

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
лицей № 1 имени А.С. Пушкина г. Томска**

Приложение ООП НОО
Приказ № 229-од от 02.09.2019

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
«Робототехника»
начальное общее образование**

Разработчик/ составитель:
Каноньхин А.В.,
ФИО
учитель робототехники
должность

г. Томск

Пояснительная записка

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом начального общего образования (в актуальной редакции), на основе Примерной основной общеобразовательной программы начального общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 8 апреля 2015 г. № 1/15) с учетом Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в редакции изменений и дополнений).

Цели изучения:

1. Развитие у детей интереса к техническому творчеству и обучение их конструированию через создание простейших моделей и управления готовыми моделями с помощью простейших компьютерных программ.

2. Развитие научно – технического мышления и творчества обучающихся посредством образовательных конструкторов.

Задачи изучения:

Образовательные:

- формирование умений и навыков конструирования,
- приобретение опыта при решении конструкторских задач по механике, знакомство и освоение программирования в компьютерной среде моделирования LEGO WeDo для 1-2 классов, LEGO MindStoms EV3 для 3-4 классов.
- формирование умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей
- обучение основам конструирования и программирования
- стимулирование мотивации учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка

Развивающие:

- развитие творческой активности, самостоятельности в принятии решений в различных ситуациях;
- развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям;
- развитие внимания, памяти, воображения, мышления (логического, творческого);
- умения излагать мысли в четкой логической последовательности;
- развитие конструкторских, инженерных и вычислительных навыков;
- развитие мелкой моторики.

Воспитательные:

- формировать качества творческой личности с активной жизненной позицией;
- воспитывать гармонично развитую, общественно активную личность, сочетающую в себе духовное богатство, моральную чистоту и физиологическое совершенство
- способствовать воспитанию личностных качеств: целеустремленности, настойчивости, самостоятельности, чувства коллективизма и взаимной поддержки, чувство такта

Общая характеристика программы внеурочной деятельности

В окружающем нас мире встречается много роботов: в производстве автомобилей, различные манипуляторы, роботы помощники в медицине они повсюду сопутствуют человеку. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволяет развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем.

Чтобы достичь высокого уровня творческого и технического мышления, дети должны пройти все этапы конструирования. Необходимо помнить, что такие задачи ставятся, когда учащиеся имеют определённый уровень знаний, опыт работы, умения и навыки. Юные исследователи, войдя в занимательный мир роботов, погружаются в сложную среду информационных технологий, позволяющих роботам выполнять широчайший круг функций.

«Робототехника» - прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем. В общем виде это достаточно сложная дисциплина, которая вбирает в себя научные знания из электроники, механики и программирования. В наиболее полном смысле

робототехника применяется на предприятиях различной сферы для автоматизации процесса.

Большую значимость среди учебных роботов в настоящее время имеют LEGO – конструкторы. Они приглашают ребят в увлекательный мир роботов, позволяют погрузиться в сложную среду информационных технологий.

Настоящая программа предлагает использование образовательных конструкторов LEGO WeDo, LEGO WeDo 2.0 и LEGO MindStoms EV3. Работая индивидуально, парами, или в командах, ребята могут создавать и программировать модели. Работа с конструкторами позволяет детям в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – что является вполне естественным. Программируемые конструкторы и обеспечение к нему предоставляет возможность учиться ребенку на собственном опыте. Всё это вызывает у детей желание продвигаться по пути открытий и исследований, а любой успех добавляет уверенности в себе. 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.

Обучение происходит особенно успешно, когда ребенок вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного проекта, который представляет для него интерес. Знакомство детей с основами программирования происходит на основе стандартного программного обеспечения, которое отличается понятным интерфейсом, позволяющим ребёнку постепенно входить в систему программирования. Данная компьютерная программа совместима со специальными блоками конструктора. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Ребята получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Формы и методы обучения:

1. Формирование и совершенствование умений и навыков (изучение нового материала, практика).

2. Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов).

3. Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей).

4. Систематизирующий (беседа по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.).

5. Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий).

6. Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов).

