

Муниципальное автономное образовательное учреждение
дополнительного образования
«Центр информационных технологий»
муниципального образования Ломоносовский
муниципальный район Ленинградской области

«Принята»

на заседании
педагогического совета
МОУ «Нагорная школа»
Протокол №
от « » 2019 г.

«Согласована»

директором
МОУ «Нагорная школа»
_____/Доброва Н. М./

«Принята»

на заседании
педагогического совета
МАОУ ДО «ЦИТ»
Протокол № 1
от «30» августа 2019 г.

«Утверждена»

приказом № 19/1-о
от «02» сентября 2019 г.
директор
_____/Полякова Н.Ю./

Дополнительная общеразвивающая программа

«Робототехника и конструирование»

Направленность программы: техническая

Возраст обучающихся: 6-10 лет

Срок реализации: 2 года

Автор: Ландышева Ю.А.
Педагог дополнительного образования:
Харлампьева К. О.

г. Ломоносов
2019 год

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника и конструирование» для обучающихся 1-4 классов разработана на основе следующих нормативно-правовых документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования детей (распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р);
- Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Устав и соответствующие локальные акты МАОУДО ЦИТ.

Направленность

По направленности программа относится к технической. Программа ориентирована на развитие технических и творческих способностей и умений обучающихся, организацию научно-исследовательской деятельности, профессионального самоопределения обучающихся.

Новизна и актуальность

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». 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 обучающимся 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 WeDo. Работа с образовательными конструкторами LEGO WeDo позволяет обучающимся в форме игры исследовать основы механики, физики и программирования. Разработка, сборка и построение алгоритма поведения модели позволяет обучающимся 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 обучающиеся получают дополнительные знания в области физики, механики и

информатики, что, в конечном итоге, изменит картину восприятия обучающимися 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 обучающихся 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 «Робототехника и конструирование» позволяют заложить фундамент для подготовки будущих специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

Педагогические принципы, на которых построено обучение:

1. 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.

2. 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 обучающихся.

3. Связь педагогического процесса с жизнью и практикой.

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

4. Сознательность и активность обучающихся в обучении.

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

5. 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.

6. 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 обучающихся, побудить их к обсуждению темы занятия.

7. Принцип проблемности обучения.

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

8. Принцип воспитания личности.

В процессе обучения обучающиеся не только приобретают знания и нарабатывают 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.

9. Принцип индивидуального подхода в обучении.

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

Цель программы - создание условий для формирования у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в области начального технического конструирования и основ программирования, развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка, формирование ранней профориентации.

Задачи программы

Обучающие:

- формирование умения к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, умения осуществлять целенаправленный поиск информации;
- изучение основ механики;
- изучение основ проектирования и конструирования в ходе построения моделей из деталей конструктора;
- изучение основ алгоритмизации и программирования в ходе разработки алгоритма поведения робота/модели;
- реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой.

Развивающие:

- формирование культуры мышления, развитие умения аргументированно и ясно строить устную и письменную речь в ходе составления технического паспорта модели;
- развитие умения применять методы моделирования и экспериментального исследования;
- развитие творческой инициативы и самостоятельности в поиске решения;
- развитие мелкой моторики;
- развитие логического мышления.

Воспитательные:

- развитие умения работать в команде, умения подчинять личные интересы общей цели;
- воспитание настойчивости в достижении поставленной цели, трудолюбия, ответственности, дисциплинированности, внимательности, аккуратности.

Отличительные особенности программы

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

Одновременно рассматриваются принципиальные теоретические положения, лежащие в основе работы ведущих групп робототехнических систем. Такой подход предполагает сознательное и творческое усвоение закономерностей робототехники, с возможностью, их реализации в быстро меняющихся условиях, а также в продуктивном использовании в практической и опытно-конструкторской деятельности.

В процессе теоретического обучения воспитанники знакомятся с назначением, структурой и устройством роботов, с технологическими основами сборки и монтажа, основами вычислительной техники, средствами отображения информации.

