

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
начальная общеобразовательная школа №615 Адмиралтейского района
Санкт-Петербурга**

РАЗРАБОТАНА И ПРИНЯТА

решением педагогического совета
ГБОУ НОШ № 615
Адмиралтейского района Санкт-Петербурга

Протокол № 1 от «31» 08 2017 г

УТВЕРЖДЕНА

Приказом № 137 от «01» 09 2017г.

Директор ГБОУ НОШ № 615
Адмиралтейского района Санкт-Петербурга

Е.М. Смирнова



**Дополнительная
общеобразовательная общеразвивающая программа
«Основы робототехники»**

Возраст обучающихся: 7-10 лет

Срок реализации: 1 год

Разработчик –

Малкина Надежда Игоревна, педагог
дополнительного образования

Санкт-Петербург

2017

Пояснительная записка

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

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

Программа «Основы робототехники» предусматривает развитие способностей детей к наглядному моделированию. LEGO - одна из самых известных и распространённых педагогических систем, широко использующая трёхмерные модели реального мира и предметно-игровую среду обучения и развития ребёнка. Игра - важнейший спутник детства. LEGO позволяет детям учиться и, играя, обучаться в игре. Дети в начальной школе, используя наборы Lego Wedo, могут не только создавать различные конструкции, но и создавать для них простейшие программы, выполняя которые конструктор становится не просто стационарной игрушкой, а настоящим исполнителем, который управляется человеком. И уже от фантазии учащихся будет зависеть, какие задачи научится выполнять их «игрушка», в каких ситуациях она сможет превратиться в помощника человека.

Направленность программы - *техническая* и предназначена для учащихся, желающих получить основы знаний в области робототехники и программирования роботов.

Актуальность программы

Современный этап развития общества характеризуется ускоренными темпами освоения техники и технологий. Непрерывно требуются новые идеи для создания конкурентоспособной продукции, подготовки высококвалифицированных кадров. Внешние условия служат предпосылкой для реализации творческих возможностей личности, имеющей в биологическом отношении безграничный потенциал. Становится актуальной задача поиска подходов, методик, технологий для реализации потенциалов, выявления скрытых резервов личности. Предмет робототехники – это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения.

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

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Робототехника поощряет детей мыслить творчески, анализировать ситуацию и применять критическое мышление для решения реальных проблем. Работа в команде и

сотрудничество укрепляет коллектив, а соперничество на соревнованиях дает стимул к обучению. Возможность делать и исправлять ошибки в работе самостоятельно заставляет детей находить решения без потери уважения среди сверстников.

Во время «игры» с роботами процесс усвоения знаний идет быстрее. Робототехника приучает детей смотреть на проблемы шире и решать их в комплексе. Созданная модель всегда находит аналог в реальном мире. Задачи, которые дети ставят роботу, предельно конкретны, но в процессе создания машины обнаруживаются ранее непредсказуемые свойства аппарата или открываются новые возможности его использования.

Отличительные особенности программы

Данная программа предназначена для того, чтобы положить начало формированию у учащихся младшего школьного возраста целостного представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире. Реализация данной программы позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций умению исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их, расширить технический и математический словарик ученика. Кроме этого, помогает развитию коммуникативных навыков учащихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности, их адаптации в образовательной и социальной средах.

Отличительной чертой от других программ является использование в образовательном процессе конструкторов Lego WE DO и аппаратно - программного обеспечения как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях. Работа с образовательными конструкторами позволяет обучающимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знаний - от механики и электроники, до психологии, - что является вполне естественным.

Адресат программы

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы, **7-10 лет.** Занятия по данной программе позволяют решить проблемы, связанные с возрастными особенностями учащихся 7-10 лет, обусловленные недостаточным уровнем развития абстрактного мышления, существенным преобладанием образно-визуального восприятия над другими способами получения информации. Преимущество состоит в том, что обучающийся находится не в виртуальном пространстве, а может ощущать физический смысл процессов, которым обучается.

Выполнение заданий способствует развитию у учащихся знаний, умений и навыков в различных областях: конструирования, основ механики, моделирования, абстракции и логики.

Объем и сроки освоения программы

Сроки реализации программы – 1 год.

Режим занятий: в неделю 1 занятие по 30 минут Часовая нагрузка 34 часа в год.

Форма обучения – очная.

Цель и задачи программы

Цель программы: развитие научно-технического и творческого потенциала личности учащихся путем организации их деятельности в процессе интеграции начального

инженерно-технического конструирования и основ робототехники через изучение понятий Lego робототехнических конструкций в системе дополнительного образования.

