

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Образовательная программа «Первые шаги в робототехнику» имеет **техническую направленность** и ориентирована на научно-техническую подготовку детей начальной школы, формирование творческого технического мышления, профессиональной ориентации обучающихся.

**Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность, практическая значимость образовательной программы**

Развитие робототехники в настоящее время включено в перечень приоритетных направлений технологического развития в сфере информационных технологий, которые определены Правительством в рамках «Стратегии развития отрасли информационных технологий в РФ на 2014–2020 годы и на перспективу до 2025 года»[1]. Важным условием успешной подготовки  инженерно-технических кадров в рамках обозначенной стратегии развития является внедрение инженерно-технического образования в систему воспитания школьников и даже дошкольников. Развитие образовательной робототехники в России сегодня идет в двух направлениях: в рамках общей и дополнительной системы образования. Образовательная робототехника позволяет вовлечь в процесс технического творчества детей, начиная с младшего школьного возраста, дает возможность учащимся создавать инновации своими руками, и заложить основы успешного освоения профессии инженера в будущем.

В настоящее время в образовании применяют различные робототехнические комплексы, одним из которых является конструктор LEGO Education WeDo, Технология и физика. Работа с образовательными конструкторами LEGO Education позволяет учащимся в форме игры исследовать основы механики, физики и программирования. Разработка, сборка и построение алгоритма поведения модели позволяет учащимся самостоятельно освоить целый набор знаний из разных областей, в том числе робототехники, электроники, механики, программирования, что способствует повышению интереса к быстроразвивающейся науке робототехнике.

**Педагогическая целесообразность**

Содержание программы выстроено таким образом, чтобы помочь школьнику постепенно, шаг за шагом раскрыть в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире.

В процессе конструирования и программирования управляемых моделей учащиеся получат дополнительные знания в области физики, механики и информатики, что, в конечном итоге, изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

С другой стороны, основные принципы конструирования простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения более сложного теоретического материала на занятиях.

Возможность самостоятельной разработки и конструирования управляемых моделей для учащихся в современном мире является очень мощным стимулом к познанию нового и формированию стремления к самостоятельному созиданию, способствует развитию уверенности в своих силах и расширению горизонтов познания. Занятия по программе «Образовательная робототехника на базе конструктора LEGO WeDo» позволяют заложить фундамент для подготовки будущих специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

Важнейшей отличительной особенностью стандартов нового поколения является их ***ориентация на результаты образования,*** причем они рассматриваются на основе ***системно-деятельностного подхода.***

Процессы обучения и воспитания не сами по себе развивают человека, а лишь тогда, когда они имеют деятельностью формы и способствуют формированию тех или иных типов деятельности.

Деятельность выступает как внешнее условие развития у ребенка познавательных процессов. Чтобы ребенок развивался, необходимо организовать его деятельность. Значит, образовательная задача состоит в организации условий, провоцирующих детское действие.

Такую стратегию обучения легко реализовать в образовательной среде LEGO (ЛЕГО), которая объединяет в себе специально скомпонованные для занятий в группе комплекты ЛЕГО, тщательно продуманную систему заданий для детей и четко сформулированную образовательную концепцию.

Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных деталей

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет школьникам 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 – от теории механики до психологии, – что является вполне естественным.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце урока увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов. Одна из задач курса заключается в том, чтобы перевести уровень общения ребят с техникой «на ты», познакомить с профессией инженера.

Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Поэтому вторая задача курса состоит в том, чтобы научить ребят грамотно выразить свою идею, спроектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.

**Практическая значимость**

Внедрение разнообразных Лего-конструкторов во внеурочную деятельность детей разного возраста помогает решить проблему занятости детей, а также способствует многостороннему развитию личности ребенка.

**Ведущие теоретические идеи образовательной программы –** обучение через проектную деятельность. В результате выполнения мини-проектов, учащиеся осваивают основы робототехники и программирования.

**Отличительной особенностью** образовательной программы от уже существующих, является включение в содержание раздела «Программирование в Scratch 1.4», которое позволяет программировать модели, собранные из конструктора LEGO WeDo, а также создавать анимированные интерактивные истории. А так же познакомиться с азами физических законов и физическими явлениями при работе с конструктором LEGO Education 9886 «Технология и физика».