Программа включает проведение практикума начинающего робототехника, включающего проведение лабораторно-практических, исследовательских работ и прикладного программирования. В ходе специальных заданий воспитанники приобретают обще-трудовые, специальные и профессиональные умения и навыки по сборке готовых роботов, их программированию, закрепляемые в процессе разработки проекта. Содержание практических работ и виды проектов могут уточняться, в зависимости от склонностей обучающихся, наличия материалов, средств и др.

Учебные занятия предусматривают особое внимание соблюдению учащимися правил безопасности труда, противопожарных мероприятий, выполнению экологических требований.

Возраст детей, участвующих в реализации программы и сроки реализации программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника и конструирование» предназначена для освоения младшими школьниками 6-10 лет. Отбора детей для обучения по программе не предусмотрено.

Сроки реализации программы

Образовательная программа может быть реализована за 1 (68 часов в год) или 2 года (34 часа в год) обучения. Программа состоит из трех основных разделов:

- «Я конструирую»;
- «Я программирую»;
- «Я создаю».

Каждый раздел соответствует определенному этапу в развитии обучающихся.

На первом этапе обучения необходимо:

- познакомить обучающихся с различными видами соединения деталей;
- познакомить обучающихся с принципами работы простейших механизмов и примерами их использования в простейших моделях;
- выработать умение читать технологическую карту заданной модели;
- выработать умение для готовой модели составлять технический паспорт, включающий в себя описание работы механизма;
- взаимодействовать в команде;
- познакомить обучающихся с понятием программы и принципом программного управления моделью.

На этом уровне обучающиеся приобретают необходимые знания, умения, навыки по основам конструирования, развивают навыки общения и взаимодействия в малой группе/паре.

На следующем этапе обучения 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.

На втором этапе обучения:

- обучающиеся сочетают в одной модели сразу несколько изученных простейших механизмов; исследуют, какое влияние на поведение модели оказывает изменение ее конструкции: заменяют детали, проводят расчеты, измерения, оценки

возможностей модели, создают отчеты, проводят презентации, придумывают сюжеты, пишут сценарии и разыгрывают спектакли, задействуя в них свои модели;

- происходит закрепление навыков чтения и составления технического паспорта и технологической карты, включающие в себя описание работы механизма;
- обучающиеся знакомятся с основами алгоритмизации, изучают способы реализации основных алгоритмических конструкций в среде программирования LEGO.

На последнем этапе обучения упор делается на развитие технического творчества обучающихся посредством проектирования и создания обучающимися собственных моделей, участия в выставках творческих проектов. При разработке проектов у школьников формируются следующие умения:

- умение составлять технологическую карту своей модели;
- умение продумать модель поведения робота, составить алгоритм и реализовать его в среде программирования LEGO;
- умение анализировать модель, выявлять недостатки в ее конструкции и программе и устранять их;
- умение искать перспективы развития и практического применения модели.

Вышеперечисленные этапы соответствуют концентрическому способу изложения материала, который предполагает периодическое возвращение обучающихся к одному и тому же учебному материалу для все более детального и глубокого его освоения.

Модель образовательного процесса

Методы обучения

- Объяснительно-иллюстративный метод обучения - обучающиеся получают знания в ходе беседы, объяснения, дискуссии, из учебной или методической литературы, через экранное пособие в «готовом» виде.
- Репродуктивный метод обучения - деятельность обучающихся носит алгоритмический характер, выполняется по инструкциям, предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях.
- Метод проблемного изложения в обучении - прежде чем излагать материал, перед обучающимися необходимо поставить проблему, сформулировать познавательную задачу, а затем, раскрывая систему доказательств, сравнивая точки зрения, различные подходы, показать способ решения поставленной задачи. Обучающиеся становятся свидетелями и соучастниками научного поиска.
- Частично-поисковый, или эвристический метод обучения заключается в организации активного поиска решения выдвинутых в обучении (или самостоятельно сформулированных) познавательных задач в ходе подготовки и реализации творческих проектов.
- Исследовательский метод обучения - обучающиеся самостоятельно изучают основные характеристики простых механизмов и датчиков, работающих в модели, включая рычаги, зубчатые и ременные передачи, ведут наблюдения и измерения и выполняют другие действия поискового характера. Инициатива, самостоятельность, творческий поиск проявляются в исследовательской деятельности наиболее полно.