Задачи:

обучающие:

- формирование умений и навыков конструирования;
- приобретение первого опыта при решении конструкторских задач по механике и радиоэлектронике;
- обучение приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
- знакомство и освоение программирования в компьютерной среде моделирования LEGO WeDo;

развивающие:

- развитие творческой активности, самостоятельности в принятии оптимальных решений в различных ситуациях;
- развитие внимания, оперативной памяти, воображения, мышления (логического, комбинаторного, творческого).
- развитие образного, технического мышления и умения выразить свой замысел;
- развитие умения работать по предложенным инструкциям по сборке моделей;
- развитие умения творчески подходить к решению задачи
- развитие познавательного интереса к робототехнике и предметам естественнонаучного цикла – физика, технология, информатика;

воспитательные:

- воспитание ответственности, высокой культуры, дисциплины, коммуникативных способностей.
- воспитание умения работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.
- формировать творческое отношение к выполняемой работе.

Условия реализации программы

Курс является ознакомительным (общекультурным) и не предполагает наличия у учащихся навыков в области робототехники и программирования. Уровень подготовки учащихся может быть разным.

Набор учащихся свободный. Необходимо желание учащихся и заявление от родителей.

Прием осуществляется по заявлению родителей с 1 сентября каждого года.

Занятия проводятся в разновозрастных группах

№ группы	Наполняемость групп	Предполагаемый состав групп
1	15	Разновозрастная группа учащихся первого года обучения
2	15	Разновозрастная группа учащихся первого года обучения
3	15	Разновозрастная группа учащихся первого года обучения
4	15	Разновозрастная группа учащихся первого года обучения

Форма организации деятельности учащихся:

групповая - организация работы в малых группах; в т.ч. в парах, для выполнения определенных задач; задание выполняется таким образом, чтобы был виден вклад каждого учащегося

индивидуально-групповая - чередование индивидуальных и групповых форм работы;

в подгруппах - выполнение заданий малыми группами;

в парах - организация работы по парам;

индивидуальная - индивидуальное выполнение заданий, решение проблем;

В процессе решения практических задач и поиска оптимальных решений младшие школьники осваивают понятия баланса конструкции, ее оптимальной формы, прочности, устойчивости, жесткости и подвижности, а также передачи движения внутри конструкции. Изучая простые механизмы, дети учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию.

Обучающая среда позволяет учащимся использовать и развивать навыки конкретного познания, строить новые знания на привычном фундаменте. В то же время новым для учащихся является работа над проектами. И хотя этапы работы над проектом отличаются от этапов, по которым идет работа над проектами в средней школе, но цели остаются теми же. В ходе работы над проектами дети начинают учиться работать с дополнительной литературой. Идет активная работа по обучению ребят анализу собранного материала и аргументации в правильности выбора данного материала. В ходе занятий повышается коммуникативная активность каждого ребенка, происходит развитие его творческих способностей. Повышается мотивация к учению. Занятия помогают в усвоении математических и логических задач, связанных с объемом и площадью, а так же в усвоении других математических знаний, так как для создания проектов требуется провести простейшие расчеты и сделать чертежи. У учащихся, занимающихся конструированием, улучшается память, появляются положительные сдвиги в улучшении почерка (так как работа с мелкими деталями конструктора положительно влияет на мелкую моторику), речь становится более логической.

Образовательная система предлагает такие методики и такие решения, которые помогают становиться творчески мыслящими, обучают работе в команде. Эта система предлагает детям проблемы, дает в руки инструменты, позволяющие им найти своё собственное решение. Благодаря этому учащиеся испытывают удовольствие подлинного достижения.

Формы и приемы работы с учащимися:

- ✓ Беседа
- ✓ Ролевая игра
- ✓ Познавательная игра
- ✓ Задание по образцу (с использованием инструкции)
- ✓ Творческое моделирование (создание модели-рисунка)
- ✓ Викторина
- ✓ Проект

Материально – техническое обеспечение.

Для реализации программы необходимы следующие материально-технические ресурсы:

- ▲ наборы конструктора Lego WeDo, программное обеспечение LEGO® Education WeDo;
- ▲ компьютерная и вычислительная техника;
- ▲ аккумуляторы для микропроцессорного блока робота, типа AA;
- ▲ блок питания для аккумуляторов;
- ▲ комплект измерительных инструментов: линейки или рулетки, секундомеры, а также бумагу для таблицы данных;
- ▲ методическое обеспечение: авторские презентации, авторские обучающие пособия по конструированию и программированию, обучающие видеоролики.