7. Индивидуальная работа (используется при работе с одарёнными детьми и детьми - инвалидами)

Программа рассчитана на 1 год. Курс предназначен для детей, которые как впервые будут знакомиться с LEGO – технологиями, так и для детей продолжающих данный курс. Занятия проводятся в группах (по 10-15 человек), 1 раз в неделю по 1 часу, или по 2 часа в день в зависимости от учебного плана. Всего на изучение программы предусмотрено от 66 до 68 учебных часов. Форма занятий – групповая, индивидуальная. Курс направлен на овладение первого опыта конструирования, программирования и моделирования технических конструкций, а также на расширение и углубления данного опыта.

Все занятия с образовательными конструкторами ЛЕГО предусматривают, что учебный процесс включает в себя четыре составляющих:

установление взаимосвязей, конструирование, рефлексия, развитие.

Установление взаимосвязей



Устанавливая связи между уже имеющимся и новым опытом, полученным в процессе обучения, ребёнок приобретает знания. Конструктор помогает детям изучать основы информационных технологий, устанавливая взаимосвязи между идеями и подходами, которые применяются при выполнении заданий, представленными в видеофильмах и фотографиях, иллюстрирующих реально применяемые технологии.

Конструирование

Обучение в процессе практической деятельности предполагает создание моделей и практическую реализацию идей. Занятия с образовательными конструкторами ЛЕГО знакомят детей с тремя видами конструирования:

1. Свободное, не ограниченное жесткими рамками исследование, в ходе которого дети создают различные модификации простейших моделей, что позволяет им прийти к пониманию определённой совокупности идей.
2. Исследование, проводимое под руководством педагога и предусматривающее пошаговое выполнение инструкций, в результате которого дети строят модель, используемую для получения и обработки данных.
3. Свободное, не ограниченное жесткими рамками решение творческих задач, в процессе которого ученики делают модели по собственным проектам.

Рефлексия

Возможность обдумать то, что они построили и запрограммировали, помогает ученикам более глубоко понять идеи, с которыми они сталкиваются в процессе своей деятельности на предыдущих этапах. Размышляя, дети устанавливают связи между полученной ими новой информацией и уже знакомыми им идеями, а также предыдущим опытом.

Развитие

Творческие задачи, представляющие собой адекватный вызов способностям ребёнка, наилучшим образом способствуют его дальнейшему обучению и развитию. Радость свершения, атмосфера успеха, ощущение хорошо выполненного дела – всё это вызывает желание продолжать и совершенствовать свою работу. На этом этапе ученикам предлагаются дополнительные творческие задания по конструированию или программированию. Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора LEGO WeDo, LEGO WeDo 2.0 и LEGO MindStoms EV3 позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. Собирая простые механизмы, ребята работают руками (что помогает развитию мелкой моторики), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов. На этом этапе ребята собирают модели по заданным схемам. Стараются понять принцип соединений деталей, чтобы в последующем использовать его для сборки собственных проектов. Схемы сборки конструкторов LEGO WeDo, LEGO WeDo 2.0 и LEGO MindStoms EV3 - представлены просто, грамотно, их поэтапное изучение понятно детям.

I. Результаты освоения курса

I.I. Личностные результаты:

В результате обучения у обучающегося будут сформированы:

- широкая мотивационная основа учебной деятельности, включающая социальные, учебно-познавательные и внешние мотивы;
- учебно-познавательный интерес к новому учебному материалу и способам решения новой задачи;
- ориентация на понимание причин успеха в учебной деятельности, в том числе на самоанализ и самоконтроль результата, на анализ соответствия результатов требованиям конкретной задачи, на понимание оценок учителей, товарищей, родителей и других людей;
- способность учитывать выделенные учителем ориентиры действия в новом учебном материале в сотрудничестве с учителем;
- умение планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации, в том числе во внутреннем плане;
- способность к оценке своей учебной деятельности;

В результате обучения у обучающегося будет возможность сформировать:

