

Комитет по образованию администрации городского округа «Город Калининград»  
Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования  
города Калининграда Дом детского творчества «Родник»

РАССМОТРЕНО И УТВЕРЖДЕНО  
на педагогическом совете

Протокол № 5 от «26» июня 2018 г.



УТВЕРЖДАЮ  
Директор МАУДО ДДТ «Родник»  
/Косенков О. Н./  
Приказ № 61-о от «27» июня 2018 г.

Дополнительная общеразвивающая программа  
**«Лего-конструирование»**  
направленность: **техническая**  
возраст детей: **5-12 лет**  
срок реализации программы: **1 год**

Программу составили:  
Янчевская Н. А.,  
Хуршудова А. А.,  
педагоги дополнительного  
образования

г. Калининград

2018 г.

# ПАСПОРТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

Комитет по образованию администрации городского округа «Город Калининград»  
Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования  
города Калининграда Дом детского творчества «Родник»

Название программы	Дополнительная общеразвивающая программа «Лего-конструирование»
Направление программы	Техническая
Ф.И.О педагогов, реализующих дополнительную общеобразовательную программу	Янчевская Надежда Александровна Хуршудова Александра Александровна
Год разработки	2018
Где, когда и кем утверждена программа	Программа рассмотрена на заседании педагогического совета, Протокол № 5 от 26.06.18, утверждена приказом № 61-о от 27.06.18
Уровень программы	Стартовый уровень
Цель	Создание условий для формирования у учащихся 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	<p><i>Обучающие:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• формирование умения к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, умения осуществлять целенаправленный поиск информации</li> <li>• изучение основ механики</li> <li>• изучение основ проектирования и конструирования в ходе построения моделей из деталей конструктора</li> <li>• изучение основ алгоритмизации и программирования в ходе разработки алгоритма поведения робота/модели</li> <li>• реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой</li> </ul> <p><i>Развивающие:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• формирование культуры мышления, развитие умения аргументированно и ясно строить устную и письменную речь в ходе составления технического паспорта модели</li> <li>• развитие умения применять методы моделирования и экспериментального исследования</li> <li>• развитие творческой инициативы и самостоятельности в поиске решения</li> <li>• развитие мелкой моторики</li> <li>• развитие логического мышления</li> </ul> <p><i>Воспитательные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• развитие умения работать в команде, умения подчинять личные интересы общей цели</li> <li>• воспитание настойчивости в достижении поставленной цели, трудолюбия, ответственности, дисциплинированности, внимательности, аккуратности.</li> </ul>
Сроки реализации	1 год
Ожидаемые результаты	<p><i>Личностные:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) знать способы выражения и отстаивания своего мнения, правила ведения диалога;</li> <li>2) уметь работать в паре/группе, распределять обязанности в</li> </ol>

ходе проектирования и программирования модели;

3) владеть навыками сотрудничества со взрослыми и сверстниками, навыками по совместной работе, коммуникации и презентации в ходе коллективной работы над проектом.

*Метапредметные:*

1. знать этапы проектирования и разработки модели, источники получения информации, необходимой для решения поставленной задачи;

2. уметь применять знания основ механики и алгоритмизации в творческой и проектной деятельности;

3. владеть навыками проектирования и программирования собственных моделей/роботов с применением творческого подхода;

4. знать способы отладки и тестирования разработанной модели/робота;

5. уметь анализировать модель, выявлять недостатки в ее конструкции и программе и устранять их;

6. владеть навыками поиска и исправления ошибок в ходе разработки, составления технического паспорта, проектирования и программирования собственных моделей;

7. знать способы составления технического паспорта модели, способы записи алгоритма, способы разработки программы в среде программирования LEGO;

8. уметь уметь читать технологическую карту модели, составлять технический паспорт модели, разрабатывать и записывать программу средствами среды программирования LEGO;

9. владеть навыками начального технического моделирования, навыками использования таблиц для отображения и анализа данных, навыками построение трехмерных моделей по двухмерным чертежам;

10. знать способы описания модели, в том числе способ записи технического паспорта модели;