**Ключевые понятия образовательной программы**

В образовательной программе используются следующие термины и понятия:

**Общие термины:**

**Дополнительная общеобразовательная программа –** документ, определяющий содержание дополнительного образования. К дополнительным образовательным программам относятся: дополнительные общеразвивающие программы, дополнительные предпрофессиональные программы (Ст.12 п.4 ФЗ-273 «Об образовании в РФ»).

**Учебный план** – документ, который определяет перечень, последовательность и распределение по периодам обучения учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности и, если иное не установлено настоящим Федеральным законом, формы промежуточной аттестации обучающихся.

**Рабочая программа –** часть образовательной программы, определяющий объем, содержание и порядок реализации дополнительных общеобразовательных программ.

**Учащиеся** – лица, осваивающие образовательные программы начального общего, основного общего или среднего общего образования, дополнительные общеобразовательные программы;

**Средства обучения и воспитания** – приборы, оборудование, включая спортивное оборудование и инвентарь, инструменты (в том числе музыкальные), учебно-наглядные пособия, компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства, печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы и иные материальные объекты, необходимые для организации образовательной деятельности

**Специальные термины:**

**Алгоритм** - набор [инструкций](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80_(%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5)), описывающих порядок действий исполнителя для достижения результата [решения задачи](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%B7%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D1%87) за конечное число действий, при любом наборе исходных данных.

**Датчик расстояния** позволяет обнаружить объекты на расстоянии до 15 см, соответственно можно запрограммировать выполнение каких-либо действий при наступлении этого события. Например, чтобы машинка при обнаружении препятствия не сталкивалась с ним, а ехала в обратную сторону.

**Датчик наклона** различает шесть положений: «носом вверх», «носом вниз», «на левый бок», «на правый бок», «нет наклона» и «любой наклон». На каждое такое событие можно задать свое действие.

**Лего-коммутатор** -через USB-порт компьютера подается питание на моторы, а также осуществляется обмен данными между датчиками и к **Ресурсный набор WeDo** приобретается дополнительно к базовому и расширяет его технические и образовательные возможностиомпьютером.

**Зубчатое колесо** - Колесо, по периметру которого расположены зубья. Зубья

одного колеса входят в зацепление с зубьями другого колеса и

передают ему движение. Их часто называют шестернями.

**Зубчатое колесо,коронное -** В таком колесе зубья располагаются на одной из его боковых поверхностей, придавая колесу сходство с короной. Коронное

зубчатое колесо, работая в паре с обычным зубчатым колесом,

изменяет направление вращения на 90°.

**Зубчатое колесо, червячное-** Это цилиндр, имеющий один зуб, выполненный в виде спирали (наподобие винта). В паре с обычным зубчатым

колесом используется для снижения скорости и повышения передаваемого усилия.

**Кулачок** - Колесо некруглой, яйцеобразной формы, которое используют для

преобразования вращательного движения (кулачка) в возвратно-

поступательное движение соприкасающегося с ним тела (толкателя).

**Программа** Набор инструкций для компьютера.

**Ремень** - Замкнутая лента, надетая на два шкива, чтобы один из них мог

вращать другой.

**Рычаг** - Перекладина, которая при приложении силы, поворачивается

вокруг какой-либо фиксированной точки (оси).

**Цель программы:**

Развитие у детей интереса к техническому творчеству и обучение их конструированию через создание простейших моделей и управления готовыми моделями с помощью простейших компьютерных программ, а также развитие научно – технического мышления и творчества обучающихся посредством образовательных конструкторов.

**Задачи программы:**

*Образовательные:*

* формирование умений и навыков конструирования,
* приобретение опыта при решении конструкторских  задач по механике, знакомство и освоение  программирования в компьютерной среде моделирования LEGO WE DO, Scratch.
* 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;
* развитие интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям;
* развитие внимания, памяти, воображения, мышления (логического, творческого);
* развитие 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.

**Педагогические принципы, на которых построено обучение:**

- *систематичность*

Принцип систематичности реализуется через структуру программы, а также в логике построения каждого конкретного занятия. В программе подбор тем обеспечивает целостную систему знаний в области начальной робототехники, включающую в себя знания из областей основ механики, физики и программирования. Последовательность же расположения тем программы обуславливается логикой преемственного наращивания количества и качества знаний о принципах построения и программирования управляемых моделей на основе знаний об элементах и базовых конструкциях модели, этапах и способах сборки.

