема 7. Езда по квадрату. Парковка. Копирование действий. Введение понятия "цикл". Мой блок.

Тема 8. Шагающий робот. Практическая работа №20 "Четвероногий пешеход". Сборка. Требования к конструкции. Универсальный ходок для NXT. Построение модели по образцу. Гонки шагающих роботов.

Тема 9. Маятник Капицы. Повышающая передача. Вибрационная стабилизация маятника в неустойчивом верхнем положении. Практическая работа №21. Построение модели по образцу. Наблюдение, эксперимент и фиксация результата.

Тема 10. Практическая работа №22. Двухмоторная тележка. Сборка двухмоторной тележки на трёх колёсах по образцу.

Глава 7. Конструирование и программирование моделей роботов (16 часов)

Тема 1. Конструирование первого робота. Работа с инструкциями

Понятие о правилах определения требований к результатам конструирования (определение главной полезной функции, функциональная пригодность, габариты, вес, шум и др.).

Практическая работа №23. Сборка первой модели робота. Построение модели по образцу.

Тема 2. Программирование первого робота

Использование интерфейса и главного меню NXT. Команды управления моторами в NXT Program. Практическая работа №24. Программирование первой модели робота. Построение модели по образцу. Движение вперед-назад.

Тема 3. Конструирование и программирование робота с датчиком звука

Сборка робота с датчиком звука: модернизируем собранный на предыдущем уроке робота и получаем новую модель, путем добавления датчика звука. Использование интерфейса и главного меню NXT. Команды управления моторами в NXT Program. Практическая работа

№25. Конструирование и программирование робота с датчиком звука. Построение модели по образцу. Движение по хлопку.

Тема 4. Конструирование и программирование робота с датчиком расстояния «Длинномер». Сборка робота с датчиком расстояния: модернизируем первого собранного робота и получаем новую модель робота «Длинномер», путем добавления датчика расстояния. Использование интерфейса и главного меню NXT. Команды управления моторами в NXT Program. Практическая работа №26. Конструирование и программирование робота с датчиком расстояния «Длинномер». Построение модели по образцу. Остановка - разворот при обнаружении препятствия.

Тема 5. Конструирование и программирование робота с датчиком освещенности «Линейный ползун».

Сборка робота "Линейный ползун": модернизируем первого собранного робота и получаем новую модель "Линейного ползуна". Использование интерфейса и главного меню NXT. Команды управления моторами в NXT Program. Практическая работа №27. Конструирование и программирование робота с датчиком освещенности «Линейный ползун». Построение модели по образцу. Движение вперед по линии.

Тема 6. Реакция на цвет. управление скоростью.

Тема 7. Датчик оборотов. Сброс датчика оборотов. Задержка срабатывания. Кнопки NXT.

Глава 8. Задачи для робота. (22 часа)

Тема 1. "Кегельринг". Сборка робота с датчиком освещённости Знакомство с правилами игры. Программирование с возвратом по времени.

Тема 2. Танец в круге. Кегельринг . Практическая работа. Программирование робота для игры в Кегельринг с ультразвуковым датчиком (задача: поиск кеглей),

Тема 3. "Траектория". Знакомство с правилами игры. Программирование робота для игры.

Тема 4. Конструирование и программирование робота с датчиком касания

Сборка робота с датчиком касания: модернизируем первого собранного робота и получаем новую модель. Использование интерфейса и главного меню NXT. Команды управления моторами в NXT Program .Практическая работа №28. Конструирование и программирование робота с датчиком касания. Построение модели по образцу. Движение в лабиринте.

Тема 5. Обнаружение черты. Движение по линии с двумя датчиками освещённости. Алгоритм движения по линии с двумя датчиками.

Тема 6. Практическая работа № 30 Проект "Чертёжник". Теория: Сборка и программирование робота, умеющего рисовать различные геометрические фигуры (круг,

квадрат, пятиугольник и т. д.). Практика: «Создание и программирование модели машины, умеющей рисовать различные узоры».

Глава 9. Робоцентр. (16 часов).

Тема 1. Проект "TriBot". Сборка и программирование робота с использованием всех датчиков.

Тема 2 . Проект "RoboArm" . Сборка и программирование роботоподобной руки.

Тема 3. Проект "Sprake". Сборка и программирование робота скорпиона.

Тема 4. Проект "AlphaRex". Сборка и программирование человекоподобного робота.

Глава 10. Самостоятельная проектная деятельность в группах на свободную тему (14 часов).

Выбор идеи создания собственной модели, мозговой штурм.