11. уметь составлять технический паспорт модели, подготавливать творческие проекты и представлять их в том числе с использованием современных технических средств;

12. владеть навыками использования речевых средств и средств информационных и коммуникационных технологий для описания и представления разработанной модели;

13. знать основные способы поиска, сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации в ходе технического творчества и проектной деятельности;

14. уметь готовить свое выступление и выступать с аудио-, видео- и графическим сопровождением в ходе представления своей модели;

15. владеть навыками работы с разными источниками информации, подготовки творческих проектов к выставкам;

16. знать элементы и базовые конструкции модели, этапы и способы построения и программирования модели;

17. уметь составлять технический паспорт модели, осуществлять анализ и сравнение моделей, выявлять сходства и различия в конструкции и поведении разных моделей;

18. владеть навыками установления причинно-следственных связей, анализа результатов и поиска новых решений в ходе тестирования работы модели;

19. знать основные этапы и принципы совместной работы над

	<p>проектом, способы распределения функций и ролей в совместной деятельности;</p> <p>20. 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;</p> <p>21. владеть навыками совместной проектной деятельности, навыками организация мозговых штурмов для поиска новых решений.</p> <p><i>Предметные:</i></p> <p>1) знать основные элементы конструктора LEGO WeDo, технические особенности различных моделей, сооружений и механизмов; компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;</p> <p>2) уметь использовать приобретенные знания для творческого решения несложных конструкторских задач в ходе коллективной работы над проектом на заданную тему;</p> <p>3) владеть навыками создания и программирования действующих моделей/роботов на основе конструктора LEGO WeDo, навыками модификации программы, демонстрации технических возможностей моделей/роботов;</p> <p>4) знать конструктивные особенности модели, технические способы описания конструкции модели, этапы разработки и конструирования модели;</p> <p>5) 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;</p> <p>6) владеть навыками проведения физического эксперимента, навыками начального технического конструирования, навыками составления программ.</p>
Количество часов	Аудиторная нагрузка - 2 ч/неделю - 72 часа в год.
Возраст обучающихся по программе	5-12 лет
Форма обучения	Очная
Формы занятий	Групповые
Условия реализации программы	<p><b>Материально-техническое обеспечение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• кабинет, соответствующий санитарным нормам СанПин 2.4.4.3172-14 (кабинет для занятий хорошо освещен (естественным и электрическим светом), оборудован необходимой мебелью: столами, стульями, табуретами, шкафами);</li> <li>• базовый набор LEGO Mindstorms 8 шт.,</li> <li>• конструктор перворобот LEGO WeDo 9 шт.,</li> <li>• перворобот NXT базовый набор 12 шт.,</li> <li>• ресурсный набор LEGO 8 шт.,</li> </ul>

- ноутбук 8 шт.,
- телевизор 1 шт.,
- поле для роботов 5 шт.,
- зарядное устройство 3 шт.,
- инфракрасный мяч к микрокомпьютеру 1 шт.,
- инфракрасный датчик поиска/обнаружения к микрокомпьютеру 1 шт.,
- электрооптический датчик расстояния к микрокомпьютеру 1 шт.

**Кадровое обеспечение.** Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу, должен иметь высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю кружка, без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению «Образование и педагогика» без предъявления требований к стажу работы.

Из **дидактического обеспечения** необходимо наличие тренировочных упражнений, текстов контрольных заданий, проверочных и обучающих тестов, разноуровневых заданий.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа «Лего-конструирование» имеет **техническую направленность**.

### **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 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 WeDo. Работа с образовательными конструкторами LEGO WeDo 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 получают 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.

**Ведущие теоретические идеи.** Ведущая идея данной программы — создание комфортной среды общения, развитие способностей, творческого потенциала каждого ребенка и его самореализации. Создание программируемых роботов для производства - это описание языком программы повторяемых действий для механизма и интеллектом. Программа обладает логическим блоком для решения задач с вариантами действий и датчиками, на основе показаний которых дается команда на изменение действий. Практически для всех технических школьных предметов можно создать и продемонстрировать робота из Лего. Нами рассматриваются несколько направлений робототехники:

- Мобильные роботы - перемещаются в пространстве.
- Буксировщики и конвейеры - перемещают в пространстве предметы.
- Измерительные роботы - снимают показания при помощи датчиков
- Роботы действия - приспособления для выполнения работы с различными повторяющимися действиями.
- Логические роботы - на основе показаний датчиков принимают решение и совершают различные запрограммированные операции.