Занятия проводятся в просторном классе (со свободным пространством 2х3 метра). Для каждого учащегося или группы должно быть организовано рабочее место с компьютером и свободным местом для сборки моделей. Необходимо выделить отдельный шкаф, большой контейнер или даже отдельное помещение для хранения наборов. Незавершённые модели можно хранить в контейнерах или на отдельных полках, также можно раскладывать модели по отдельным небольшим коробочкам или лоткам.

Технические средства обучения:

- Компьютеры, ноутбуки
- Проектор
- Комплекты ЛЕГО – конструкторов
- Секундомер

Особенности организации образовательного процесса

Эффективность обучения по данной программе зависит от организации занятий проводимых с применением следующих методов:

- 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.

Первоначальное использование конструкторов Лего требует наличия готовых шаблонов: при отсутствии у многих детей практического опыта необходим первый этап обучения, на котором происходит знакомство с различными видами соединения деталей, вырабатывается умение читать чертежи и взаимодействовать в команде.

В дальнейшем, учащиеся отклоняются от инструкции, включая собственную фантазию, которая позволяет создавать совершенно невероятные модели. Недостаток знаний для производства собственной модели компенсируется возрастающей активностью любознательности учащегося, что выводит обучение на новый продуктивный уровень.

Основные этапы разработки Лего-проекта:

- ✓ Обозначение темы проекта.
- ✓ Цель и задачи представляемого проекта.
- ✓ Разработка механизма на основе конструктора Лего.
- ✓ Составление программы для работы механизма в среде Lego Mindstorms (RoboLab).
- ✓ Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.

При разработке и отладке проектов учащиеся делятся опытом друг с другом, что очень эффективно влияет на развитие познавательных, творческих навыков, а также самостоятельность школьников.

Ведущие идеи (принципы) - обучение по данной программе основано на принципах интеграции теоретического обучения с процессами практической, исследовательской, самостоятельной деятельности воспитанников и технико-технологического конструирования.

Основная форма деятельности учащихся – это самостоятельная интеллектуальная и практическая деятельность учащихся, в сочетании с групповой, индивидуальной формой работы школьников.

Обучение с LEGO ВСЕГДА состоит из 4 этапов:

- установление взаимосвязей,
- конструирование,
- рефлексия,
- развитие.

На каждом из вышеперечисленных этапов учащиеся как бы «накладывают» новые знания на те, которыми они уже обладают, расширяя, таким образом, свои познания.

Сроки реализации программы – 1 год.

Режим занятий: в неделю 1 занятие по 30 минут. Часовая нагрузка 34 часа в год.

Форма обучения – очная.

Основные *формы* проведения занятий:

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

Планируемые результаты:

Личностными результатами изучения данного курса являются:

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.

Метапредметные результаты

Сравнивать разные приемы действий, выбирать удобные способы для выполнения конкретного задания.

Применять изученные способы учебной работы и приёмы вычислений при работе с конструктором. Анализировать представленный способ выполнения задания.

Действовать в соответствии с заданным сценарием.

Включаться в групповую работу.

Участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать собственное мнение и аргументировать его. Выполнять пробное учебное действие, фиксировать индивидуальное затруднение в пробном действии.

Аргументировать свою позицию в коммуникации, учитывать разные мнения, использовать критерии для обоснования своего суждения.

Сопоставлять полученный (промежуточный, итоговый) результат с заданным условием.

Контролировать свою деятельность: обнаруживать и исправлять ошибки.

Предметные результаты

Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в машине

Создание и программирование действующих моделей.

Интерпретация двумерных и трехмерных иллюстраций и моделей Использование программного обеспечения для обработки информации.

Организация мозговых штурмов для поиска новых решений

Оценка и измерение расстояния

Использование чисел для задания звуков и для задания продолжительности работы мотора.

Использование чисел при измерениях и при оценке качественных параметров.

Общение в устной или в письменной форме с использованием специальных терминов

Написание сценария с диалогами

Описание логической последовательности событий, создание постановки с главными героями и её оформление визуальными и звуковыми эффектами.

Учебно-информационные умения:

- Понимать и пересказывать прочитанное.
- Находить нужную информацию в учебнике.
- Выделять главное в тексте.
- Работать со справочной и дополнительной литературой.
- Представить основное содержание текста в виде тезисов.
- Усваивать информацию со слов учителя.
- Усваивать информацию с помощью компьютера.