Творческое конструирование модели. Программирование и отладка творческой модели робота. Внутренняя защита проектов. Город XXI века.

Глава 11. Подготовка к состязаниям роботов (15 часов).

Итоговый творческий проект по курсу "Основы робототехники" (4 часа)

Выставка фото -работ учащихся. Работа на компьютере, создание презентации своих легомоделей.

Планируемые результаты

В результате изучения курса 1 года обучения учащиеся должны:

знать/понимать

- роль и место робототехники в жизни современного общества;
- основные сведения из истории развития робототехники в России и мире;
- основные понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
- правила техники безопасной работы с механическими устройствами;
- компьютерную среду визуального программирования роботов;
- компьютерную среду визуального 3D моделирования Lego Digital Designer
- общее устройство и принципы действия роботов;
- основные характеристики основных классов роботов;
- порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- основы популярных языков программирования;
- правила техники безопасности при работе в кабинете оснащенным электрооборудованием;
- определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
- иметь представления о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;
- основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
- условия и алгоритмы прохождения основных соревнований робототехники: траектория, биатлон, сумо, шагающие роботы, кегельринг;

уметь:

- собирать простейшие модели с использованием NXT;
- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
- использовать для программирования микрокомпьютер NXT (программировать на дисплее NXT)

- владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
- разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые управления роботом
- пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
- подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов
- правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы
- вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.
- будут уметь: разрабатывать программы для задач: езда по траектории, сумо, биатлон, собирать роботов с различными видами приводов.
- У обучающихся будут сформированы личностные качества: настойчивость в достижении цели, желание добиваться хорошего результата, умение работать в команде.

№	Наименование разделов и тем	количество учебных часов			Формы контроля/ аттестации
		Всего	теория	практика	
1	Вводный раздел 1.	8	4	4	
1.1	Правила поведения и техника безопасности в кабинете. Знакомство с программой курса, краткое содержание каждого модуля.	2	1	1	Опрос
1.2	Знакомство с методами ТРИЗ.	2	1	1	Наблюдение
1.3	Метод фокальных объектов	2	1	1	Наблюдение
1.4	Метод обратной мозговой атаки	2	1	1	Наблюдение
2	Модуль 2. Конструирование и программирование моделей роботов	22	4	18	
2.1	Модель сумо с датчиками/сумо шагающих роботов.	6	1	5	Самостоятельная работа. Соревнование
2.2	Модель биатлон с датчиками.	6	1	5	Тестирование модели
2.3	Модель танковый бой с датчиками.	4	1	3	Оценка выполненных практических работ
2.4	Модель робота для перетягивания каната.	6	1	5	Соревнование
3	Модуль 3. ПервоРобот Экоград.	18	5	13	
3.1	Знакомство с набором «Экоград» Инновации в области экономии энергии, экологического жилья в мировой практике. Возобновляемые источники энергии.	2	1	1	Опрос.
3.2	Конструирование моделей Экограда, доработка базового модуля, работа с программами.	2		2	Оценка выполненных практических работ
3.3	Выполнение миссий: Миссия «Закрыть дамбу»,	2	1	1	Соревнование
3.4	«Запуск ветровой турбины»,	2		2	Соревнование
3.5	«Установка новой дымовой трубы»,	2		2	Соревнование
3.6	«Сортировка отходов»,	2	1	1	Соревнование
3.7	«Установка солнечной панели»,	2	1	1	Соревнование

3.8	«Энергоснабжение Экограда».	2	1	1	Соревнование
3.9	<u>Практическая работа:</u> Выполнение заданий по сборке топлива.	2		2	Соревнование
	Модуль 4. Исследовательский проект «Эко Град»	12	4	8	
4.1	Выполнение исследовательского проекта	10	4	6	Самостоятельная работа
4.2	Защита проекта	2		2	Презентация проекта
5	Модуль 5. Тематические проекты.	50	14	36	
5.1	Участие в сетевом областном образовательном проекте «Детская инженерная школа».	24	4	20	Соревнование
5.2	Творческий проект, посвящённый новому году.	6	2	4	Презентация проекта
5.3	Фестиваль, посвященный 23 февраля	6	2	4	Выставка
5.4	Фестиваль, посвященный 8 марта	6	2	4	Выставка
5.5	Районная научно-практическая конференция. Защита исследовательских проектов	8	4	4	Презентация проекта
6	Модуль 6. Подготовка к соревнованиям и соревнования роботов	34	11	23	
6.1	Ежегодные окружные соревнования по конструированию «Лего -бум»	10	4	6	Соревнование
6.2	Ежегодные соревнования Hello, Robot!	8	2	6	Соревнование
6.3	Первый областной этап WRO	8	2	6	Презентация проекта
6.4	Ежегодные муниципальные соревнования по конструированию и робототехнике. Заключительные.	6	2	4	Соревнование
6.5	Подведение итогов. Аттестация учащихся.	2	1	1	Тест. Оценка выполненных практических работ
Итого		144	42	102	