Модели реальных систем - конструкции, показывающие в упрощенном виде реальные

процессы встречающиеся в реальной или виртуальной жизни.

#### *Ключевые понятия.*

Робот – автоматическое устройство, созданное по принципу живого организма. Действуя по заранее заложенной программе и получая информацию о внешнем мире от датчиков (аналогов органов чувств живых организмов), робот самостоятельно осуществляет производственные и иные операции, обычно выполняемые человеком (либо животными). При этом робот может как и иметь связь с оператором (получать от него команды), так и действовать автономно.

Микропроцессор – процессор (устройство, отвечающее за выполнение арифметических, логических операций и операций управления, записанных в машинном коде), реализованный в виде одной микросхемы или комплекта из нескольких специализированных микросхем (в отличие от реализации процессора в виде электрической схемы на элементной базе общего назначения или в виде программной модели).

Датчик – средство измерений, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для передачи, дальнейшего преобразования, обработки и (или) хранения, но не поддающейся непосредственному восприятию наблюдателем. Датчики, выполненные на основе электронной техники, называются электронными датчиками. Отдельно взятый датчик может быть предназначен для измерения (контроля) и преобразования одной физической величины или одновременно нескольких физических величин.

Программирование – процесс создания компьютерных программ.

Механическая передача – механизм, служащий для передачи и преобразования механической энергии от энергетической машины до исполнительного механизма (органа) одного или более, как правило, с изменением характера движения (изменения направления, сил, моментов и скоростей). Как правило, используется передача вращательного движения. Передаточное отношение – одна из важных характеристик механической передачи вращательного движения. Истиной в данном вопросе является то, что мерой взаимодействия механических тел является сила или её момент. Передаточное число показывает, во сколько раз вырос момент силы в результате её работы (т. е. на ведомом валу).

Мотор – устройство, преобразующее какой-либо вид энергии в механическую. Bluetooth – производственная спецификация беспроводных персональных сетей. Bluetooth обеспечивает обмен информацией между такими устройствами как персональные компьютеры (настольные, карманные, ноутбуки), мобильные телефоны, принтеры, цифровые фотоаппараты, мышки, клавиатуры, джойстики, наушники, гарнитуры на надёжной, бесплатной, повсеместно доступной радиочастоте для ближней связи. Bluetooth позволяет этим устройствам общаться, когда они находятся в радиусе до 10 метров друг от друга (дальность сильно зависит от преград и помех), даже в разных помещениях.

Редуктор - механизм, передающий и преобразующий крутящий момент, с одной или более механическими передачами. Основные характеристики редуктора — КПД, передаточное отношение, передаваемая мощность, максимальные угловые скорости валов, количество ведущих и ведомых валов, тип и количество передач и ступеней.

#### **Адресат программы.**

Дополнительная образовательная программа «Образовательная робототехника на базе конструктора LEGO WeDo» предназначена для освоения младшими школьниками 7-12 лет. Для занятий по данной программе принимаются все желающие, независимо от интеллектуальных и творческих способностей детей.

Младшие школьники отличаются остротой и свежестью восприятия, своего рода созерцательной любознательностью. Младший школьник с живым любопытством воспринимает окружающую среду, которая с каждым днём раскрывает перед ним всё новые и новые стороны. Наиболее характерная черта восприятия этих учащихся - его малая дифференцированность, где совершают неточности и ошибки в дифференцировке при восприятии сходных объектов.

#### **Форма обучения – очная.**

#### **Объем и срок реализации.**

Дополнительная общеразвивающая программа рассчитана на 1 год обучения. Дополнительная общеразвивающая программа реализуется с 17 сентября по 31 мая (аудиторные занятия). Аудиторная нагрузка составляет 72 часа.