- умение в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;
- способность преобразовывать практическую задачу в познавательную;
- внутренней позиции обучающегося на уровне положительного отношения к образовательной организации, понимания необходимости учения, выраженного в преобладании учебно-познавательных мотивов и предпочтении социального способа оценки знаний;
- выраженной устойчивой учебно-познавательной мотивации учения;
- устойчивого учебно-познавательного интереса к новым общим способам решения задач;
- адекватного понимания причин успешности/неуспешности учебной деятельности;
- положительной адекватной дифференцированной самооценки на основе критерия успешности реализации социальной роли «хорошего ученика»;

I.II. Метапредметные результаты (регулятивные, коммуникативные, познавательные):

В результате обучения обучающийся научится:

- находить в тексте конкретные сведения, факты, заданные в явном виде;
- понимать информацию, представленную разными способами: словесно, в виде таблицы, схемы, диаграммы;
- вводить информацию в компьютер с использованием различных технических средств (фото- и видеокамеры, микрофона и т. д.), сохранять полученную информацию, набирать небольшие тексты на родном языке; набирать короткие тексты на иностранном языке, использовать компьютерный перевод отдельных слов;
- описывать по определенному алгоритму объект или процесс наблюдения, записывать аудиовизуальную и числовую информацию о нем, используя инструменты ИКТ;
- пользоваться основными средствами телекоммуникации; участвовать в коллективной коммуникативной деятельности в информационной образовательной среде, фиксировать ход и результаты общения на экране и в файлах.

В результате обучения у обучающегося будет возможность научиться:

- представлять данные;
- проектировать несложные объекты и процессы реального мира, своей собственной деятельности и деятельности группы, включая навыки роботехнического проектирования
- делать выписки из прочитанных текстов информации с учетом цели их дальнейшего использования;
- работать с несколькими источниками информации;

II. Содержание программы с указанием форм организации и видов деятельности

Формы организации и виды деятельности обучающихся: лекция, беседа, работа в группе, индивидуальная работа, решение проблемы, практическая работа.

III. Содержание программы для учеников первого года обучения:

1. Введение (2 ч.)

Правила поведения и техника безопасности в кабинете и при работе с конструктором.

Правило работы с конструктором. Основные детали конструктора Lego WeDo: 9580 конструктор ПервоРобот, USB LEGO – коммуникатор, мотор, датчик наклона, датчик расстояния.

2. Изучение механизмов (4 ч.)

Первые шаги. Обзор основных приёмов сборки и программирования. Построение моделей: зубчатые колёса, промежуточное зубчатое колесо, коронные зубчатые колёса, понижающая зубчатая передача, повышающая зубчатая передача, шкивы и ремни, перекрёстная ременная передача, снижение, увеличение скорости, червячная зубчатая передача, кулачок, рычаг их обсуждение и программирование. Создание своей программы работы механизмов.

3. Изучение датчиков и моторов (4 ч.)

Построение модели с использованием мотора и оси, обсуждение, программирование. Построение модели с использованием датчика наклона и расстояния, обсуждение и программирование, создание своей программы.

4. Программирование WeDo (4 ч.)

Изучение основных блоков программирования: блок «Цикл», блок «Прибавить к экрану», блок «Вычесть из экрана», блок «Начать при получении письма», маркировка их обсуждение и программирование.

5. Конструирование и программирование заданных моделей (48 ч.)

5.1. Забавные механизмы.

Танцующие птицы.

Учащиеся должны сконструировать двух механических птиц, которые способны издавать звуки и танцевать, и запрограммировать их поведение. В модели используются система ременных передач. Создание группы «Танцующие птицы» - конструирование и программирование моделей.

Умная вертушка.

Учащиеся должны построить модель механического устройства для запуска волчка и запрограммировать его таким образом, чтобы волчок освобождался после запуска, а мотор при этом отключался.

Обезьянка – барабанищица.

Построение модели механической обезьянки с руками, которые поднимаются и опускаются, барабана по поверхности. Создание из обезьян – барабанищиц группы ударных.

5.2 Звери.

Голодный аллигатор.

Конструирование и программирование механического аллигатора, который мог бы открывать и закрывать свою пасть и одновременно издавать различные звуки.