- *гуманистическая направленность педагогического процесса*

Программа разработана  с учетом одного из приоритетных направлений развития в сфере информационных технологий и возрастающей потребности общества в высококвалифицированных  специалистах инженерных специальностей, и реализует начальную профориентацию учащихся.

- связь педагогического процесса с жизнью и практикой

Обучение по программе базируется на принципе практического обучения: центральное место отводится разработке управляемых моделей на базе конструкторов LEGO Education и подразумевает сначала обдумывание, а затем создание моделей.

- *сознательность и активность учащихся в обучении*

Принцип реализуется в программе через целенаправленное активное восприятие знаний в области конструирования и программирования, их самостоятельное осмысление, творческую переработку и применение.

- *прочность закрепления знаний, умений и навыков*

Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания. Закрепление умений и навыков по конструированию и программированию моделей достигается неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой в ходе анализа конструкции моделей, составления технического паспорта, продумывания возможных модификаций исходных моделей и разработки собственных.

- *наглядность обучения*

Объяснение техники сборки робототехнических средств проводится на конкретных изделиях и программных продуктах: к каждому из заданий комплекта прилагается анимированная презентация с участием фигурок героев, чтобы проиллюстрировать занятие, заинтересовать учеников, побудить их к обсуждению темы занятия.

- *принцип проблемности обучения*

В ходе обучения перед учащимися ставятся задачи различной степени сложности, результатом решения которых является работающий механизм/управляемая модель, что способствует развитию у учащихся таких качеств как индивидуальность, инициативность, критичность, самостоятельность, а также ведет к повышению уровня интеллектуальной, мотивационной и других сфер.

- *принцип воспитания личности*

В процессе обучения учащиеся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивают свои способности, умственные и моральные качества, такие как, умение работать в команде, умение подчинять личные интересы общей цели, настойчивость в достижении поставленной цели, трудолюбие, ответственность, дисциплинированность, внимательность, аккуратность и др.

- *принцип индивидуального подхода в обучении*

Принцип индивидуального подхода реализуется в возможности каждого учащегося работать в своем режиме за счет большой вариативности исходных заданий и уровня их сложности, при подборе которых педагог исходит из индивидуальных особенностей детей.

**Межпредметные связи**

*ИКТ:*

* Моделирование и изучение моделей;
* Программирование;

*Естественные науки*:

* Изучение энергии, сил, скорости;
* Определение скорости объекта, используя количественное соотношение между скоростью, расстоянием и временем;

*Технология:*

* Способы решения технических задач;
* Сборка, проверка и оценка моделей;

*Математика:*

* Понимание и использование простых и десятичных дробей, процентов, отношений и пропорций;

*Язык и литература:*

* Увеличение словарного запаса;
* Умение выступать на заданную тему

**Формы организации учебного процесса.**

Основной **формой обучения** является практическая работа, которая выполняется малыми группами (2-3 человека).

Используются также различные методы обучения:

* словесный(рассказ, беседа, лекция);
* наглядный (показ, демонстрация, экскурсия);
* практический (работа над чертежом, эскизом, созданием модели, макета);
* исследовательский (самостоятельный поиск эскизов, чертежей для разработки моделей, макетов).
* репродуктивный метод *(*деятельность обучаемых носит алгоритмический характер, т.е. выполняется по инструкциям, предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях);
* объяснительно-иллюстративный метод;
* метод проблемного изложения материала;
* частично-поисковый.

**Возраст детей**

Образовательная программа рассчитана на детей **7-9 лет.**

**Условия набора**

Набор учащихся осуществляется на бесконкурсной основе, в объединение принимаются все желающие.

**Прогнозируемые результаты**

* По окончанию обучения учащиеся будут знать и уметь:
* Планируемые результаты освоения программы
* Знания и умения, полученные учащимися в ходе реализации программы:
* Знание  основных принципов механики;
* Умение классифицировать материал для создания модели;
* Умения работать по предложенным инструкциям;
* Умения творчески подходить к решению задачи;
* Умения довести решение задачи до работающей модели;
* Умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
* Умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

**Механизм оценивания образовательных результатов**

Контроль уровня освоения материала учащимися осуществляется по результатам выполнения практических заданий на каждом занятии, по результатам тестирования, завершающим теоретические разделы программы. Критерии оценки результативности определяются на основании содержания образовательной программы и в соответствии с ее прогнозируемыми результатами. Оценивание результатов тестирования условно производится по пятибалльной системе:

Отличное освоение – 5: успешное освоение воспитанником более 70 процентов содержания образовательной программы;

Хорошее – 4: успешное освоение воспитанником от 60 до 70% содержания образовательной программы

Удовлетворительное – 3: успешное освоение воспитанником от 50 до 60% содержания образовательной программы

Слабое – 2: освоение воспитанником менее 50 % содержания образовательной программы.