**Содержание учебно-тематического плана
второй год обучения**

Модуль 1. Вводное занятие (2 ч). Программа, перспективы, задачи. Техника безопасности. Противопожарная безопасность. Правила поведения на улице, в здании, в кабинете.

Практическая работа: свободное конструирование. Знакомство с методами ТРИЗ: Метод мозгового штурма, метод фокальных объектов, метод обратного мозгового штурма. Цель: развитие изобретательского мышления, научить детей генерировать идеи, фантазировать, смело высказывать свои идеи "на людях", уважать чужое мнение.

Модуль 2 Конструирование и программирование моделей роботов.

Модель сумо с датчиками/сумо шагающих роботов. Знакомство с соревнованием «Сумо». Требования к роботам, различные схемы прошлых соревнований. Разработка своей концепции и схемы робота.

Практическая работа. Сборка полноприводных роботов для «Сумо». Составление программы (алгоритма поведения робота -сумоиста (с использованием ультразвукового датчика, инфракрасного датчика. Подготовка к соревнованиям «Сумо» в классе «Стандарт». Сборка роботов. Стандартные программы для «Сумо» и программы с таймером.

Практическая работа. Программирование полноприводных роботов для «Сумо» с использованием таймера. Соревнование роботов «Сумо». Суть соревнования: столкнуть робота противника за пределы круга. Модель биатлон с датчиками. Теория. Основные правила подготовки роботов к соревнованию «Биатлон». Алгоритм движения по датчику оборотов. Алгоритмы захвата банок. Практическая работа. Программирование робота для соревнования «Биатлон» (младшая группа). Соревнование «Биатлон» на скорость. Суть соревнования: пройти по черной линии до банки и столкнуть ее.

Модель танковый бой с датчиками. Знакомство с правилами соревнований. Подготовка роботов. Программирование. Состязание

Модель робота для перетягивания каната. Знакомство с условиями и правилами категории «Перетягивание каната». Цель состязания – перетянуть канат (отметку на канате) за границу на свою сторону. Сборка робота. Составление программы для заданных условий

Модуль 3. Знакомство с программой ПервоРобот Экоград (18 ч)

Что такое Экоград? Существует ли он на самом деле? Инновации в области экономии энергии, экологического жилья в мировой практике. Возобновляемые источники энергии.

Практическая работа: конструирование моделей Экограда, доработка базового модуля, работа с программами. Выполнение заданий по сборке топлива. Миссии «Закрывать дамбу»,

«Запуск ветровой турбины», «Сортировка отходов», «Установка новой дымовой трубы», «Установка солнечной панели», «Энергоснабжение Экограда».

Модуль 4. Исследовательский проект «Экоград».

Выполнение исследовательского проекта позволяет ученикам изучить вопросы, связанные с обеспечением экологической чистоты села, и выйти с предложениями по улучшению экологии окружающего мира. Перед учениками ставится задача провести собственную научно-исследовательскую работу и выйти с конкретными предложениями по превращению своей школы, района проживания, села или всей страны в экологически чистую среду обитания. В процессе исследования ученики должны провести тщательную оценку полученных сведений и достоверности их источников. По окончании исследования и выработки решений учеников приглашают поделиться результатами с одноклассниками.

Заключительное занятие 2 часа. Возобновляемая энергетика – реальность и перспективы. Защита исследовательских проектов. Подведение итогов

Модуль 5. Подготовка к соревнованиям и соревнования роботов (34 ч)

Биатлон. Танковый биатлон. Траектория. Траектория-противостояние. Лабиринт. Шагающие роботы. Сумо шагающих роботов. Кегельринг шагающих роботов. Футбол роботов. Соревнования на полях.

- между объединениями Центра внешкольной работы (3 раза в год);
- окружные (2 раза в год);
- областные (2 раза в год);

Практическая работа: поиск информации в интернете, просмотр видео соревнований, конструирование модели, испытания, доработка, тренировки по сборке и программированию моделей. Участие в соревнованиях различных уровней, анализ ошибок.