Создание макета заповедника.

Рычащий лев.

Учащиеся должны построить модель механического льва и запрограммировать его, чтобы он издавал звуки (рычал), поднимался и опускался на передних лапах, как будто он садится и ложится. Создание львиной семьи (мама – львица и львёнка).

Порхающая птица.

Построение модели механической птицы и программирование её, чтобы она издавала звуки и хлопала крыльями, когда её хвост поднимается или опускается.

5.3 Футбол.

Нападающий.

Учащиеся должны сконструировать и запрограммировать механического футболиста, который будет бить ногой по бумажному мячу. Попадание в мишень (соревнование нападающих) конструирование группы нападающих.

Вратарь.

Конструирование и программирование механического вратаря, который был бы способен перемещаться вправо и влево, чтобы отбить бумажный шарик.

Групповая работа по конструированию вратаря и нападающего.

Ликующие болельщики.

Конструирование и программирование механических футбольных болельщиков, которые будут издавать приветственные возгласы, и подпрыгивать на месте. Создание группы болельщиков.

5.4 Приключения.

Спасение самолёта.

Учащиеся построят и запрограммируют модель самолёта, скорость вращения пропеллера которого зависит от того, поднят или опущен нос самолёта. Придумывание истории про Макса и Машу, конструирование моделей истории и её проигрывание.

Спасение от великана.

Конструирование и программирование модели механического великана, который встает, когда его разбудят. Управление великаном «волшебной» палочкой.

Непотопляемый парусник.

Учащиеся должны сконструировать и запрограммировать модель парусника, которая способна покачиваться вперёд и назад, как будто он плывёт по волнам, что будет сопровождаться соответствующими звуками.

Итоговое занятие по теме «Приключение»

Конструирование и программирование всех трёх моделей из раздела, придумывание сценария с участием всех трёх моделей и его проигрывание.

6. Подведение итогов (4 ч.)

Повторение изученного ранее материала. Подведение итогов за год. Перспективы работы на следующий год.

II.II. Содержание программы для учеников второго года обучения:

1. Введение (2 ч.)

Правила поведения и техника безопасности в кабинете и при работе с конструктором.

Правило работы с конструктором. Основные детали конструктора Lego WeDo 2.0: 45300, Bluetooth LEGO – коммуникатор, мотор, датчик наклона, датчик расстояния.

2. Детальное знакомство с новым набором LEGO WeDo 2.0 (2 ч)

Усвоение правил размещения деталей по отсекам, самостоятельная сборка собственного набора.

3. Повторение прошлогоднего материала (4 ч.)

Повторение азов конструирования, сборки простейших механизмов на примере нового набора Lego WeDo 2.0, групповое выполнение задания.

4. Программирование WeDo 2.0 (8 ч.)

Блоки зеленого цвета, блоки желтого цвета, дополнительные блоки управлением датчиками, блок сообщение.

5. Конструирование и программирование простейших моделей (12 ч.)

Улитка фонарик и Вентилятор.

Учащиеся должны сконструировать двух роботов, запрограммировать и запустить их согласно инструкции, а затем и самостоятельно по указанию учителя, а также сделать выводы из проделанной работы с пояснением работы данной модели робота.

Движущийся спутник и Робот-шпион.

Учащиеся должны сконструировать двух роботов, запрограммировать и запустить их согласно инструкции, а затем и самостоятельно по указанию учителя, а также сделать выводы из проделанной работы с пояснением работы данной модели робота.

Майло, научный вездеход.

Учащиеся должны сконструировать робота, запрограммировать и запустить его согласно инструкции, а затем и самостоятельно по указанию учителя, а также сделать выводы из проделанной работы с пояснением работы данной модели робота.

Датчик перемещения Майло.

Учащиеся должны сконструировать робота, запрограммировать и запустить его согласно инструкции, а затем и самостоятельно по указанию учителя, а также сделать выводы из проделанной работы с пояснением работы данной модели робота и данного датчика и объяснить, как работает данный датчик.

Датчик наклона Майло.