Учебный план первого года обучения (34 часа в год)

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		общее	теория	практика	
1.	Введение.	1	1	-	беседа
2.	Введение в Lego WeDo	3	2	1	дидактическая игра
3.	Конструирование и программирование.	9	4	5	викторина практическая работа

					кресворд
4.	Программирование	5	1	4	практическая работа наблюдение
5.	Моделирование	14	2	12	практическая работа наблюдение исследование
6.	Подготовка и проведение выставки.	2	-	2	творческий проект
	Итого	34	10	24	

**Календарный учебный график
реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей
программы «Основы робототехники»
на 2017-2018 учебный год**

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
Первый год	01.09.2017	25.05.2018	34	34	1 занятие в неделю по 30 мин. для детей в возрасте до 10 лет (СанПиН 2.4.4.3172- 14)

Рабочая программа

Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Задачи образовательной программы

Образовательные

- Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной деятельности учащихся
- Реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой
- Решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением

Развивающие

- Развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем
- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности
- Развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся

Воспитательные

- Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем
- Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата
- Формирование навыков проектного мышления, работы в команде

Ожидаемые результаты изучения курса

Осуществление целей и задач программы предполагает получение конкретных результатов:

В области *воспитания*:

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

В области *конструирования, моделирования и программирования*:

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

УЧАЩИЕСЯ ДОЛЖНЫ ЗНАТЬ:

- - правила безопасной работы;
- - основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- - конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;

- - виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- - самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания);
- - создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу.

УЧАЩИЕСЯ ДОЛЖНЫ УМЕТЬ:

- - работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- - самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания);
- - уметь критически мыслить.
- Кроме того, одним из ожидаемых результатов занятий по данному курсу является участие школьников в различных в лего- конкурсах и олимпиадах по робототехнике.

Содержание и структура программы направлены на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками. Изучение каждой темы предполагает выполнение небольших проектных заданий (сборка и программирование своих моделей).

Содержание программы

1. Введение.

Теория: Организационные вопросы. Техника безопасности на рабочем месте. Цели и задачи объединения. История робототехники. Роботы в нашей жизни. Понятие. Назначение.

Практика: инструктаж по соблюдению техники безопасности на рабочем месте.

2. Введение в Lego WeDo.

Теория: Правила организации рабочего места. Правила безопасной работы. Знакомство с Лего. История Лего. Название деталей конструктора, варианты соединений деталей друг с другом.

Практика: Сборка модели по замыслу. Исследование и анализ полученных результатов.

3. Конструирование и программирование.

Теория: Перечень терминов. Звуки. Экран. Сочетание клавиш. Программное обеспечение LEGO Education WeDo.

Практика: Исследование возможности программного обеспечения LEGO Education WeDo. Конструирование и программирование различных моделей. Создание проектов.

В ходе изучения тема раздела учащиеся приобретают необходимые знания, умения, навыки по основам конструирования, развивают навыки общения и взаимодействия в малой группе/паре:

Тема 3.2. Мотор и ось.

Знакомство с конструктором LEGO, правилами организации рабочего места. Техника безопасности. Знакомство со средой программирования, с основными этапами разработки модели. Знакомство с понятиями мотор и ось, исследование основных функций и параметров работы мотора, заполнение таблицы. Выработка навыка поворота

изображений и подсоединения мотора к LEGO-коммутатору. Разработка простейшей модели с использованием мотора – модель «Обезьяна на турнике». Знакомство с понятиями технологической карты модели и технического паспорта модели.

Тема 3.3. Зубчатые колеса.

Знакомство с элементом модели зубчатые колеса, понятиями ведущего и ведомого зубчатых колес. Изучение видов соединения мотора и зубчатых колес. Знакомство и исследование элементов модели промежуточное зубчатое колесо, понижающая зубчатая передача и повышающая зубчатая передача, их сравнение, заполнение таблицы. Разработка модели «Умная вертушка» (без использования датчика расстояния). Заполнение технического паспорта модели.

Тема 3.4. Коронное зубчатое колесо.

Знакомство с элементом модели коронное зубчатое колесо. Сравнение коронного зубчатого колеса с зубчатыми колесами. Разработка модели «Рычащий лев» (без использования датчиков). Заполнение технического паспорта модели.

Тема 3.5. Шкивы и ремни.