#### **Режим, периодичность и продолжительность занятий.**

Занятия проходят 1 раз в неделю по 2 академических часа, итого 2 часа в неделю.

Продолжительность одного академического часа составляет:

- для детей дошкольного возраста и младших школьников 30 минут;
- для школьников 5-11 классов – 45 минут.

После 30-45 минут занятий организуется перерыв 10 минут.

### **Основные формы и методы обучения.**

Состав групп 10-15 человек.

*Формы занятий:*

- индивидуальные,
- групповые,
- фронтальные.

Формы: беседа, лекция, экскурсия, видео-занятие, самостоятельная работа, лабораторная работа, практическая работа, выполнение проектной работы, защита проектной работы.

*Виды занятий.*

Вводное занятие – педагог знакомит обучающихся с техникой безопасности, особенностями организации обучения и предлагаемой программой работы на текущий год.

Ознакомительное занятие – педагог знакомит детей с новыми методами работы в тех или иных техниках с различными материалами (обучающиеся получают преимущественно теоретические знания).

Тематическое занятие – детям предлагается работать по определенной теме. Занятие содействует развитию творческого воображения ребёнка.

Занятие проверочное – (на повторение) помогает педагогу после изучения сложной темы проверить усвоение данного материала и выявить детей, которым нужна помощь педагога.

Конкурсное игровое занятие – строится в виде соревнования в игровой форме для стимулирования творчества детей.

Комбинированное занятие – проводится для решения нескольких учебных задач.

Итоговое занятие – подводит итоги работы детского объединения за учебный период. Может проходить в виде мини-выставок, просмотров творческих работ, их отбора и подготовки к отчетным выставкам.

Преподаватель ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно. При необходимости выполняется эскиз конструкции. Если для решения требуется программирование, учащиеся самостоятельно составляют программы на компьютерах (возможно по предложенной преподавателем схеме). Далее учащиеся работают в группах по 2 человека, ассистент преподавателя (один из учеников) раздает конструкторы с контроллерами и дополнительными устройствами. Проверив наличие основных деталей, учащиеся приступают к созданию роботов. При необходимости преподаватель раздает учебные карточки со всеми этапами сборки (или выводит изображение этапов на большой экран с помощью проектора). Программа загружается учащимися из компьютера в контроллер готовой модели робота, и проводятся испытания на специально подготовленных полях. При необходимости производится модификация программы и конструкции. На этом этапе возможно разделение ролей на конструктора и программиста. По выполнении задания учащиеся делают выводы о наиболее эффективных механизмах и программных ходах, приводящих к решению проблемы. Удавшиеся модели снимаются на фото и видео. На заключительной стадии полностью разбираются модели роботов и укомплектовываются конструкторы, которые принимает ассистент. Фото- и видеоматериал по окончании урока размещается на специальном школьном сетевом ресурсе для последующего использования учениками.

Для закрепления изученного материала, мотивации дальнейшего обучения и выявления наиболее способных учеников регулярно проводятся состязания роботов. Учащимся предоставляется возможность принять участие в состязаниях самых разных уровней: от школьных до международных. Состязания проводятся по следующему регламенту.

Заранее публикуются правила, материал которых соответствует пройденным темам на уроках и факультативе. На нескольких занятиях с учащимися проводится подготовка к состязаниям, обсуждения и тренировки. Как правило, в состязаниях участвуют команды по 2 человека. В день состязаний каждой команде предоставляется конструктор и необходимые дополнительные детали, из которых за определенный промежуток времени необходимо собрать робота, запрограммировать его на компьютере и отладить на специальном поле. Для некоторых видов состязаний роботы собираются заранее. Готовые роботы сдаются судьям на осмотр, затем по очереди запускаются на



полях, и по очкам, набранным в нескольких попытках, определяются победители.