Учащиеся должны сконструировать робота, запрограммировать и запустить его согласно инструкции, а затем и самостоятельно по указанию учителя, а также сделать выводы из проделанной работы с пояснением работы данной модели робота и данного датчика и объяснить, как работает данный датчик.

Совместная работа Майло.

Учащиеся должны сконструировать робота, запрограммировать и запустить его согласно инструкции работая в двух группах, затем самостоятельно по указанию учителя придумать сценарий

развития данной учебно-игровой задачи, после чего сделать выводы из проделанной работы с пояснением работы данной модели робота и данного датчика и объяснить, как работает данная конструкция, обсудить перспективы.

6. Выполнение заданных проектов и моделей роботов.

Тяга

Что заставляет предметы двигаться? В этом проекте обучающиеся:

- изучат, что такое силы, и как они заставляют предметы перемещаться;
- создадут и запрограммируют робота для изучения результатов действия уравновешенных и неуравновешенных сил на движение предметов;
- подготовят отчёт и представят свои выводы о силах.

Скорость

Как заставить машину двигаться быстрее? В этом проекте обучающиеся:

- изучат особенности гоночного автомобиля;
- создадут и запрограммируют гоночный автомобиль для изучения факторов, влияющих на его скорость;
- задокументируют и представят способы увеличения скорости автомобиля.

Прочные конструкции

Какие еще факторы делают конструкции сейсмоустойчивыми? В этом проекте обучающиеся:

- изучат происхождение и природу землетрясений;
- создадут и запрограммируют устройство, которое позволит испытывать проекты зданий;
- задокументируют результаты испытаний и представят свои выводы о том, какой проект или проекты наиболее сейсмоустойчивы.

Метаморфоз лягушки

Как лягушки изменяются в течение своей жизни? В этом проекте обучающиеся:

- изучат стадии жизненного цикла лягушки — от рождения до взрослой особи;
- создадут и запрограммируют модель лягушонка, а затем и взрослой лягушки;
- задокументируют изменяющиеся характеристики модели на разных этапах жизни лягушки.

Растения и опылители

Какой вклад вносят некоторые живые существа в жизненные циклы растений? В этом проекте обучающиеся:

- узнаете, каким образом разные живые существа могут играть активную роль в размножении растений;
- создадите и запрограммируете модель пчелы и цветка для имитации взаимосвязи между опылителем и растением;
- представите и опишете различные модели, созданные вами для растений и их опылителей.

Предотвращение наводнения

Как можно уменьшить воздействие водной эрозии? В этом проекте обучающиеся:

- изучат, как характер осадков может меняться в зависимости от времени года и каким образом вода может причинять ущерб, если ее не контролировать;
- создадут и запрограммируют паводковый шлюз для контроля уровня воды в реке;
- представят и задокументируют несколько решений, разработанных для предотвращения изменений поверхности земли под воздействием воды.

Десантирование и спасение

Как организовать спасательную операцию после стихийного бедствия? В этом проекте обучающиеся:

- изучат различные стихийные бедствия, которые могут повлиять на жизнь населения в вашем районе;
- создадут и запрограммируют устройство для перемещения людей и животных безопасным, удобным и аккуратным способом или для эффективного сброса материалов в этот район;
- представят и оформят своё решение и объясните, почему оно соответствует критериям.

Сортировка для переработки

Как можно улучшить методы переработки, чтобы уменьшить количество отходов? В этом проекте обучающиеся:

- изучат, как усовершенствованные методы сортировки для переработки могут помочь в сокращении количества выбрасываемых отходов;
- создадут и запрограммируют устройство, которое будет сортировать годные для переработки материалы в соответствии с их размером и формой;
- представят и опишут свое решение.

7. Самостоятельное выполнение проектов повышенной сложности (10 ч.)

Организация собственного рабочего пространства, конструирование моделей из вкладки «Лампочка» с их последующим самостоятельным программированием и запуском, объяснение и отчет по проведенной за урок работе.

8. Подготовка к соревнованиям между классами (10 ч.)

Самостоятельная подготовка к заранее известным регламентным соревнованиям, разработка, сборка и дальнейшее программирование и запуск собственных роботов на основе поставленной задачи, улучшение полученных результатов на основе выводов работы.