Знакомство с элементом модели шкивы и ремни, изучение понятий ведущий шкив и ведомый шкив. Знакомство с элементом модели перекрестная переменная передача. Сравнение ременной передачи и зубчатых колес, сравнений простой ременной передачи и перекрестной передачи. Исследование вариантов конструирования ременной передачи для снижение скорости, увеличение скорости. Прогнозирование результатов различных испытаний. Разработка модели «Голодный аллигатор» (без использования датчиков). Заполнение технического паспорта модели.

Тема 3.6. Червячная зубчатая передача.

Знакомство с элементом модели червячная зубчатая передача, исследование механизма, выявление функций червячного колеса. Прогнозирование результатов различных испытаний. Сравнение элементов модели червячная зубчатая передача и зубчатые колеса, ременная передача, коронное зубчатое колесо.

Тема 3.7. Кулачковый механизм.

Знакомство с элементом модели кулачок (кулачковый механизм), выявление особенностей кулачкового механизма. Прогнозирование результатов различных испытаний. Способы применения кулачковых механизмов в разных моделях: разработка моделей «Обезьянка-барабанщица», организация оркестра обезьян-барабанщиц, изучение возможности записи звука. Закрепление умения использования кулачкового механизма в ходе разработки моделей «Трамбовщик» и «Качелька». Заполнение технических паспортов моделей.

Тема 3.8. Датчик расстояния.

Знакомство с понятием датчика. Изучение датчика расстояния, выполнение измерений в стандартных единицах измерения, исследование чувствительности датчика расстояния. Модификация уже собранных моделей с использованием датчика расстояния, изменение поведения модели. Разработка моделей «Голодный аллигатор» и «Умная вертушка» с использованием датчика расстояния, сравнение моделей. Соревнование роботов «Кто дальше». Дополнение технических паспортов моделей.

Тема 3.9. Датчик наклона.

Знакомство с датчиком наклона. Исследование основных характеристик датчика наклона, выполнение измерений в стандартных единицах измерения, заполнение таблицы.

Разработка моделей с использованием датчика наклона: «Самолет», «Умный дом: автоматическая штора». Заполнение технических паспортов моделей.

4. Программирование

В ходе изучения тем раздела полученные знания, умения, навыки закрепляются и расширяются, повышается сложность конструируемых моделей за счет сочетания нескольких видов механизмов и усложняется поведение модели. Основное внимание уделяется разработке и модификации основного алгоритма управления моделью.

Тема 4.1. Алгоритм.

Знакомство с понятием алгоритма, изучение основных свойств алгоритма. Знакомство с понятием исполнителя. Изучение блок-схемы как способа записи алгоритма. Знакомство с понятием линейного алгоритма, с понятием команды, анализ составленных ранее алгоритмов поведения моделей, их сравнение.

Тема 4.2. Блок "Цикл".

Знакомство с понятием цикла. Варианты организации цикла в среде программирования LEGO. Изображение команд в программе и на схеме. Сравнение работы блока Цикл со Входом и без него. Разработка модели «Карусель», разработка и модификация алгоритмов управляющих поведением модели. Заполнение технического паспорта модели.

Тема 4.3. Блок "Прибавить к экрану".

Знакомство с блоком «Прибавить к экрану», обсуждение возможных вариантов применения. Разработка программы «Плейлист». Модификация модели «Карусель» с изменением мощности мотора и применением блока «прибавить к экрану».

Тема 4.4. Блок "Вычесть из Экрана".

Знакомство с блоком «Вычесть из экрана», обсуждение возможных вариантов применения. Разработка модели «Ракета». Заполнение технического паспорта модели.

Тема 4.5. Блок "Начать при получении письма".

Знакомство с блоками «Отправить сообщение» и «Начать при получении письма», исследование допустимых вариантов сообщений, прогнозирование результатов различных испытаний, обсуждение возможных вариантов применения этих блоков. Разработка модели «Кодовый замок». Заполнение технического паспорта модели. Тестирование

5. Моделирование. Исследование механизмов

В ходе изучения тем раздела упор делается на развитие технического творчества учащихся посредством проектирования и создания учащимися собственных моделей, участия в выставках творческих проектов.

Тема 5.1, 5.2

Теория: Основные приемы сборки и программирования. Основы построения механизмов и программирования.

Практика: Исследование и сборка модели механического устройства для запуска волчка; модели двух механических птиц (в модели используется система ременных передач). Исследование и сборка модели «Умная вертушка». Исследование и сборка модели «Танцующие птицы». Работа над проектами.