Тема 7. Творческие проекты (50 ч)

Понятие проектирование, виды проекта, основные этапы создания проекта. Определение проблемы, выбор темы проекта. Поиск и обработка информации по выбранной теме. Анализ аналогов и прототипов. Конструирование и программирование модели. *Эксперименты, опыты, наблюдения в ходе исследования модели.* Работа по представлению результатов проекта в программе PowerPoint. Подготовка к защите, защита проекта.

Практическая работа: Поиск информации о лего-проектах, описаний моделей, технологии сборки и программирования Лего-роботов. Проекты «Умный дом», «Тренажерный зал», «Бионическая модель», «Манипулятор», «Чертежная машина», «Сбор космического мусора», «Органайзер», «Домашний помощник», «Музыкальные инструменты», «Робот-художник», «Концепт-кар». Конструирование и программирование робота-танцора с мигающими лампочками.

Тема 8. Итоговое занятие (2 ч)Практическая работа: подведение итогов работы объединения. Результаты, достижения, награждение, перспективы деятельности группы на следующий учебный год.

Планируемый результат

По окончании курса обучения по программе учащиеся должны знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты используемых конструкторов NXT;

- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- конструктивные особенности различных роботов;
- основные виды алгоритмов, основы процедурного программирования;
- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и других объектов;
- принципы работы электронных элементов, микроконтроллеров, базовых схем, датчиков, сервоприводов;
- основы программирования микроконтроллеров;
- принципы проектного подхода;

уметь:

- разрабатывать программы для сложных соревнований по образовательной робототехнике, творческих проектов;
- создавать творческие проекты на основе конструктора Лего NXT;
- получают развитие личностных качеств: способности к саморазвитию
- и самообучению, ответственности, аккуратности, терпению, предприимчивости.
- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач в области соревновательной робототехники и практических проектов;
- конструировать различные модели для соревновательной робототехники, использовать созданные программы;
- программировать алгоритмы компьютерного моделирования;
- применять полученные знания в практической деятельности;

владеть:

- навыками работы с роботами;
- навыками работы с электронными устройствами;
- навыками работы в среде ПервоРобот NXT Mindstorms;
- навыками оформления и презентации технических проектов.

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

- наборы конструкторов для изучения робототехники LEGO Mindstorms NXT;
- наборы конструкторов ПервоРобот Экоград.

- ресурсные наборы LEGO Mindstorms NXT;
- зарядные устройства для аккумуляторов NXT
- программное обеспечение для программирования роботов с функцией обучения конструированию и программированию Lego Mindstorms NXT;
- компьютер с выходом в сеть Интернет;
- ноутбук – 10 шт.;
- принтер – 1 шт.;
- мультимедиа проектор – 1 шт.
- программное обеспечение для создания 3D-объектов на основе виртуальных частей конструктора Lego Digital Designer;
- цифровая фотокамера;

Список литературы

1. Асмолов А. Г., Бурменская Г. В., Володарская И. А. и др. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система

заданий: пособие для учителя - 2-е изд. - М. : Просвещение, 2011. — 159 с. : ил. ISBN 978-5-09-024005-5;

2. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Програмируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.:ДМК Пресс, 2010. – 280с.: ил. + DVD

3. Бухмастова Е.В., Шевалдина С.Г., Горшков Г.А. Методическое пособие «Использование Лего-технологий в образовательной деятельности» (опыт работы межшкольного методического центра г. Аши) – Челябинск: РКЦ, 2009.- 59 с.;

4. Вязовов С.М., Калягина О.Ю., Слезин К.А.. Соревновательная робототехника: приёмы программирования в среде EV3: учебно-практическое пособие. – М.: Издательство «Перо», 2014. – 132с.

5. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120с.: ил. ISBN 978-5-9963-0272-7

6. Овсяницкая Л.Ю.. Курс программирования робота LEGOMINDSTORMSEV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства /Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д.. – Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014. – 204с.

7. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.

8. Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс] /http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html

9. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс]

10. Перво Робот NXT. Введение в робототехнику;

11. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей – СПб.: Наука, 2011. – 263 с.: ил.

12. Халамов В.Н. и др. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: учебно-методическое пособие - Челябинск: Взгляд, 2011. – 96с. : ил.;

13. Юревич Е.И. Основы робототехники – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ – Петербург, 2005. – 416 с.: ил.;

Материалы сайтов

14. http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru

15. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks
16. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>
17. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655>
18. Учебник по программированию роботов (wiki) [Электронный ресурс] / <http://www.prorobot.ru/lego.php>
<http://nau-ra.ru/catalog/robot>
<http://www.239.ru/robot>
http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html
http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/ STEM-робототехника
<http://www.slideshare.net/odezia/2014-39493928>
<http://www.slideshare.net/odezia/ss-40220681>
<http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539>

Сведения о разработчике.