9. Итоговое занятие (4 ч.)

Повторение изученного ранее материала. Подведение итогов за год. Перспективы работы на следующий год.

II.III. Содержание программы для учеников третьего года обучения:

1. Введение в робототехнику (4 ч.)

История развития робототехники. Введение понятия «робот». Поколения роботов. Классификация роботов. Знакомство с учебным набором и средой программирования Lego Mindstorms EV3.

2. Конструирование и алгоритмизация роботов. (60ч)

Сборка и настройка типового универсального колесного робота. Первичное знакомство с набором Lego Mindstorms EV3. Сортировка деталей по наборам в соответствии с перечнем элементов. Первичное знакомство со средой программирования Lego Mindstorms EV3. Знакомство с основными инструментами среды разработки, составление первой программы по технологии «быстрый старт». Знакомство с основными датчиками, входящими в набор (инфракрасный, ультразвуковой, гироскопический, датчик освещенности и прикосновения). Модернизация базовой модели робота с применением этих датчиков, выполнение типовых заданий. Знакомство с моторами, входящими в набор Lego Mindstorms EV3. Модернизация базовой модели робота с применением этих моторов и анализ влияния модернизаций на скоростные и точностные характеристики робота.

3. Подведение итогов (4ч)

Повторение изученного ранее материала. Подведение итогов за год. Перспективы работы на следующий год.

II.III. Содержание программы для учеников четвертого года обучения:

1. Повторение прошлогоднего материала (4 ч.)

Повторение азов конструирования, сборки роботов из набора Lego Mindstorms EV3, групповое выполнение задания.

2. Углубление в конструирование и алгоритмизацию роботов (40 ч.)

Углубленная модернизация базовой модели робота с применением большего количества датчиков и дополнительных моторов. Выполнение нетиповых заданий повышенной сложности.

3. Подготовка к соревнованиям между классами (20 ч.)

Подготовка и выполнение соревновательных заданий из номинаций «Езда по линии», «Перемещение предмета», «Езда без столкновений», «Сортировка цветов», «Движение в лабиринте». Конструирование, отладка и испытание роботов-сумоистов с последующими боями между командами.

4. Подведение итогов (4 ч.)

Повторение изученного ранее материала. Подведение итогов за год. Перспективы работы на следующий год.

III. Тематическое планирование

III.1. Тематическое планирование для учеников первого года обучения.

№	Тема занятия	Количество часов	Основные виды деятельности
1. Введение(2ч)			
1	Знакомство с конструктором WeDo, элементы набора	2	Лекция, беседа, индивидуальная работа, работа в группе, решение проблемы, практическая работа
2. Изучение механизмов. (4ч)			
2	Зубчатые колеса. Промежуточное зубчатое колесо. Коронные зубчатые колеса. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача.	2	Лекция, беседа, работа в группе, индивидуальная работа, решение проблемы, практическая работа
3	Шкивы и ремни. Перекрестная ременная передача. Снижение, увеличение скорости. Червячная зубчатая передача, кулачок, рычаг.	2	
3. Изучение датчиков и моторов (4ч)			
4	Мотор и оси	2	Лекция, беседа, работа в группе, индивидуальная работа, решение проблемы, практическая работа.
5	Датчик наклона, датчик расстояния.	2	
4. Программирование WeDo (4 ч)			
6	Блок «Цикл», блок «прибавить к экрану», блок «вычесть из экрана»,	2	Лекция, беседа, работа в группе, индивидуальная работа, решение проблемы, практическая работа, зачёт.
7	блок «начать при получении письма», маркировка	2	
4. Конструирование и программирование заданных моделей (48 ч)			
8-9	Танцующие птицы	4	Лекция, беседа, работа в группе, индивидуальная работа, решение проблемы, практическая работа.
10-11	Умная вертушка	4	
12-13	Обезьянка-барабанщица	4	
14-15	Голодный аллигатор	4	
16-17	Рычащий лев	4	
18-19	Порхающая птица	4	
20-21	Нападающий	4	
22-23	Вратарь	4	
24-25	Ликующие болельщики	4	