Полное отсутствие – 1

Критерии оценки качества выполнения практических заданий:

* Сборка и программирование модели робота осуществлена без ошибок в полном соответствии с инструкцией к заданию - хорошее освоение материала;
* Сборка и программирование модели робота осуществлена без ошибок в полном соответствии с инструкцией к заданию, выполнены дополнительные задания, предполагающие творческое решение учащимися поставленной задачи – отличное освоение.

Важным элементом механизма оценивания образовательных результатов является рейтинг творческой активности учащихся в конкурсах, выставках и иных мероприятиях различных уровней.

**Формы подведения итогов**

* по результатам конкурсных работ на муниципальной, областной выставке НТТМ;
* по результатам соревнований по робототехнике;

**Организационно-педагогические условия реализации программы**

Образовательный процесс осуществляется на основе учебного плана, рабочей программы и регламентируется расписанием занятий.

В качестве нормативно-правовых оснований проектирования данной программы выступает Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказ Министерства образования Российской Федерации от 29.08.2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», Устав учреждения, правила внутреннего распорядка обучающихся, локальные акты учреждения.

Для организации занятий необходимо:

* Наборы LEGO We Do 9580, ресурсные наборы;
* Тематические конструкторы LEGO Education, LEGO City;
* Конструкторы LEGO Education;
* Персональные компьютеры, программное обеспечение 2000095 LEGO Education We Do;
* Конструктор «Технология и физика» 9686 LEGO Education. Набор из 352 деталей предназначен для изучения основных законов механики и теории магнетизма.
* Набор дополнительных элементов к конструктору «Технология и физика» 9686 LEGO Education «Пневматика». Набор дополнительных элементов для базового набора дает возможность построить пять основных моделей и четыре пневматических модели. Включает в себя многоцветные инструкции для конструирования (Технологические карты), насосы, трубы, цилиндры, клапаны, воздушный ресивер и манометр.
* Набор дополнительных элементов к конструктору «Технология и физика» 9686 LEGO Education «Возобновляемые источники энергии». Набор содержит солнечную батарею, лопасти, двигатель/генератор, светодиодные лампы,
* Комплект заданий для учащихся;

Образовательная программа обеспечена необходимыми методическими разработками, дидактическим материалом.

**Режим занятий**

Образовательная деятельность проводятся в течение всего календарного года, с 1 сентября по 31 августа, который делится на учебный период по общеразвивающей программе и летний период.

**Учебный период**

Начало учебного периода- 1 сентября

Окончание учебного периода – 31 мая

Учебный период состоит из аудиторных и внеаудиторных занятий.

-продолжительность аудиторные занятия – 36 недель

-продолжительность внеаудиторных занятий- 3 недели

**Летний период**:

Начало летнего периода – 1 июня;

Окончание летнего периода – 31 августа;

Летний период состоит из внеуадиторных занятий и самоподготовки.

-Продолжительность внеаудиторных занятий*–*7 недель;

-Продолжительность самоподготовки-6 недель

Комплектование в группы производится с 1 июня по 1 сентября текущего года для групп второго и последующих годов обучения,

и до 10 сентября – для первого года обучения.

**Образовательная программа рассчитана на три года обучения. Курс обучения включает: 72 часа (базовый) и 144 часа (углубленный курс) по первому году обучения, 72 часа (базовый) и 144 часа (углубленный курс) – по второму году обучения, 144 часа (углубленный курс) – по третьему году обучения.** Режим работы – двухчасовые занятия один или два раза в неделю. После каждого часа занятий 10-ти минутные перерывы.