Формы и режим занятий

В данной программе используется групповая форма организации деятельности обучающихся на занятии. Занятия проводятся 1 раз в неделю длительностью 2 академических часа, 68 часов за год или 1 раз в неделю длительностью 1 академический час - 34 часа в год. Форма обучения – очная.

Формы проведения занятий подбираются с учетом цели и задач, познавательных интересов и индивидуальных возможностей обучающихся, специфики содержания

образовательной программы и возраста воспитанников: рассказ, беседа, дискуссия, учебная познавательная игра, мозговой штурм, и др.

Выполнение образовательной программы предполагает активное участие в олимпиадах, конкурсах, выставках ученического технического творчества.

Наполняемость группы: не менее 15 человек

Планируемые результаты обучения

Личностные:

1. Формирование уважительного отношения к иному мнению; развитие навыков сотрудничества с взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций:
 - знать: способы выражения и отстаивания своего мнения, правила ведения диалога;
 - уметь: работать в паре/группе, распределять обязанности в ходе проектирования и программирования модели;
 - владеть: навыками сотрудничества со взрослыми и сверстниками, навыками по совместной работе, коммуникации и презентации в ходе коллективной работы над проектом.

Метапредметные:

1. Освоение способов решения проблем творческого и поискового характера:
 - знать: этапы проектирования и разработки модели, источники получения информации, необходимой для решения поставленной задачи;
 - уметь: применять знания основ механики и алгоритмизации в творческой и проектной деятельности;
 - владеть: навыками проектирования и программирования собственных моделей/роботов с применением творческого подхода.
2. Формирование умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха:
 - знать: способы отладки и тестирования разработанной модели/робота;
 - уметь: анализировать модель, выявлять недостатки в ее конструкции и программе и устранять их;
 - владеть: навыками поиска и исправления ошибок в ходе разработки, составления технического паспорта, проектирования и программирования собственных моделей.
3. Использование знаково-символических средств представления информации для создания моделей изучаемых объектов и процессов, схем решения учебных и практических задач:
 - знать: способы составления технического паспорта модели, способы записи алгоритма, способы разработки программы в среде программирования LEGO;
 - уметь: уметь читать технологическую карту модели, составлять технический паспорт модели, разрабатывать и записывать программу средствами среды программирования LEGO;
 - владеть: навыками начального технического моделирования, навыками использования таблиц для отображения и анализа данных, навыками построения трехмерных моделей по двумерным чертежам.
4. Активное использование речевых средств и средств информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных и познавательных задач:
 - знать: способы описания модели, в том числе способ записи технического паспорта модели;
 - уметь: составлять технический паспорт модели, подготавливать творческие проекты и представлять их в том числе с использованием современных технических средств;

- владеть: навыками использования речевых средств и средств информационных и коммуникационных технологий для описания и представления разработанной модели.
5. Использование различных способов поиска (в справочных источниках и открытом учебном информационном пространстве сети Интернет), сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации в соответствии с коммуникативными и познавательными задачами и технологиями учебного предмета; в том числе умение вводить текст с помощью клавиатуры, фиксировать (записывать) в цифровой форме измеряемые величины и анализировать изображения, звуки, готовить свое выступление и выступать с аудио-, видео- и графическим сопровождением; соблюдать нормы информационной избирательности, этики и этикета:
 - знать: основные способы поиска, сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации в ходе технического творчества и проектной деятельности;
 - уметь: готовить свое выступление и выступать с аудио-, видео- и графическим сопровождением в ходе представления своей модели;
 - владеть: навыками работы с разными источниками информации, подготовки творческих проектов к выставкам.
 6. Овладение логическими действиями сравнения, анализа, синтеза, обобщения, классификации по родовидовым признакам, установления аналогий и причинно-следственных связей, построения рассуждений, отнесения к известным понятиям:
 - знать: элементы и базовые конструкции модели, этапы и способы построения и программирования модели;
 - уметь: составлять технический паспорт модели, осуществлять анализ и сравнение моделей, выявлять сходства и различия в конструкции и поведении разных моделей;
 - владеть: навыками установления причинно-следственных связей, анализа результатов и поиска новых решений в ходе тестирования работы модели.
 7. Определение общей цели и путей ее достижения; умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности; осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих:
 - знать: основные этапы и принципы совместной работы над проектом, способы распределения функций и ролей в совместной деятельности;
 - уметь: адаптироваться в коллективе и выполнять свою часть работы в общем ритме, налаживать конструктивный диалог с другими участниками группы, аргументированно убеждать в правильности предлагаемого решения, признавать свои ошибки и принимать чужую точку зрения в ходе групповой работы над совместным проектом;
 - владеть: навыками совместной проектной деятельности, навыками организация мозговых штурмов для поиска новых решений.