26-27	Самолет	4	
28-29	Спасение от великана	4	
30-31	Непотопляемый парусник	4	
6. Итоговое занятие (4 ч)			
34	Вспомним все, чему научились!	2	Уметь держать себя в руках. Уметь адекватно воспринимать победы и поражения. Критическое отношение к своей деятельности, поиск ошибок

III. II. Тематическое планирование для учеников второго года обучения.

№	Тема занятия	Количество часов	Основные виды деятельности
1. Введение (2ч)			
1	Правила поведения и техника безопасности в кабинете и при работе с конструктором. Правило работы с конструктором. Основные детали конструктора Lego WeDo 2.0: 45300, Bluetooth LEGO – коммуникатор, мотор, датчик наклона, датчик расстояния.	2	Лекция, беседа, индивидуальная работа, работа в группе, решение проблемы, практическая работа
2. Детальное знакомство с новым набором LEGO WeDo 2.0 (2 ч)			
2	Усвоение правил размещения деталей по отсекам, самостоятельная сборка собственного набора.	2	Лекция, беседа, работа в группе, индивидуальная работа, решение проблемы, практическая работа
3. Повторение прошлогоднего материала (4ч)			
3	Повторение азов конструирования, сборки простейших механизмов на примере нового набора Lego WeDo 2.0, групповое выполнение задания.	2	Лекция, беседа, работа в группе, индивидуальная работа, решение проблемы, практическая работа.
4	Групповое выполнение задания.	2	
4. Программирование WeDo 2.0 (8 ч)			
5	Блоки зеленого цвета.	2	Лекция, беседа, работа в группе, индивидуальная работа, решение проблемы, практическая работа, зачёт.
6	Блоки желтого цвета.	2	
7	Дополнительные блоки управлением датчиками.	2	
8	Блок сообщения.	2	
5. Конструирование и программирование простейших моделей (12 ч.)			
9	Улитка-фонарик и Вентилятор	2	Лекция, беседа,

10	Движущийся спутник и Робот-шпион	2	работа в группе, индивидуальная работа, решение проблемы, практическая работа.
11	Майло, научный вездеход	2	
12	Датчик перемещения Майло	2	
13	Датчик наклона Майло	2	
14	Совместная работа Майло	2	
6. Выполнение заданных проектов и моделей роботов (16 ч.)			
15	Тяга	2	Лекция, беседа, работа в группе, индивидуальная работа, решение проблемы, практическая работа.
16	Скорость	2	
17	Прочные конструкции	2	
18	Метаморфоз лягушки	2	
19	Растения и опылители	2	
20	Предотвращение наводнения	2	
21	Десантирование и спасение	2	
22	Сортировка для переработки	2	
7. Самостоятельное выполнение проектов повышенной сложности (10 ч.)			
23-27	Организация собственного рабочего пространства, конструирование моделей из вкладки «Лампочка» с их последующим самостоятельным программированием и запуском, объяснение и отчет по проведенной за урок работе.	10	Лекция, беседа, работа в группе, индивидуальная работа, решение проблемы, практическая работа.
8. Подготовка к соревнованиям между классами (10 ч.)			
28-32	Самостоятельная подготовка к заранее известным регламентным соревнованиям, разработка, сборка, дальнейшее программирование и запуск собственных роботов на основе поставленной задачи, улучшение полученных результатов на основе выводов работы.	10	Уметь держать себя в руках. Уметь адекватно воспринимать победы и поражения. Критическое отношение к своей деятельности, поиск ошибок.
9. Итоговое занятие (4 ч.)			
33-34	Вспомним все, чему научились! Повторение изученного ранее материала. Подведение итогов за год. Перспективы работы на следующий год.	4	Лекция, беседа, работа в группе, индивидуальная работа, решение проблемы, практическая работа