Формы работы в летний период: В летний период занятия детей в объединении проводятся в разных формах и видах: экскурсии, поездки, соревнования, конкурсы, участие в работе летнего оздоровительного лагеря, самоподготовка.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Раздел программы/ Предмет, дисциплина, модуль** | **Общее количество часов** | **В том числе** | |
| **Теоретические** | **Практические** |
| 1. | Вводное занятие | 2 | 2 | - |
| 2. | Знакомство с конструктором  We Do. Элементы набора. Первые шаги | 24 | 6 | 18 |
| 3. | Основы программирования. | 18 | 6 | 12 |
| 4. | Конструирование и программирование заданных моделей | 44 | 8 | 36 |
| 5. | Проектная деятельность | 56 | 6 | 50 |
| **Всего аудиторные занятия:** | | **144** | **28** | **116** |
| 6. | Внеаудиторный период | 40 |  |  |
| 7. | Самоподготовка | 24 |  |  |
| **Всего внеаудиторные занятия:** | | **64** |  |  |
| **Всего:** | | **208** |  |  |
| 1. | Вводное занятие | 2 | 2 | - |
| 2. | Знакомство с программной средой Scratch | 76 | 23 | 53 |
| 3. | Проектная деятельность и моделирование процессов и систем | 58 | 8 | 50 |
| 4. | Массовая работа с учащимися | 4 | - | 5 |
| 5. | Промежуточная и итоговая аттестация учащихся. Подведение итогов | 4 | - | 4 |
| **Всего аудиторные занятия:** | | **144** | 28 | 116 |
| 7. | Внеаудиторный период | 40 |  |  |
| 8. | Самоподготовка | 24 |  |  |
| **Всего внеаудиторные занятия:** | | **64** |  |  |
| **Всего:** | | **208** |  |  |
| 1. | Вводное занятие | 2 | 2 | - |
| 2. | «Простые механизмы. Теоретическая механика» | 14 |  |  |
| 3. | Силы и движение. Прикладная механика | 14 |  |  |
| 4. | Средства измерения. Прикладная математика | 14 |  |  |
| 5. | Энергия. Использование сил природы | 14 |  |  |
| 6. | Машины с электроприводом | 14 |  |  |
| 7. | Пневматика | 20 |  |  |
| 8. | Возобновляемые источники энергии | 26 |  |  |
| 9. | Индивидуальная работа над проектами | 26 |  |  |
| **Всего аудиторные занятия:** | | **144** |  |  |
| 10. | Внеаудиторный период | 40 |  |  |
| 11. | Самоподготовка | 24 |  |  |
| **Всего внеаудиторные занятия:** | | **64** |  |  |
| **Всего:** | | **208** |  |  |

**КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Год реали-зации программы** | **Учебный период** | | | | | | | | | | | | | **Летний период** | | | | **Продолжительность**  **календарного года** |
| сентябрь | | октябрь | ноябрь | декабрь | январь | | февраль | март | апрель | май | | | июнь | июль | | август |
| **I год обучения** | 1,5 нед. | 2,5 нед | 4  недели | 4  недели | 5  недель | 1,5  нед. | 3 нед. | 4  недели | 5  нед. | 4  недели | 4,5  недели | | Про-  меж.  аттеста  ция | 4  нед. | 3 | 2 | 4 нед. | 52 недели |
| **II год обучения** | 4  недели | | 4  недели | 4  недели | 5  недель | 1,5 нед. | 3 нед. | 4  недели | 5  нед. | 4  недели | 3 нед | итоговая  аттестация | 1,5 нед. | 4 нед | 3 | 2 | 4 нед | 52 недели |
| **III год обучения** | 4  недели | | 4  недели | 4  недели | 5  недель | 1,5 нед. | 3 нед. | 4  недели | 5  нед. | 4  недели | 3 нед | итоговая  аттестация | 1,5 нед. | 4 нед | 3 | 2 | 4 нед | 52 недели |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Аудиторные занятия по расписанию - 36 недель |
|  | Внеаудиторный период - 10 недель |
|  | Cамоподготовка – 6 недель  В конце учебного года проводится промежуточная и итоговая аттестации. |

**СОДЕРЖАНИЕ КУРСА**

**I РАЗДЕЛ.**

Вводное занятие.

Знакомство с программой курса. История робототехники. Правила техники безопасности.

**2 РАЗДЕЛ**

Знакомство с конструктором  Lego We Do. Элементы набора. Первые шаги

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

**Тема 1. Введение. 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 2. 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. 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 4. 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 5. 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 6. 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 7. 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 рас-стояния, изменение поведения модели. Разработка моделей «Голодный аллигатор» и «Умная вертушка» с использованием датчика расстояния, сравнение моделей. Соревнование роботов «Кто дольше». Дополнение технических паспортов моделей.