Предметные:

1. Использование приобретенных знаний и умений для творческого решения несложных конструкторских, художественно-конструкторских (дизайнерских), технологических и организационных задач; приобретение первоначальных представлений о компьютерной грамотности:
 - знать: основные элементы конструктора LEGO WeDo, технические особенности различных моделей, сооружений и механизмов; компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;

- уметь: использовать приобретенные знания для творческого решения несложных конструкторских задач в ходе коллективной работы над проектом на заданную тему;
 - владеть: навыками создания и программирования действующих моделей/роботов на основе конструктора LEGO WeDo, навыками модификации программы, демонстрации технических возможностей моделей/роботов.
2. Овладение основами логического и алгоритмического мышления, пространственного воображения и математической речи, измерения, пересчета, прикидки и оценки, наглядного представления данных и процессов, записи и выполнения алгоритмов;
- знать: конструктивные особенности модели, технические способы описания конструкции модели, этапы разработки и конструирования модели;
 - уметь: выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом, составлять технический паспорт модели, логически правильно и технически грамотно описывать поведение своей модели, интерпретировать двухмерные и трёхмерные иллюстрации моделей, осуществлять измерения, в том числе измерять время в секундах с точностью до десятых долей, измерять расстояние, упорядочивать информацию в списке или таблице, модифицировать модель путем изменения конструкции или создания обратной связи при помощи датчиков;
 - владеть: навыками проведения физического эксперимента, навыками начального технического конструирования, навыками составления программ.

Формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы

Предусматриваются различные формы подведения итогов реализации образовательной программы: выставка, соревнование, внутригрупповой конкурс, презентация проектов обучающихся, участие в олимпиадах, соревнованиях, учебно-исследовательских конференциях.

Проект – это самостоятельная индивидуальная или групповая деятельность обучающихся, рассматриваемая как промежуточная или итоговая работа по данному курсу, включающая в себя разработку технологической карты, составление технического паспорта, сборку и презентацию собственной модели на заданную тему.

Итоговые работы должны быть представлены на выставке технического творчества, что дает возможность обучающимся оценить значимость своей деятельности, услышать и проанализировать отзывы со стороны сверстников и взрослых. Каждый проект осуществляется под руководством педагога, который оказывает помощь в определении темы и разработке структуры проекта, дает рекомендации по подготовке, выбору средств проектирования, обсуждает этапы его реализации. Роль педагога сводится к оказанию методической помощи, а каждый обучающийся учится работать самостоятельно, получать новые знания и использовать уже имеющиеся, творчески подходить к выполнению заданий и представлять свои работы.