*Используются следующие методы обучения:*

- Метод стимулирования учебно-познавательной деятельности: создание ситуации успеха; поощрение и порицание в обучении; использование игр и игровых форм.
- Метод создания творческого поиска.
- Метод организации взаимодействия обучающихся друг с другом (диалоговый).
- Методы развития психологических функций, творческих способностей и личностных качеств обучающихся: создание проблемной ситуации; создание креативного поля; перевод игровой деятельности на творческий уровень.
- Метод гуманно-личностной педагогики.
- Метод формирования обязательности и ответственности.

**Цель программы:** создание условий для формирования у учащихся 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

### **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 учащихся.

#### *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 учащихся 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 учеников, побудить их к обсуждению темы занятия.

#### *7. 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.

#### *8. 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.

#### *9. 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.

### **Планируемые результаты обучения.**

#### *Личностные:*

- 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:

- 1) знать способы выражения и отстаивания своего мнения, правила ведения диалога;
- 2) уметь работать в паре/группе, распределять обязанности в ходе проектирования и программирования модели;
- 3) владеть навыками сотрудничества со взрослыми и сверстниками, навыками по совместной работе, коммуникации и презентации в ходе коллективной работы над проектом.

#### *Метапредметные:*

- освоение способов решения проблем творческого и поискового характера:
  - 1) знать этапы проектирования и разработки модели, источники получения информации, необходимой для решения поставленной задачи;
  - 2) уметь применять знания основ механики и алгоритмизации в творческой и проектной деятельности;
  - 3) владеть навыками проектирования и программирования собственных моделей/роботов с применением творческого подхода.
- формирование умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха:
  - 1) знать способы отладки и тестирования разработанной модели/робота;
  - 2) уметь анализировать модель, выявлять недостатки в ее конструкции и программе и устранять их;
  - 3) владеть навыками поиска и исправления ошибок в ходе разработки, составления технического паспорта, проектирования и программирования собственных моделей.
- использование знаково-символических средств представления информации для создания моделей изучаемых объектов и процессов, схем решения учебных и практических задач:

1) знать способы составления технического паспорта модели, способы записи алгоритма, способы разработки программы в среде программирования LEGO;

2) уметь уметь читать технологическую карту модели, составлять технический паспорт модели, разрабатывать и записывать программу средствами среды программирования LEGO;

3) владеть навыками начального технического моделирования, навыками использования таблиц для отображения и анализа данных, навыками построения трехмерных моделей по двумерным чертежам.

- активное использование речевых средств и средств информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных и познавательных задач:

1) знать способы описания модели, в том числе способ записи технического паспорта модели;

2) уметь составлять технический паспорт модели, подготавливать творческие проекты и представлять их в том числе с использованием современных технических средств;

3) владеть навыками использования речевых средств и средств информационных и коммуникационных технологий для описания и представления разработанной модели.

- 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:

1) знать основные способы поиска, сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации в ходе технического творчества и проектной деятельности;

2) уметь готовить свое выступление и выступать с аудио-, видео- и графическим сопровождением в ходе представления своей модели;

3) владеть навыками работы с разными источниками информации, подготовки творческих проектов к выставкам.

- овладение логическими действиями сравнения, анализа, синтеза, обобщения, классификации по родовидовым признакам, установления аналогий и причинно-следственных связей, построения рассуждений, отнесения к известным понятиям:

1) знать элементы и базовые конструкции модели, этапы и способы построения и программирования модели;

2) уметь составлять технический паспорт модели, осуществлять анализ и сравнение моделей, выявлять сходства и различия в конструкции и поведении разных моделей;

3) владеть навыками установления причинно-следственных связей, анализа результатов и поиска новых решений в ходе тестирования работы модели.

- 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:

1) знать основные этапы и принципы совместной работы над проектом, способы распределения функций и ролей в совместной деятельности;

2) 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;

3) владеть навыками совместной проектной деятельности, навыками организации мозговых штурмов для поиска новых решений.

*Предметные:*

- использование приобретенных знаний и умений для творческого решения несложных конструкторских, художественно-конструкторских (дизайнерских), технологических и организационных задач; приобретение первоначальных представлений о компьютерной грамотности:

7) знать основные элементы конструктора LEGO WeDo, технические особенности различных моделей, сооружений и механизмов; компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;

8) уметь использовать приобретенные знания для творческого решения несложных

конструкторских задач в ходе коллективной работы над проектом на заданную тему;

9) владеть навыками создания и программирования действующих моделей/роботов на основе конструктора LEGO WeDo, навыками модификации программы, демонстрации технических возможностей моделей/роботов.