**Тема 8. 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.

**3 РАЗДЕЛ.** **Основы программирования.**

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, изучению возможностей программирования.

**Тема 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 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 3. Блок «Прибавить к экрану».**

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

**Тема 4. Блок «Вычесть из Экрана».**

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

**Тема 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.

III РАЗДЕЛ. «Я создаю»

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

**Тема 1. Разработка модели «Танцующие птицы».**

Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели.

**Тема 2. 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. Подведение итогов.

**Тема 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 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. 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 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 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 8. 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 9. Разработка модели «Кран».**

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

**Тема 10. Разработка модели «Колесо обозрения».**

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

**Тема 11. 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.

**4РАЗДЕЛ. «Проектная деятельность».**

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

**2 год обучения**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

**1 РАЗДЕЛ «Вводное занятие»**

Компьютер как универсальный исполнитель. Понятие исполнителя, алгоритма и программы, их назначение, виды и использование. Виды управления исполнителем. Способы записи алгоритма. Основные характеристики исполнителя. Знакомство с исполнителем Скретч и средой программирования. Система команд исполнителя Скретч. Линейный алгоритм, цикл, ветвления, их реализация в среде Скретч. Понятие проект, его структура и реализация в среде Скретч.

**2 РАЗДЕЛ «Знакомство с программной средой Scratch»**

**Тема 1. Знакомимся со средой Scratch.** *Проект. Анимация. Наш Кот ходит и мяукает***!** Знакомство с понятием алгоритма и его свойствами, способами описания их, с исполнителем алгоритма и его системой команд, с программой и языком программирования, с этапами создания программ. Знакомство со средой Scratch. Возможности Scratch. Интерфейс Scratch. Главное меню Scratch.

**Тема 2. Говорим с компьютером на Scratch. Интерактивная анимация.** *Проект. Скáчки. Щекочем Лошадку***.** Изучение интерфейса среды: сцена, объекты (спрайты). Свойства объектов, методы и события. Программа. Команды и блоки. Программные единицы: процедуры и скрипты.

**Тема 3. Проект. Музыкальный*.*** *Играем на пианино и других музыкальных инструментах. Записываем и сочиняем музыку. Создаём оркестр (синхронизируем многоголосье).* Знакомство с музыкальными возможностями Scratch. Блок "Звук". Громкость. Тон. Тембр. Темп. Запись звука, запись музыки с нот. Форматы звуковых файлов. Конвертирование звуковых файлов. Озвучивание проектов Scratch. Синхронизация скриптов при помощи сообщений, создание музыкальных композиций.

**Тема 4. Проект. Анимация с обработкой событий.** *Скáчки-2. Используем слои.*

Понятие сообщения. Передача сообщения, запуск скриптов при условии получения сообщения вызова.  Обмен данными между скриптами. Изучение взаимодействия объектов на основе обмена сообщениями. Перемещение объектов в различные слои.

**Тема 5. Проект. Анимация.** *Анимируем полёт пчелы.* Создать костюмы к готовым объектам папки Costumes.

**Тема 6. Проект. Анимация с элементами ИИ.** *Изменяем Кота в зависимости от окружающих условий*. *Кот анализирует сложную окружающую обстановку. Знакомимся с переменными. Знакомство с командами ветвления****.***

Понятие переменной и константы.  Создание переменных. Предоставление переменным значений, пересмотр значений переменных. Команды предоставления переменных значений. Логические операции: логические "И" и "ИЛИ". Блок "Операторы". Знакомство с командами ветвления. Понятие условия. Формулировка условий. Операции сравнения. Простые и составлены условия. Алгоритмическая конструкция ветвления. Команды ветвления **Если...**, **Если... Иначе.** Решение задач. Выполнение скриптов с ветвлениями. Вложенные команды ветвления.

**Тема 7.** **Проект. Графический.** *Анимация. Создаём свой объект в графическом редакторе.*

*Анимация. Разворачиваем Пчелу в направление движения. Рисуем разноцветные геометрические фигуры.*

Графический редактор Scratch. Библиотека костюмов и сцен Scratch. Редактирование костюмов и сцен. Создать собственные спрайты и анимировать их. Знакомство с градусной мерой углов; с блоком "Перо" (аналог языка Logo). Изменяем направление движения в зависимости от условия. Градусная мера угла. Команды ветвления. Изучаем повороты. Средства рисования группы *перо*; выражение единиц в процентах; знакомство с правильными геометрическими фигурами, способы их рисования.