Учебно-тематический план

№ п/п	Тема	Количество часов			Формы контроля и промежуточной аттестации
		Всего	Теория	Практика	
I РАЗДЕЛ. «Я КОНСТРУИРУЮ»					
1	Введение. Мотор и ось	2	1	1	Собеседование
2	Зубчатые колеса	2	1	1	Разработка модели
3	Коронное зубчатое колесо	2	1	1	Разработка модели
4	Шкивы и ремни	2	1	1	Разработка модели
5	Червячная зубчатая передача	2	1	1	Разработка модели
6	Кулачковый механизм	6	2	4	Разработка модели
7	Датчик расстояния	4	1	3	Разработка модели, Соревнование роботов
8	Датчик наклона	4	1	3	Разработка модели
II РАЗДЕЛ. «Я ПРОГРАММИРУЮ»					
1	Алгоритм	2	1	1	Анализ алгоритмов
2	Блок «Цикл»	2	1	1	Разработка модели
3	Блок «Прибавить к экрану»	2	1	1	Разработка программы модели
4	Блок «Вычесть из Экрана»	2	1	1	Разработка модели
5	Блок «Начать при получении письма»	2	1	1	Разработка модели
III РАЗДЕЛ. «Я СОЗДАЮ»					
1	Разработка модели «Танцующие птицы»	2	1	1	Беседа
2	Творческая работа «Порхающая птица»	4	0	4	Презентация
3	Творческая работа «Футбол»	6	0	6	Презентация
4	Творческая работа «Непотопляемый парусник».	4	0	4	Презентация
5	Творческая работа «Спасение от великана»	2	0	2	Презентация
6	Творческая работа «Дом»	6	0	6	Презентация
7	Маркировка: разработка модели «Машина с двумя моторами»	2	1	1	Беседа
8	Разработка модели «Кран»	2	0	2	Беседа
9	Разработка модели «Колесо обозрения»	2	0	2	Беседа

10	Творческая работа «Парк аттракционов»	2	0	2	Защита модели
11	Конкурс конструкторских идей	2	0	2	Выставка
	ВСЕГО:	68	14	54	

Содержание программы

I РАЗДЕЛ. «Я конструирую» (24 часа)

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

Тема 1. Введение. Мотор и ось (2 часа)

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 (2 часа)

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 (2 часа)

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 (2 часа)

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 снижения скорости, увеличение скорости. Прогнозирование результатов различных испытаний. Разработка модели «Голодный аллигатор» (без использования датчиков). Заполнение технического паспорта модели.

Тема 5. Червячная зубчатая передача (2 часа)

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 (6 часов)

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 (4 часа)

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 дольше». Дополнение технических паспортов моделей.

Тема 8. Датчик наклона (4 часа)

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.

II РАЗДЕЛ. «Я программирую» (10 часов)

В ходе изучения тем раздела «Я программирую» 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 1. Алгоритм (2 часа)

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» (2 часа)

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» (2 часа)

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. Блок «Вычесть из Экрана» (2 часа)

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

Тема 5. Блок «Начать при получении письма» (2 часа)

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» (34 часа)

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

Тема 1. Разработка модели «Танцующие птицы» (2 часа)

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

Тема 2. Творческая работа «Порхающая птица» (4 часа)

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 3. Творческая работа «Футбол» (6 часов)

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 4. Творческая работа «Непотопляемый парусник» (4 часа)

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. Творческая работа «Спасение от великана» (2 часа)

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 6. Творческая работа «Дом» (6 часов)

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 7. Маркировка: разработка модели «Машина с двумя моторами» (2 часа)

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

Тема 8. Разработка модели «Кран» (2 часа)

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

Тема 9. Разработка модели «Колесо обозрения» (2 часа)

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

Тема 10. Творческая работа «Парк аттракционов» (2 часа)

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 11. Конкурс конструкторских идей (2 часа)

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.

Ресурсное обеспечение программы

Для достижения прогнозируемых в программе образовательных результатов необходимы следующие ресурсные компоненты:

Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- инструкции по сборке (в электронном виде CD)
- книга для учителя (в электронном виде CD)
- экранные видео лекции, видео ролики;

- информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе;
- мультимедийные интерактивные домашние работы, выдаваемые обучающимся на каждом занятии.

Дидактическое обеспечение

Дидактическое обеспечение программы представлено конспектами занятий и презентациями к ним.

Материально-техническое обеспечение программы

- Компьютерный класс.
- Наборы конструкторов:
 - конструктор ПервоРобот LEGO® WeDo™ (LEGO Education WeDo модели 2009580)
 - ресурсный набор LEGO Education WeDo
- Программное обеспечение LEGO Education WeDo v.1.2, комплект занятий, книга для учителя
- Фотоаппарат, Видеокамера, Интерактивная доска.