- 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;

1) знать конструктивные особенности модели, технические способы описания конструкции модели, этапы разработки и конструирования модели;

2) 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;

3) владеть навыками проведения физического эксперимента, навыками начального технического конструирования, навыками составления программ.

### **Механизм оценивания образовательных результатов и формы подведения итогов реализации программы.**

*Механизм оценивания:*

1. Уровень теоретических знаний.

– *Низкий уровень.* Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.

– *Средний уровень.* Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуется дополнительные вопросы.

– *Высокий уровень.* Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.

2. Уровень практических навыков и умений.

Работа с инструментами, техника безопасности.

– *Низкий уровень.* Требуется контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности.

– *Средний уровень.* Требуется периодическое напоминание о том, как работать с инструментами.

– *Высокий уровень.* Четко и безопасно работает инструментами.

Способность изготовления моделей роботов.

– *Низкий уровень.* Не может изготовить модель робота по схеме без помощи педагога.

– *Средний уровень.* Может изготовить модель робота по схемам при подсказке педагога.

– *Высокий уровень.* Способен самостоятельно изготовить модель робота по заданным схемам.

Степень самостоятельности изготовления моделей роботов.

– *Низкий уровень.* Требуется постоянные пояснения педагога при сборке и программированию.

– *Средний уровень.* Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям.

– *Высокий уровень.* Самостоятельно выполняет операции при сборке и программированию роботов.

В процессе обучения учащихся по данной дополнительной общеразвивающей программе отслеживаются два вида результатов:

- текущие (выявление ошибок и успехов в работах обучающихся);

- итоговые (определяется уровень знаний, умений, навыков учащихся по окончании всего курса обучения в целом).

Для выявления уровня усвоения содержания программы и своевременного внесения корректировки в образовательный процесс проводится *текущий контроль* в виде контрольного среза знаний освоения образовательной программы.

Для контроля знаний, умений, навыков используется тестирование, выставки, конкурсы.

Отслеживаются уровень знаний теоретического материала, степень овладения приёмами

работы, умение анализировать и решать технические задачи, сформированность интереса обучающихся к занятиям.

*Итоговый контроль* проводится в виде итоговой аттестации (по окончании освоения программы).

*Итоговая аттестация* учащихся проводится в конце года обучения в виде тестирования, участия обучающихся в городских и региональных викторинах, конкурсах, выставках различного уровня, разработке и защите проекта.

*Формы итоговой аттестации.*

Выявление достигнутых результатов осуществляется:

- через *механизм тестирования* (устный фронтальный опрос по отдельным темам пройденного материала);
- через *отчётные просмотры* законченных работ.

Проект – это самостоятельная индивидуальная или групповая деятельность учащихся, рассматриваемая как 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 учащимся 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.

Отслеживание *личностного развития* детей осуществляется методом наблюдения.

**Организационно – педагогические условия реализации дополнительной общеразвивающей 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 ДДТ, правила внутреннего распорядка обучающихся ДДТ, локальные акты ДДТ. Указанные нормативные основания позволяют образовательному учреждению разрабатывать образовательные программы с учетом интересов и возможностей обучающихся. Научно-методическое обеспечение реализации программы направлено на обеспечение широкого, постоянного и устойчивого доступа для всех участников образовательного процесса к любой информации, связанной с реализацией общеразвивающей программы, планируемыми результатами, организацией образовательного процесса и условиями его осуществления.