1. Голубцова Елена Геннадьевна;

- 2. Место работы:** Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования «Центр детского творчества «Эльдорадо»;
- 3. Должность:** педагог дополнительного образования
- 4. Квалификационная категория:** высшая;
- 5. Педагогический стаж:** 23 года
- 6. Стаж работы в данной должности:** 16 лет
- 7. Контактный телефон:** раб 8(34361)2-14-32
- 8. E-mail:** ya.golubzova2013@ yandex.ru

Аннотация

Дополнительная общеобразовательная программа «Основы робототехники» предназначена для детей в возрасте 8-13 лет и рассчитана на два года обучения (при обучении детей два раза в неделю по 2 академических часа, 144 часа в год).

Программа включает в себя как изучение механики и основ конструирования, так и изучение программирования и автоматизации устройств в неразрывном целом - в устройстве под общим названием робот.

Изучение робототехники ориентировано на развитие личности ребенка, живущего в непрерывно развивающемся в научно-техническом русле обществе.

Для реализации программы в соответствии с возрастом детей используются комплекты Lego Mindstorm Education с микропроцессором NXT. Простота построения моделей при широких возможностях конструктора позволяют детям собрать модель и получить видимый результат в пределах занятия, что является актуальным исходя из психологических особенностей обучения в данном возрасте.

Основными формами работы с обучающимися выбраны практические занятия с включением групповых и совместных форм работы, целесообразность использования которых обоснована в пояснительной записке.

По окончании обучения дети смогут создавать собственные уникальные модели движущихся конструкций из деталей наборов LEGO и программировать их, используя визуальные среды программирования, вносить конструктивные изменения в базовые модели, и конструировать собственные модели в соответствии с заданием, использовать математические формулы для расчета параметров передач, производить сборку различных соединений деталей.

Примерные темы мини - проектов:

- Спроектируйте и постройте автономного робота, который движется по правильному многоугольнику и измеряет расстояние и скорость
- Спроектируйте и постройте автономного робота, который может передвигаться:
 - на расстояние 1 м
 - используя хотя бы один мотор
 - используя для передвижения колеса
 - а также может отображать на экране пройденное им расстояние
- Спроектируйте и постройте автономного робота, который может перемещаться и:
 - вычислять среднюю скорость
 - а также может отображать на экране свою среднюю скорость
- Спроектируйте и постройте автономного робота, который может передвигаться:
 - на расстояние не менее 30 см
 - используя хотя бы один мотор
 - не используя для передвижения колеса
- Спроектируйте, постройте и запрограммируйте робота, который может двигаться вверх по как можно более крутому уклону.
- Спроектируйте, постройте и запрограммируйте робота, который может передвигаться по траектории, которая образует повторяемую геометрическую фигуру (например: треугольник или квадрат).
- Спроектируйте и постройте более умного робота, который реагирует на окружающую обстановку. Запрограммируйте его для использования датчиков цвета, касания, и ультразвукового датчика для восприятия различных данных.
- Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может воспринимать окружающую среду и реагировать следующим образом:
 - издавать звук;
 - или отображать что-либо на экране модуля NXT.
- Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может:
 - чувствовать окружающую обстановку;
 - реагировать движением.
- Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может:
 - воспринимать условия света и темноты в окружающей обстановке;

- реагировать на каждое условие различным поведением

Приложение 2

Примеры тестовых заданий

Первый год обучения.

Тест рассчитан на 2 часа. Каждое задание оценивается по 3 бальной шкале. В конце выводится средний балл по теоретической и практической части, данные заносятся в индивидуальную карту ученика.

Теоретические задания:

1. Перечислите название деталей, датчиков конструктора Лего;
2. Перечислите все виды алгоритмов, которые вы знаете, дайте им определения;
3. Для каждого типа алгоритма приведите примеры из жизни и для робота Лего;

Практические задания:

4. Собрать робота Expressbot на время по схеме;
5. Собрать робота Expressbot на время по памяти;
6. Закрепить датчики, ультразвуковой, световые;
7. Запрограммировать робота алгоритм Сумо
8. Запрограммировать робота для движения по черной линии
9. Собрать робота с редуктором по памяти.