Техника безопасности

Обучающиеся в первый день занятий каждого полугодия проходят инструктаж по правилам техники безопасности и расписываются в журнале. Педагог на каждом занятии напоминает обучаемым об основных правилах соблюдения техники безопасности.

Оценочные материалы

Итогом мониторинга является диагностическая карта успеваемости воспитанников. Это позволяет повысить эффективность учебной деятельности и предоставляет возможности для более объективной оценки успеваемости. Специфическая особенность — накопительный характер оценки. Определенным количеством баллов оцениваются следующие показатели:

- Знания (теоретическая подготовка ребенка);
- Умения (практическая подготовка);
- Обладание опытом (конкретным);
- Личностные качества.

Чтобы иметь возможность оценить качество подготовки воспитанника, результаты ранжируются. На каждом уровне определяются критерии оценок и присваиваются баллы (Таблица 1)

Таблица 1

Критерии оценки результатов технологической подготовки

	Знать/понимать	Умение использовать	Владение опытом	Наличие личностных качеств
1 балл	Наличие общих представлений	Репродуктивный несамостоятельный	Очень незначительный опыт	Проявились отдельные элементы
2 балла	Наличие ключевых понятий	Репродуктивный самостоятельный	Незначительный опыт	Проявились частично

3 балла	Наличие прочных знаний	Продуктивный	Эпизодическая деятельность	Проявились в основном
4 балла		Творческий	Периодическая деятельность	Проявились полностью
5 баллов			Богатый опыт	

Таблица 2

**Мониторинг результатов обучения ребенка
по дополнительной общеразвивающей программе
«Робототехника и конструирование»**

Показатели (оцениваемые параметры)	Методы диагностики
1. Уровни знаний / пониманий <ul style="list-style-type: none"> – Наличие общих представлений (не менее 50% объема знаний) – Наличие ключевых понятий (объем усвоенных знаний более 1/2) – Наличие прочных системных знаний, (освоен практически весь объем) 	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос, собеседование
2. Уровни умения применять знания на практике <ul style="list-style-type: none"> – Репродуктивный несамостоятельный (деятельность осуществляется под непосредственным контролем преподавателя на основе устных и письменных инструкций). – Репродуктивный самостоятельный (деятельность осуществляется на основе типовых алгоритмов). – Творческий (в процессе деятельности творчески используются знания, умения, предлагаются и реализуются оригинальные решения) 	Практические задание
3. Наличие опыта самостоятельной деятельности <ul style="list-style-type: none"> – Очень незначительный опыт; – Незначительный балл (от случая к случаю); – Эпизодическая деятельность; – Периодическая деятельность; – Богатый опыт (систематическая деятельность) 	Анализ, самостоятельная работа, конкурсные работы, наблюдение
4. Сформированность личностных качеств <ul style="list-style-type: none"> – Очень низкая (проявились отдельные элементы); – Низкая (проявилась частично); – Недостаточно высокая (проявилась в основном); – Высокая (проявились полностью) 	Анализ, наблюдение, собеседование

На основе вышеприведенного анализа заполняется диагностическая карта (оценочный лист) таблица 3.

**Диагностическая карта успеваемости воспитанников объединения
«Робототехника и конструирование»**

Ф.И.О.	Знать/ понимать (макс- 3 балла)					Уметь использовать (макс-4 балла)					Владеть опытом (макс- 5 баллов)					Личностные качества (макс-4 балла)					Итого баллов	Оценка
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
ФИО ребенка																						

Результаты деятельности каждого обучающегося по каждому из показателей суммируются для определения итогового балла. Показатель усвоения (продуктивности обучения) вычисляется по формуле:

$$K_{уев} = \Phi / П * 100\%$$

Где $K_{уев}$ - коэффициент усвоения

Φ - фактический объем знаний (набранная сумма баллов)

$П$ - полный объем знаний (максимальная сумма баллов).