Тема 5.3. Творческая работа «Порхающая птица».

Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели. Развитие модели: создание отчета, презентации, придумывание сюжета для представления модели, создание и программирование модели с более сложным поведением.

Тема 5.4. Творческая работа «Футбол».

Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Нападающий». Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Вратарь». Рефлексия (измерения, расчеты, оценка возможностей модели).

Организация футбольного турнира – соревнования в сборке моделей «Нападающий» и «Болельщики», конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Ликующие болельщики». Подведение итогов.

Тема 5.5. Творческая работа «Непотопляемый парусник».

Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Непотопляемый парусник». Развитие модели: создание отчета, презентации, придумывание сюжета для представления модели, создание и программирование модели с более сложным поведением.

Тема 5.6. Творческая работа «Спасение от великана».

Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Спасение от великана», придумывание сюжета для представления модели (на примере сказки Перро «Мальчик с пальчик»).

Тема 5.7. Творческая работа «Дом».

Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта моделей «Дом», «Машина». Знакомство с понятием маркировка. Разработка и программирование моделей с использованием двух и более моторов. Придумывание сюжета, создание презентации для представления комбинированной модели «Дом» и «Машина».

Тема 5.8. Свободная сборка. Тестирование.

Составление собственной модели, составление технологической карты и технического паспорта модели. Разработка одного или нескольких вариантов управляющего алгоритма. Демонстрация и защита модели. Сравнение моделей. Подведение итогов.

Тема 5.9. Маркировка: разработка модели «Машина с двумя моторами».

Повторение понятия маркировка, обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Машина с двумя моторами».

Тема 5.10. Свободная сборка.

Составление собственной модели, составление технологической карты и технического паспорта модели. Разработка одного или нескольких вариантов управляющего алгоритма. Демонстрация и защита модели. Сравнение моделей.

Тема 5.11. Разработка модели «Кран».

Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Кран», сравнение управляющих алгоритмов.

Тема 5.12. Разработка модели «Колесо обозрения».

Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Колесо обозрения»

Тема 5.13. Творческая работа «Парк аттракционов».

Составление собственной модели, составление технологической карты и технического паспорта модели. Разработка одного или нескольких вариантов управляющего алгоритма. Демонстрация и защита модели. Сравнение моделей. Подведение итогов.

Тема 5.14. Свободная сборка.

Создание и программирование собственных механизмов и моделей с помощью набора LEGO, составление технологической карты и технического паспорта модели, демонстрация и защита модели. Сравнение моделей. Тестирование.

6. Подготовка и проведение выставки.

Теория: Выбор и подготовка моделей для выставки.

Практика: Защита проектов.

Календарно-тематическое планирование

(для групп № 1, 2 первого года обучения)

время проведения занятий:

вторник 1 группа: 14.50 – 15.20

2 группа 15.40 - 16.10

№ п/п	Дата проведения		№	Название раздела, темы	Количество часов		
	план	факт			общее	теория	практика
			1.	Введение.	1	1	-
1.	5.09		1.1	Введение.			
			2.	Введение в Lego WeDo			-
2.	12.09		2.1	Знакомство с конструктором Lego WeDo.	1	1	
3.	19.09		2.2	Название деталей конструктора, варианты соединений деталей друг с другом.	1	1	-
4.	26.09		2.3.	Сборка модели по замыслу. Исследование и анализ полученных результатов.	1	-	1
			3.	Конструирование и программирование.			
5.	3.10		3.1	Знакомство с программным обеспечением Lego WeDo Education Software.	1	1	-
6.	10.10		3.2	Мотор и ось.	1	0,5	0,5
7.	17.10		3.3	Зубчатые колеса.	1	0,5	0,5
8.	24.10		3.4	Коронное зубчатое колесо.	1	0,5	0,5
9.	14.11		3.5	Шкивы и ремни.	1	0,5	0,5
10.	21.11		3.6	Червячная зубчатая	1	0,5	0,5