Второй год обучения.

Тест рассчитан на 2 часа. Каждое задание оценивается по 3 бальной шкале. В конце выводится средний балл по теоретической и практической части, данные заносятся в индивидуальную карту ученика.

Теоретические задания:

1. Перечислите все виды алгоритмов, которые вы знаете, дайте им определения;
2. Для каждого типа алгоритма приведите примеры из жизни и для робота Лего;

Практические задания:

1. Собрать робота NXT учебная схема на время по памяти;
2. Закрепить датчики, ультразвуковой, световые;
3. Запрограммировать робота для движения по черной линии с перекрёстками
4. Собрать полноприводного робота с тремя моторами для Сумо по схеме

5. Запрограммировать робота с тремя моторами для Сумо с использованием таймера

Приложение 3

Пример проектного подхода при подготовке к соревнованию по робототехнике “Сумо”

В рамках курса образовательной робототехники достаточно легко познакомить учащихся с основами проектной деятельности. После изучения основ проектирования и программирования Lego-роботов можно предлагать учащимся реализовывать свои проекты. Чтобы знакомство с проектной деятельностью было интересным и увлекательным для учащихся, рекомендуется начинать с самостоятельных проектов в рамках подготовки к стандартным соревнованиям HELLO-ROBOT (Траектория, Биатлон, Сумо). Перед началом работ учеников необходимо ознакомить с основами проектной деятельности.

При реализации проектного подхода в дополнительном образовании необходимо обращать особое внимание на их вовлеченность в процесс проектирования. Поэтому тематика проектов должна соответствовать не только уровню подготовленности учащихся, но и отвечать их интересам, жизненному опыту. Для повышения мотивации учащихся при разработке образовательных проектов необходимо доносить реальную пользу для учеников от участия в проекте. Эта польза может выражаться в повышении социальной значимости учеников, обогащении опытом, получении наград.

Рассмотрим конкретный пример проекта в рамках курса образовательной робототехники при подготовке к соревнованию Сумо.

Начало работы над проектом предваряет формирование команд. Назначается менеджер проекта. Менеджер отвечает за конечный результат. В команде определяются должности: главный конструктор, главный программист.

Определяются цели проекта: разработать и запрограммировать робота для участия в соревнованиях Сумо, проект должен быть реализован до определенной даты соревнования. Дата фиксирована.

Определяется стратегия выигрыша. Например, робот будет побеждать за счет превосходства в мощности и специфической конструкции ковша, которая позволяет поддевать робота противника.

Исходя из стратегии, мы определяем основные задачи - работы, которые необходимо реализовать:

1. Конструирование полно приводной платформы с тремя моторами.
2. Конструирование ковша с маленьким углом наклона.
3. Программирование робота.
4. Создание тестовых роботов противников, быстрого и мощного
5. Тестирование созданного робота на тестовых противниках

Каждая работа закрепляется за должностью или конкретным членом команды. Пример распределения обязанностей между членами команды показан в таблице 1.

Таблица 1.

Работа	Ответственный исполнитель (должность)	Член команды
Конструирование полно приводной платформы с тремя моторами	Главный конструктор	Иванов Иван
Конструирование ковша с маленьким углом наклона	конструктор	Петров Петр
Программирование робота	главный программист	Семенов Семен
Создание тестовых роботов противников, быстрого и мощного	конструктор	Петров Петр
Тестирование созданного робота на тестовых противниках	конструктор	Петров Петр

На следующем этапе составляется календарный план работ, в котором указываются конкретные сроки и длительность выполнения работ (таблица 2).

Стоит обратить внимание, что для сокращения сроков проекта некоторые работы можно проводить параллельно. Календарный план удобно составлять в таблице Excel, выделяя определенным цветом исполнителя. Например, зеленым - главного конструктора, красным - главного программиста, желтым - конструктора. Ниже приведен пример такого календарного плана для одного из проектов. По столбцам идут периоды времени, например недели, по строкам - выполняемые работы.

Работы	Недели					
	1	2	3	4	5	6
Конструирование полно приводной платформы с тремя моторами						
Конструирование ковша с маленьким углом наклона						
Программирование робота						
Создание тестовых роботов противников, быстрого и мощного						
Тестирование созданного робота на тестовых противниках						

Для контроля выполнения проекта необходимо составить план по вехам, в котором указываются промежуточные результаты и конкретные даты их достижения (таблица 3).