Больше 70 «высокий»

30-69 «средний»

Менее 29 «низкий»

Данный подход к оценке результатов обучения позволяет:

- Выявить этапы и уровни образовательного процесса
- Определить поэлементную систему оценки знаний обучающихся;
- Обеспечить воспитанникам возможность самооценки своей учебной деятельности;
- Осуществлять более объективную оценку технологической подготовки обучающихся;
- Ознакомление обучаемых с логикой и структурой содержания способствует мотивации образовательной деятельности, служит основой осознания обучаемыми значимости получаемых знаний для формирования трудовых навыков и умений преобразования окружающей действительности.

Список литературы

1. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.
2. Козлова В.А., Робототехника в образовании [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17>, Пермь, 2011 г.
3. Кружок робототехники, [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/-lego>
4. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов, рабочая тетрадь для 5-6 классов. Автор: Д. Г. Копосов. Издательство: Бином. Лаборатория знаний, 2012.
5. Програмируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW, Автор: Л. Г. Белиовская, А. Е. Белиовский, ДМК Пресс, 2010;
6. Робототехника для детей и родителей, С.А. Филиппов, С.П. «Наука», 2011,
7. Руководство преподавателя по ROBOTC для LEGO MINDSTORMS. - Москва, 2012.
8. Уроки Лего-конструирования в школе, методическое пособие, издательство БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011, А.С.Злаказов, Г.А. Горшков, С.Г.Шевалдина.
9. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
10. <http://www.legoengineering.com/>

**Календарно-тематическое планирование курса
«Робототехника и конструирование»
1 год обучения (34 часа)**

№ п/п	Тема	Количество часов	Дата	
			По плану	По факту
1	Введение. Мотор и ось	1		
2	Мотор и ось	1		
3	Зубчатые колеса	1		
4	Зубчатые колеса	1		
5	Коронное зубчатое колесо	1		
6	Коронное зубчатое колесо	1		
7	Шкивы и ремни	1		
8	Шкивы и ремни	1		
9	Червячная зубчатая передача	1		
10	Червячная зубчатая передача	1		
11	Кулачковый механизм	1		
12	Кулачковый механизм	1		
13	Кулачковый механизм	1		
14	Кулачковый механизм	1		
15	Кулачковый механизм	1		
16	Кулачковый механизм	1		
17	Датчик расстояния	1		
18	Датчик расстояния	1		
19	Датчик расстояния	1		
20	Датчик расстояния	1		
21	Датчик наклона	1		
22	Датчик наклона	1		
23	Датчик наклона	1		
24	Датчик наклона	1		
25	Алгоритм	1		
26	Алгоритм	1		
27	Блок «Цикл»	1		
28	Блок «Цикл»	1		
29	Блок «Прибавить к экрану»	1		
30	Блок «Прибавить к экрану»	1		
31	Блок «Вычесть из Экрана»	1		
32	Блок «Вычесть из Экрана»	1		
33	Блок «Начать при получении письма»	1		
34	Блок «Начать при получении письма»	1		

**Календарно-тематическое планирование курса
«Робототехника и конструирование»
2 год обучения (34 часа)**

№ п/п	Тема	Количество часов	Дата	
			По плану	По факту
1	Введение. Разработка модели «Танцующие птицы»	1		
2	Разработка модели «Танцующие птицы»	1		
3	Творческая работа «Порхающая птица»	1		
4	Творческая работа «Порхающая птица»	1		
5	Творческая работа «Порхающая птица»	1		
6	Творческая работа «Порхающая птица»	1		
7	Творческая работа «Футбол»	1		
8	Творческая работа «Футбол»	1		
9	Творческая работа «Футбол»	1		
10	Творческая работа «Футбол»	1		
11	Творческая работа «Футбол»	1		
12	Творческая работа «Футбол»	1		
13	Творческая работа «Непотопляемый парусник»	1		
14	Творческая работа «Непотопляемый парусник»	1		
15	Творческая работа «Непотопляемый парусник»	1		
16	Творческая работа «Непотопляемый парусник»	1		
17	Творческая работа «Спасение от великана»	1		
18	Творческая работа «Спасение от великана»	1		
19	Творческая работа «Дом»	1		
20	Творческая работа «Дом»	1		
21	Творческая работа «Дом»	1		
22	Творческая работа «Дом»	1		
23	Творческая работа «Дом»	1		
24	Творческая работа «Дом»	1		
25	Маркировка: разработка модели «Машина с двумя моторами»	1		
26	Маркировка: разработка модели «Машина с двумя моторами»	1		
27	Разработка модели «Кран»	1		
28	Разработка модели «Кран»	1		
29	Разработка модели «Колесо обозрения»	1		
30	Разработка модели «Колесо обозрения»	1		
31	Творческая работа «Парк аттракционов»	1		
32	Творческая работа «Парк аттракционов»	1		
33	Конкурс конструкторских идей	1		
34	Конкурс конструкторских идей	1		