				передача.			
11.	28.11		3.7	Кулачковый механизм.	1	0,5	0,5
12.	5.12		3.8	Датчик расстояния.	1	-	1
13.	12.12		3.9	Датчик наклона. Тест	1	-	1
			4.	Программирование			
14.	19.12		4.1	Алгоритм.	1	0,5	0,5
15.	26.12		4.2	Блок "Цикл".	1	0,5	0,5
16.	16.01		4.3	Блок "Прибавить к экрану".	1	-	1
17.	23.01		4.4	Блок "Вычесть из Экрана".	1	-	1
18.	30.01		4.5	Блок "Начать при получении письма».Тест	1	-	1
			5.	Моделирование			
19.	6.02		5.1	«Умная вертушка»	1	1	-
20.	13.02		5.2	«Танцующие птицы»	1	1	-
21.	20.02		5.3	Творческая работа «Порхающая птица».	1	-	1
22.	27.02		5.4	Творческая работа «Футбол».	1	-	1
23.	6.03		5.5	Творческая работа «Непотопляемый парусник».	1	-	1
24.	13.03		5.6	Творческая работа «Спасение от великана».	1	-	1
25.	20.03		5.7	Творческая работа «Дом».	1	-	1
26.	3.04		5.8	Свободная сборка. Тест	1	-	1
27.	10.04		5.9	Маркировка: разработка модели «Машина с двумя моторами».	1	-	1
28.	17.04		5.10	Свободная сборка.	1	-	1
29.	17.04		5.11	Разработка модели «Кран».	1	-	1
30.	24.04		5.12	Разработка модели «Колесо обозрения».	1	-	1
31.	8.05		5.13	Творческая работа «Парк аттракционов».	1	-	1
32.	15.05		5.14	Свободная сборка. Тест	1	-	1
			6.	Подготовка и проведение выставки.			
33.	22.05		6.1	Выбор и подготовка моделей для выставки.	1		1
34.	22.05		6.2	Защита проектов.	1		1
				Итого	34	10	24

Календарно-тематическое планирование

(для групп № 3, 4 первого года обучения)

время проведения занятий:

четверг 3 группа: 14.50 – 15.20

4 группа: 15.40 - 16.10

№ п/п	Дата проведения		№	Название раздела, темы	Количество часов		
	план	факт			общее	теория	практика
			1.	Введение.	1	1	-
1.	7.09		1.1	Введение.			
			2.	Введение в Lego WeDo			-
2.	14.09		2.1	Знакомство с конструктором Lego WeDo.	1	1	
3.	21.09		2.2	Название деталей конструктора, варианты соединений деталей друг с другом.	1	1	-
4.	28.09		2.3.	Сборка модели по замыслу. Исследование и анализ полученных результатов.	1	-	1
			3.	Конструирование и программирование.			
5.	5.10		3.1	Знакомство с программным обеспечением Lego WeDo Education Software.	1	1	-
6.	12.10		3.2	Мотор и ось.	1	0,5	0,5
7.	19.10		3.3	Зубчатые колеса.	1	0,5	0,5
8.	26.10		3.4	Коронное зубчатое колесо.	1	0,5	0,5
9.	9.11		3.5	Шкивы и ремни.	1	0,5	0,5
10.	16.11		3.6	Червячная зубчатая передача.	1	0,5	0,5
11.	23.11		3.7	Кулачковый механизм.	1	0,5	0,5
12.	30.11		3.8	Датчик расстояния.	1	-	1
13.	7.12		3.9	Датчик наклона. Тест	1	-	1
			4.	Программирование			
14.	14.12		4.1	Алгоритм.	1	0,5	0,5
15.	21.12		4.2	Блок "Цикл".	1	0,5	0,5
16.	11.12		4.3	Блок "Прибавить к экрану".	1	-	1

17.	18.12		4.4	Блок "Вычесь из Экрана".	1	-	1
18.	25.12		4.5	Блок "Начать при получении письма». Тест	1	-	1
			5.	Моделирование			
19.	1.02		5.1	«Умная вертушка»	1	1	-
20.	8.02		5.2	«Танцующие птицы»	1	1	-
21.	15.02		5.3	Творческая работа «Порхающая птица».	1	-	1
22.	22.02		5.4	Творческая работа «Футбол».	1	-	1
23.	1.03		5.5	Творческая работа «Непотопляемый парусник».	1	-	1
24.	15.03		5.6	Творческая работа «Спасение от великана».	1	-	1
25.	22.03		5.7	Творческая работа «Дом».	1	-	1
26.	5.04		5.8	Свободная сборка. Тест	1	-	1
27.	12.04		5.9	Маркировка: разработка модели «Машина с двумя моторами».	1	-	1
28..	19.04		5.10	Свободная сборка.	1	-	1
29	26.04		5.11	Разработка модели «Кран».	1	-	1
30.	3.05		5.12	Разработка модели «Колесо обозрения».	1	-	1
31.	10.05		5.13	Творческая работа «Парк аттракционов».	1	-	1
32.	17.05		5.14	Свободная сборка. Тест	1	-	1
			6.	Подготовка и проведение выставки.			
33.	24.05		6.1	Выбор и подготовка моделей для выставки.	1		1
34.	24.05		6.2	Защита проектов.	1		1
				Итого	34	10	24

Оценочные и методические материалы

Формы подведения итогов реализации программы

Текущая результативность

Отслеживается на каждом занятии при проведении повторения и заключительной части занятия – методом устного контроля (чаще фронтальный опрос), наблюдение. А также идет учет выполнения практической или теоретической части занятия (что выполнил, как выполнил и т.д.).