Таблица 3

Промежуточный результат	Дата
Полноприводная платформа с тремя моторами	
Ковш	
Полностью собранный робот	
Тестовые роботы	
Программа для робота	

Данный план необходим для контроля выполнения проекта руководителем объединения для своевременного анализа отклонений, выявления причин данных отклонений. Календарный план выполнения при необходимости корректируется.

После выполнения проекта необходимо составление отчета о проекте. Данный отчет формирует ответственный за проект менеджер проекта. Основные разделы отчета:

- Цель проекта.
- Описание продукта, его характеристик.
- Основные конструкторские схемы проекта. (Для проектов Lego для формирования конструкторских схем можно использовать программный комплекс LegoDesigner).
- Текст программы с подробными комментариями.
- Пользовательские инструкции по работе с системой.
- Перспективный план совершенствования системы.
- Список используемой литературы.

**Технологическая карта определения уровня освоения обучающимися
дополнительной общеобразовательной программы (мониторинг)**

Показатели	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Возможное количество баллов	Методы диагностики
1. Теоретическая подготовка:				
1.1. Теоретические знания по основным разделам	Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям	Минимальный уровень (ребенок владеет менее чем ^ объема знаний, предусмотренных программой);	1	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос, собеседование
		Средний уровень (объем освоенных знаний составляет более ^);	2	
		Максимальный уровень (освоен практически весь объем знаний, предусмотренных программой за	3	
1.2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	Минимальный уровень (ребенок, как правило, избегает употреблять специальные термины);	1	Тестирование, контрольный опрос, собеседование
		Средний уровень (ребенок сочетает специальную терминологию с бытовой);	2	
		Максимальный уровень (специальные термины употребляют осознанно и в их полном соответствии с	3	
2. Практическая подготовка ребенка:				
2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	Минимальный уровень (ребенок овладел менее чем ^ предусмотренных умений и навыков);	1	Наблюдение, экспертиза прикладных проектов, собеседование
		Средний уровень (объем усвоенных умений и навыков составляет 1/2)	2	
		Максимальный уровень (ребенок овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой).	3	
2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения	Минимальный уровень (ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием);	1	Наблюдение
		Средний уровень (работает с оборудованием с помощью педагога);	2	
		Максимальный уровень (работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых затруднений).	3	

Показатели	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Возможное количество баллов	Методы диагностики
2.3. Творческие навыки	Креативность в выполнении творческих заданий	Начальный уровень развития креативности (ребенок в состоянии выполнять лишь простейшие	1	Наблюдение, экспертиза прикладных проектов, собеседование, психолого-педагогические диагностики
		Репродуктивный уровень (выполняет задания на основе образца);	2	
		Творческий уровень (выполняет практические задания с элементами творчества);	3	
3. Информационная компетентность				
3.1. Умение подбирать и анализировать специальную литературу	Самостоятельность в подборе и анализе литературы	Минимальный уровень умений (ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной	1	Наблюдение, анализ деятельности на занятии
		Средний уровень (работает с литературой с помощью педагога или родителей);	2	Экспертиза реферативных работ
		Максимальный уровень (работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых затруднений);	3	Экспертиза исследовательских работ
3.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в использовании компьютерными источниками информации, в учебно-исследовательской работе.	Минимальный уровень умений (ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с компьютером, нуждается в постоянной	1	Наблюдение, анализ деятельности на занятии
		Средний уровень (работает с поиском информации в Интернете, локальной сети с помощью педагога или	2	
		Максимальный уровень (работает с Интернет-ресурсами самостоятельно, не испытывает особых затруднений);	3	
3.2. Умение пользоваться компьютером для представления информации	Самостоятельность в презентации итогов своей работы	Минимальный уровень умений (ребенок испытывает серьезные затруднения при оформлении результатов работы с использованием компьютерных технологий, нуждается в постоянной помощи и	1	Наблюдение, анализ деятельности
		Средний уровень (работает над оформлением результатов работы с использованием компьютерных технологий при помощи педагога или	2	
		Максимальный уровень (самостоятельно создает компьютерные презентации, не	3	

Определение уровня интеллектуального и личностного развития учащихся

Тестирование обучающихся по программе «Основы робототехники» проводится психологом с целью определения эффективности программы для развития интеллектуальных и личностных особенностей учащихся, а именно развитию коммуникативных и организаторских способностей, волевого усилия, развития интереса в данной области познания. Коммуникативные и организаторские склонности представляют собой важный компонент и предпосылку развития способностей в тех видах деятельности, которые связаны с общением с людьми, с организацией коллективной работы. Они являются важным звеном в развитии способностей.