**3 год обучения**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

**Раздел 1 «Введение»**

Тема: Вводное занятие Введение в предмет. Презентация программы. Предназначение моделей. Рычаги, шестерни, блоки, колеса и оси. Названия и назначения деталей. Изучение типовых, соединений деталей. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении. Ознакомление с принципами описания конструкции. Условные обозначения деталей конструктора. Выбор наиболее рационального способа описания.

**Раздел 2 «Простые механизмы. Теоретическая механика»**

**Тема : Простые механизмы и их применение**

Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Рычаг и его применение. Конструирование рычажных механизмов. Рычаги: правило равновесия рычага. Основные определения. Правило равновесия рычага. Построение сложных моделей по теме «Рычаги». Блоки, их виды. Применение блоков в технике. Построение сложных моделей по теме «Блоки». Понятие оси и колеса. Применение осей и колес в технике и быту. Рулевое управление. Велосипед и автомобиль. Тема: Ременные и зубчатые передачи Виды ременных передач; сопутствующая терминология. Применение и построение ременных передач в технике. Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике. Зубчатые передачи. Различные виды зубчатых колес. Зубчатые передачи под углом 90°. Реечная передача.

**Раздел 3 «Силы и движение. Прикладная механика»**

**Тема: Конструирование модели «Уборочная машина»**

Установление взаимосвязей. Измерение расстояния. Сила трения, Использование механизмов - конических зубчатых передач, повышающих передач, шкивов. Самостоятельная творческая работа по теме «Использование повышающей передачи в уборочной машине». Тема: Игра «Большая рыбалка» Использование механизмов, облегчающих работу. Сборка модели - «удилище». Использование механизмов - блоки и рычаги. Самостоятельная творческая работа по теме «Использование блоков». Тема: Свободное качение Измерение расстояния, Калибровка шкал и считывание показаний. Энергия движения (кинетическая). Энергия в неподвижном состоянии (потенциальная) Трение и сопротивление воздуха. Сборка модели - измеритель. Использование механизмов - колеса и оси. Самостоятельная творческая работа по теме «Создание тележки с измерительной шкалой». **Тема: Конструирование модели «Механический молоток»**

Трение и сила. Импульс. Количество движения, инерция. Сборка модели - механический молоток. Использование механизмов - рычаги, кулачки (эксцентрики). Изучение свойств материалов. Самостоятельная творческая работа по теме «Вариации рычагов в механическом молотке».

**Раздел 4 «Средства измерения. Прикладная математика»**

**Тема: Конструирование модели «Измерительная тележка»**

Измерение расстояния, калибровка и считывание расстояния. Сборка модели «Измерительная тележка». Использование механизмов - передаточное отношение, понижающая передача. Самостоятельная творческая работа по теме «Измерительная тележка с различными шкалами». Тема: Конструирование модели «Почтовые весы» Измерение массы, калибровка и считывание масс. Сборка модели - Почтовые весы. Использование механизмов - рычаги, шестерни. Подведение итогов: самостоятельная творческая работа по теме «Вариации почтовых весов».

**Тема: Конструирование модели «Таймер»**

Измерение времени, трение, энергия, импульс. Сборка модели - Таймер. Использование механизмов - шестерни. Самостоятельная творческая работа по теме «Использование шатунов».

**Раздел 5 «Энергия. Использование сил природы»**

**Тема: Энергия природы (ветра, воды, солнца) Сила и движение.** Возобновляемая энергия, поглощение, накопление, использование энергии. Площадь. Использование механизмов - понижающая зубчатая передача. Сборка моделей «Ветряная мельница», «Буер», «Гидротурбина», «Солнечный автомобиль». Самостоятельная творческая работа.

**Тема: Инерция.**

Преобразование потенциальной энергии в кинетическую. Инерция. Накопление кинетической энергии (энергии движения). Использование энергии. Трение. Уравновешенные и неуравновешенные силы. Изучение маховика как механизма регулировки скорости (повышающая передача) и средства обеспечения безопасности. Исследование маховика как аккумулятора энергии. Использование зубчатых колес для повышения скорости. Передача, преобразование, сохранение и рассеяние энергии в процессе превращения одного вида энергии в другой. Сборка моделей «Инерционная машина», «Судовая лебѐдка». Самостоятельная творческая работа.