Промежуточная результативность

По завершении каждого тематического блока ребенок выполняет самостоятельную теоретическую или практическую работу, или выполняет работу по заданию. Оценкой результативности обучения является практическая реализация ребенком знаний, полученных в процессе обучения, в виде самостоятельных работ по тематическим блокам. Используется метод практического контроля.

Итоговая результативность

По окончании обучения по программе наиболее подготовленные учащиеся представляют собственную итоговую разработку (проект), выступление учащегося (учащихся) с докладом и демонстрацией собственной итоговой разработки (проекта) на выставке технического творчества, конференциях, конкурсах, олимпиадах по информационным технологиям и робототехнике.

Остальные обучающиеся сдают самостоятельную итоговую работу.

Эффективность обучения по данной программе зависит от организации занятий проводимых с применением следующих методов:

- 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.

Основные *этапы разработки* Лего-проекта:

- ✓ Обозначение темы проекта.
- ✓ Цель и задачи представляемого проекта.
- ✓ Разработка механизма на основе конструктора Лего.
- ✓ Составление программы для работы механизма в среде Lego Mindstorms (RoboLab).
- ✓ Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.

При разработке и отладке проектов учащиеся делятся опытом друг с другом, что очень эффективно влияет на развитие познавательных, творческих навыков, а также самостоятельность школьников.

Ведущие идеи (принципы) - обучение по данной программе основано на принципах интеграции теоретического обучения с процессами практической, исследовательской, самостоятельной деятельности воспитанников и технико-технологического конструирования.

Основная форма деятельности учащихся – это самостоятельная интеллектуальная и практическая деятельность учащихся, в сочетании с групповой, индивидуальной формой работы школьников.

Обучение с LEGO ВСЕГДА состоит из 4 этапов:

- установление взаимосвязей,
- конструирование,
- рефлексия,
- развитие.

На каждом из вышеперечисленных этапов учащиеся как бы «накладывают» новые знания на те, которыми они уже обладают, расширяя, таким образом, свои познания.

Информационные источники, используемые при реализации программы

I. Основная литература:

Используемая педагогом:

1. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.
2. Книга для учителя по работе с конструктором ПервоРобот LEGO ® WeDo™ (LEGO Education WeDo).
3. Программное обеспечение ROBOLAB 2.9.
4. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.: ДМК, 2010, 278 стр.;
5. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab): Справочное пособие, - М.: ИНТ, 1998, 150 стр.

Интернет ресурсы:

- <http://lego.rkc-74.ru/>
- <http://www.lego.com/education/>
- <http://www.wroboto.org/>
- <http://www.roboclub.ru> РобоКлуб. Практическая робототехника.
- <http://www.robot.ru> Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.
- <http://learning.9151394.ru>
- Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации/Федеральные государственные образовательные стандарты: <http://mon.gov.ru/pro/fgos/>
- Сайт Института новых технологий/ ПервоРобот LEGO WeDo: <http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=62&id=1002>
- <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>
- www.uni-altai.ru/info/journal/vesnik/3365-nomer-1-2010.html
- <http://confer.cschool.perm.ru/tezis/Ershov.doc>
- <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>
- http://pedagogical_dictionary.academic.ru
- <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=17>
- <http://lego.rkc-74.ru/>
- <http://www.lego.com/education/>
- <http://www.wroboto.org/>
- <http://www.roboclub.ru> РобоКлуб. Практическая робототехника.

Рекомендованная для обучающихся и родителей:

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2010, 195 стр.

2. Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). — М.; «ЛИНКА — ПРЕСС», 2001.

II. Дополнительная литература

Используемая педагогом:

1. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2012;
2. Программное обеспечение LEGO Education NXT v.2.1., 2012;
3. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2001, 59 стр.
4. Чехлова А. В., Якушкин П. А. «Конструкторы LEGO DAKTA в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001г.

Рекомендованная для обучающихся и родителей:

Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NT Press, 2007, 345 стр.