III. III. Тематическое планирование для учеников третьего года обучения.

№	Тема занятия	Количество часов	Основные виды деятельности
1. Введение в робототехнику (4 ч.)			
1	История развития робототехники. Введение понятия «робот». Поколения роботов. Классификация роботов.	2	Лекция, беседа, индивидуальная работа, работа в группе, решение проблемы, практическая работа
2	Знакомство с учебным набором и средой программирования Lego Mindstorms EV3.	2	
2. Конструирование и алгоритмизация роботов. (60ч)			
3	Первичное знакомство с набором Lego Mindstorms EV3. Сортировка деталей по наборам в соответствии с перечнем элементов.	2	Лекция, беседа, работа в группе, индивидуальная работа, решение проблемы, практическая работа
4-5	Первичное знакомство со средой программирования Lego Mindstorms EV3. Знакомство с основными инструментами среды разработки, составление первой программы по технологии «быстрый старт».	4	
6	Сборка и настройка типового универсального колесного робота.	2	
7-9	Знакомство с моторами, входящими в набор Lego Mindstorms EV3	6	
10-21	Знакомство с основными датчиками, входящими в набор (инфракрасный, ультразвуковой, гироскопический, датчик освещенности и прикосновения).	22	
22-27	Модернизация базовой модели робота с применением этих датчиков, выполнение типовых заданий.	12	
28-32	Модернизация базовой модели робота с применением моторов и датчиков и анализ влияния модернизаций на скоростные и точностные характеристики робота.	10	
3. Подведение итогов (4ч)			
33-34	Повторение изученного ранее материала. Подведение итогов за год. Перспективы работы на следующий год.	4	Лекция, беседа, работа в группе, индивидуальная работа, решение проблемы, практическая работа.

III. III. Тематическое планирование для учеников четвертого года обучения.

№	Тема занятия	Количество часов	Основные виды деятельности
1. Повторение прошлогоднего материала (4 ч.)			
1-2	Повторение азов конструирования, сборки роботов из набора Lego Mindstorms EV3, групповое выполнение задания.	4	Лекция, беседа, индивидуальная работа, работа в группе, решение проблемы, практическая работа
2. Углубление в конструирование и алгоритмизацию роботов. (40ч)			
3-7	Углубленная модернизация базовой модели робота с применением большего количества датчиков и дополнительных моторов.	10	Лекция, беседа, работа в группе, индивидуальная работа, решение проблемы, практическая работа
7-21	Выполнение нетиповых заданий повышенной сложности.	30	
3. Подготовка к соревнованиям между классами (20 ч.)			
22-32	Подготовка и выполнение соревновательных заданий из номинаций «Езда по линии», «Перемещение предмета», «Езда без столкновений», «Сортировка цветов», «Движение в лабиринте». Конструирование, отладка и испытание роботов-сумоистов с последующими боями меду командами.	20	Уметь держать себя в руках. Уметь адекватно воспринимать победы и поражения. Критическое отношение к своей деятельности, поиск ошибок.
4. Подведение итогов (4ч)			
33-34	Повторение изученного ранее материала. Подведение итогов за год. Перспективы работы на следующий год.	4	Лекция, беседа, работа в группе, индивидуальная работа, решение проблемы, практическая работа.

Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения

Для реализации программы необходимы следующие материалы и оборудование:

1. Конструктор ПервоРобот LEGO® WeDo™ (LEGO Education WeDo модели 2009580) - 6 шт.
2. Конструктор LEGO® WeDo 2.0™ (LEGO Education WeDo 2.0 модели 45300) - 6 шт.
3. Конструктор LEGO® EV3™ (LEGO Education EV3 модели 45544) - 12 шт.
4. Лицензионное программное обеспечение LEGO® Education WeDo 2.0™. – 1 шт.
5. Лицензионное программное обеспечение LEGO® Education WeDo™. – 1 шт.
6. Лицензионное программное обеспечение LEGO® Education EV3™. – 1 шт.
7. Комплект заданий 2009580 LEGO Education We Do Activity Pack (в электронном виде CD и печатном) – 1 шт.
8. Книга для учителя (в электронном виде CD и печатном) – 1 шт.
9. Стационарный компьютер - 1 шт.
10. Ноутбуки – 6 шт.
11. Проектор – 1 шт.