**Раздел 6 «Машины с электроприводом»**

**Тема: Конструирование модели «Тягач»**

Колеса. Трение. Измерение расстояния, времени и силы. Зубчатые колеса (шестерни). Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Тягач».

**Тема: Конструирование модели «Гоночный автомобиль»**

Повторение тем: Зубчатые колеса, Рычаги, Колеса. Энергия. Трение. Измерение расстояния. Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Гоночный автомобиль».

**Тема: Конструирование модели «Скороход»**

Повторение тем: Зубчатые колеса, Рычаги, Связи, Храповой механизм, Использование деталей и узлов. Сила. Трение. Измерение времени. Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Скороход».

**Тема: Конструирование модели «Робопѐс»**

Разработка механических игрушек. Рычаги и соединения. Блоки и зубчатые передачи. Использование деталей и узлов. Сила и энергия. Трение. Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Робопѐс».

**Раздел 7 «Пневматика»**

Давление. Насосы. Манометр. Компрессор. Сборка моделей «Рычажный подъемник», «Пневматический захват», «Штамповочный пресс», «Манипулятор «рука».

**Раздел 8 «Индивидуальная работа над проектами»**

Темы для индивидуальных проектов:

- «Катапульта»;

- «Ручная тележка»;

- «Лебѐдка»;

- «Карусель»;

- «Наблюдательная вышка»;

- «Мост»;

- «Ралли по холмам»;

- «Волшебный замок»;

- «Подъемник»;

- «Почтовая штемпельная машина»;

- «Ручной миксер»;

- «Летучаямышь».

**Тема: Итоговое занятие**

Выставка. Презентация конструкторских работ. Подведение итогов работы за год.

**ЛИТЕРАТУРА**

**Нормативные акты**

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Приказ Министерства образования Российской Федерации от 29.08.2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
3. Концепция развития дополнительного образования детей в Российской Федерации до 2020 года;
4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.07.2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей"».

**Список литературы для педагога:**

1. Автоматизированное устройство. ПервоРобот. Книга для учителя. К книге прилагается компакт – диск с видеофильмами, открывающими занятия по теме. LEGO WeDo, - 177 с., илл.
2. Асмолов  А.Г. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли – Москва: Просвещение, 2011. – 159 С.
3. Игнатьев, П.А. Программа курса «Первые шаги в робототехнику» [Электронный ресурс]: персональный сайт – www.ignatiev.hdd1.ru/informatika/lego.htm – Загл. с экрана
4. Книга учителя LEGO Education WeDo (электронное пособие)
5. Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). — М.; «ЛИНКА — ПРЕСС», 2001.
6. Комплект методических материалов «Перворобот». Институт новых технологий.
7. Мир вокруг нас: Книга проектов: Учебное пособие.- Пересказ с англ.-М.: Инт, 1998.
8. Примерные программы по внеурочной деятельности для начальной школы (Из опыта работы по апробации ФГОС)/ авт.-сост.: Н.Б. Погребова, О.Н.Хижнякова,  Н.М. Малыгина, – Ставрополь: СКИПКРО, 2010
9. Простые механизмы. Книга учителя LEGO Education WeDo (электронное пособие)
10. Технология и физика. Книга учителя LEGO Education WeDo (электронное пособие)
11. Чехлова А. В., Якушкин П. А.«Конструкторы LEGO DAKTA в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001 г.
12. Интернет ресурсы

**Список литературы для учащегося**

1. Автоматизированное устройство. ПервоРобот. Книга для учителя. К книге прилагается компакт – диск с видеофильмами, открывающими занятия по теме. LEGO WeDo, - 177 с., илл.
2. Аревшатян А. Lego. Книга идей.- М.: Эксмо, 2013
3. Мир вокруг нас: Книга проектов: Учебное пособие.- Пересказ с англ.-М.: Инт, 1998.

**Интернет-ресурсы**

1. Живой журнал LiveJournal - справочно-навигационный сервис.

2. Статья ««Школа» Лего-роботов» / / Автор: Александр Попов.

3. [Электронный ресурс] — Режим доступа: свободный.

4. <http://russos.livejournal.com/817254.html>,— Загл. с экрана

5. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] — Режим доступа: , свободный <http://robotics.ru/>.— Загл. с экрана.

6. [http://www.lego.com/education/](http://infourok.ru/site/go?href=http%3A%2F%2Fwww.lego.com%2Feducation%2F)