Для определения интеллектуального уровня развития используется тест ГИТ (Групповой интеллектуальный тест 5-6 кл) и тест УИТ СПЧ (Универсальный интеллектуальный тест).

Уровень проявления коммуникативных и организаторских склонностей определяется по методике КОС (В.В. Синявский, В.А. Федорошин) (исследование коммуникативных и организаторских склонностей). Степень выраженности оцениваемого качества приведена в таблице:

Низкий уровень.	У обучающихся не сформированы коммуникативные и организаторские склонности
Ниже среднего.	Обучающиеся не стремятся к общению, чувствуют себя скованно в новой компании, коллективе, предпочитают проводить время наедине с собой, ограничивают свои знакомства, испытывают трудности в установлении контактов с людьми и в выступлении перед аудиторией, плохо ориентируются в незнакомой ситуации, не отстаивают свое мнение, тяжело переживают обиды. Во многих делах они предпочитают избегать проявления самостоятельных решений и инициативы.

Средний уровень.	Обучающиеся стремятся к контактам с людьми, не ограничивают круг своих знакомств, отстаивают свое мнение, планируют свою работу, однако потенциал их склонностей не отличается высокой устойчивостью. Эта группа испытуемых нуждается в дальнейшей серьезной и планомерной воспитательной работе по формированию и развитию коммуникативных и организаторских склонностей.
------------------	--

Высокий уровень	Обучающиеся не теряются в новой обстановке, быстро находят друзей, постоянно стремятся расширить круг своих знакомых, занимаются общественной деятельностью, помогают близким, друзьям, проявляют инициативу в общении, с удовольствием принимают участие в организации общественных мероприятий, способны принимать самостоятельное решение в трудной ситуации. Все это они делают не по принуждению, а согласно внутренним устремлениям.
Очень высокий уровень	Обучающиеся испытывают, потребность в коммуникативной и организаторской деятельности и активно стремятся к ней, быстро ориентируются в трудных ситуациях, непринужденно ведут себя в новом коллективе, это инициативные люди, которые предпочитают в важном деле или в создавшейся сложной ситуации принимать самостоятельные решения, отстаивают свое мнение и добиваются, чтобы оно было принято другими. Они могут внести оживление в незнакомую компанию, любят организовывать разные игры, мероприятия, настойчивы в деятельности, которая их привлекает, и сами ищут такие дела, которые бы удовлетворяли их потребность в коммуникации и организаторской деятельности.

Индивидуальная карта учёта результатов обученности по дополнительной образовательной программе

Ф.И. _____ Дата рождения _____

Сроки диагностики		1-й год обучения	Итог освоенности 1-го года обучения	2-й год обучения	Итог освоенности 2-го года обучения
показатели					
Теоретическая подготовка	соответствие теоретических знаний программным требованиям				
	осмысленность и правильность использования специальной терминологии				
	знание техники безопасности на занятиях				
Практическая подготовка	соответствие практических умений и навыков программным требованиям				
	отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения				
	креативность в выполнении творческих заданий				
	творческие навыки				
Сформированность базовых компетенций	информационная компетентность				
	коммуникативная компетентность				
	самоорганизация компетентность				
	самообразование компетентность				
Личностное развитие	мотивация учебно-познавательной деятельности				
	сформированность интеллектуальных умений				
	степень обучаемости				
	навыки учебного труда				
	результативность индивидуальных занятий				
	уровень утомляемости				
	целеустремлённость				
	дисциплина и организованность				
	коммуникабельность, степень влияния в коллективе				
	исполнение обязанностей в детском объединении				

ПРОТОКОЛ

подведения итогов освоения дополнительной образовательной программы

20 ____ -20 ____ уч. год

Дополнительная общеобразовательная программа «Основы робототехники»

Шкала оценки уровней освоения дополнительной образовательной программы: (для колонок А, Б, В, Г): 3 - высокий уровень; 2 - средний уровень;		Уровень освоения дополнительной образовательной программы: 2.6 - 3 обучающийся полностью освоил образовательную программу; 1.6 - 2,5 обучающийся освоил программу в необходимой степени; 1 - 1,5 обучающийся освоил программу на низком уровне.					
№ п.п.	показатели	Уровень теоретической	Уровень практической	Уровень личностного развития	Уровень сформированности базовых компетенций	Итог освоения дополнительной образовательной программы	
		А	Б	В	Г	В баллах (А+Б+В+Г):4	Уровень освоения дополнительной образовательной программы
	Ф.И. обучающегося						
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							