**Годовой календарный учебный график реализации программы
«Робототехника и конструирование» на 2019-2020 учебный год**

Годовой календарный учебный график МАОУ ДО «ЦИТ» на 2019-2020 учебный год является документом, регламентирующим организацию образовательной деятельности.

Годовой учебный план-график разработан на основе:

- Федерального закона Российской Федерации от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Концепции развития дополнительного образования детей (утвержденного распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 года № 1726-р);
- Постановления «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологических требований к учреждениям дополнительного образования детей»,
- Постановления Правительства РФ от 1 октября 2018 г. № 1163 «О переносе выходных дней в 2019 году»;
- Постановления Правительства РФ от 10 июля 2019 г. № 875 «О переносе выходных дней в 2020 году»;
- Устава МАОУ ДО «ЦИТ»;
- Образовательной программы МАОУ ДО «ЦИТ» на 2016-2020 учебный год.

I. Общие сведения

Лицензия на осуществление образовательной деятельности № 670-16 от 09 декабря 2016 года серия 47ЛЮ1 № 0002008.

II. Организация образовательного процесса:

2.1. Начало учебного года: с 02 сентября 2019 г.

2.2. Продолжительность учебного года – 34 учебных недели.

2.3. Окончание учебного года: окончание учебных занятий 31 мая 2020 года.

2.4. Количество учебных часов: программа рассчитана на 1 год - 68 часов.

2.5. Режим занятий: 2 часа в неделю.

2.6. Режим работы учреждения: с понедельника по четверг - с 8:30 до 17:12, пятница – с 8:30 до 16:12.

Продолжительность занятий в детских объединениях с использованием компьютерной техники

Возраст	Продолжительность академического часа	Количество академических часов	Продолжительность занятий				
			Первое занятие	Перерыв	Второе занятие	Перерыв	Третье занятие
с 6 до 10 лет	30 мин	1	30 мин	-	-	-	-
с 6 до 10 лет	30 мин	2	30 мин	10 мин	30 мин	-	-
с 10 до 18 лет	45 мин	1	45 мин	-	-	-	-
с 10 до 18 лет	45 мин	2	45 мин	10 мин	45 мин	-	-
с 10 до 18 лет	45 мин	3	45 мин	10 мин	45 мин	10 мин	45 мин

2.7. Наполняемость групп: не менее 15 чел;

2.8. Каникулы: с 01 января 2019 г. по 08 января 2020 года включительно (8 календарных дней).

2.9. Праздничные дни.

- День народного единства – 02.11.2019 - 04.11.2019
- Новогодние праздники - 01.01.2020 - 08.01.2020

- День защитника отечества - 22.02.2020 - 24.02.2020
- Международный женский день - 07.03.2020 - 09.03.2020
- Праздник весны и труда - 01.05.2020 - 05.05.2020
- День победы - 09.05.2020 - 11.05.2020

2.10. Сроки проведения промежуточной и итоговой аттестации:

Обязательными являются полугодовой и итоговый мониторинг качества освоения дополнительных общеразвивающих программ (декабрь 2019 года и май 2020).

III. Адреса мест фактического осуществления образовательного процесса:

№ п/п	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий	Документ – основание возникновения права (указываются реквизиты и сроки действия)
1	РФ, 188508, Ленинградская область, Ломоносовский район, д. Малое Карлино д.5 МОУ «Нагорная школа»	Компьютерный класс 33,6 кв. м.	Договор № 10-CD2019 от 02.09.19 г.