**Материально-техническое обеспечение:**

- кабинет, соответствующий санитарным нормам СанПин 2.4.4.3172-14 (кабинет для занятий хорошо освещен (естественным и электрическим светом), оборудован необходимой мебелью: столами, стульями, табуретами, шкафами);
- базовый набор LEGO Mindstorms 8 шт.,
- конструктор перворобот LEGO WeDo 9 шт.,
- перворобот NXT базовый набор 12 шт.,
- ресурсный набор LEGO 8 шт.,
- ноутбук 8 шт.,
- телевизор 1 шт.,
- поле для роботов 5 шт.,
- зарядное устройство 3 шт.,
- инфракрасный мяч к микрокомпьютеру 1 шт.,
- инфракрасный датчик поиска/обнаружения к микрокомпьютеру 1 шт.,
- электрооптический датчик расстояния к микрокомпьютеру 1 шт.

**Кадровое обеспечение.** Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу, должен иметь высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю кружка, без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению «Образование и педагогика» без предъявления требований к стажу работы.

Из **дидактического обеспечения** необходимо наличие тренировочных упражнений, текстов контрольных заданий, проверочных и обучающих тестов, разноуровневых заданий.

**Методическое обеспечение.**

Занятия в объединении должны отвечать следующим требованиям:

- четкая образовательная цель каждого занятия, определяемая педагогом;
- правильный подбор учебного материала с учетом содержания темы и поставленных задач;
- четкая организация и эффективное использование времени: тщательная подготовка педагога к занятию (в том числе подбор материала, чертежей, рабочих мест);
- сочетание коллективной и индивидуальной работы учащихся;
- использование разнообразных методов работы с учетом темы, уровня подготовки учащихся и материальной базы.

Учебный процесс построен таким образом, что учащиеся с первых же занятий учатся творчески подходить к поставленной задаче. На каждой теме задается несложная техническая задача, которая решается коллективно или индивидуально. Завершается такое решение мини-защитой перед группой и коллективным обсуждением решения.

На занятиях в объединении применяются разнообразные **методы обучения**, которые обеспечивают получение учащимися необходимых знаний, умений и навыков, активизируют их мышление, развивают и поддерживают интерес к знаниям в целом.

Выбор метода обучения зависит от содержания занятий, уровня подготовки и опыта учащихся. На занятиях первого года преобладает метод рассказа и показа.

Основной метод проведения занятий - практический. Это закрепление и углубление полученных теоретических знаний учащимися, приобретение и формирование соответствующих знаний и умений. Теоретический материал сочетается с демонстрацией наглядных пособий, действующих приборов и устройств, проведением экспериментов, приведением примеров из жизни и быта.

*Социально-психологические условия реализации образовательной программы обеспечивают:*

- учет специфики возрастного психофизического развития обучающихся;
- вариативность направлений сопровождения участников образовательного процесса (сохранение и укрепление психологического здоровья обучающихся);
- формирование ценности здоровья и безопасного образа жизни; дифференциация и индивидуализация обучения; мониторинг возможностей и способностей обучающихся, выявление и поддержка одаренных детей, детей с ограниченными возможностями здоровья;
- формирование коммуникативных навыков в разновозрастной среде и среде сверстников.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН 1 год обучения

№ занятия	Раздел. Тема занятия	в том числе		Самостоятельная подготовка	Общее количество часов
		теория	практика		
<b>I РАЗДЕЛ. «Я КОНСТРУИРУЮ»</b>					
1	Введение. Мотор и ось.	1	1	0	2
2	Зубчатые колеса.	1	1	0	2
3	Коронное зубчатое колесо.	1	1	0	2
4	Шкивы и ремни.	1	1	0	2
5	Червячная зубчатая передача.	1	1	0	2
6	Кулачковый механизм	2	4	0	6
7	Датчик расстояния	1	3	0	4
8	Датчик наклона.	1	3	0	4
<b>II РАЗДЕЛ. «Я ПРОГРАММИРУЮ»</b>					
1	Алгоритм.	1	1	0	2
2	Блок "Цикл".	1	1	0	2
3	Блок "Прибавить к экрану".	1	1	0	2
4	Блок "Вычесть из Экрана".	1	1	0	2
5	Блок "Начать при получении письма".	1	1	0	2
<b>III РАЗДЕЛ. «Я СОЗДАЮ»</b>					
1	Разработка модели «Танцующие птицы».	1	1	0	2
2	Свободная сборка.	0	4	0	4
3	Творческая работа «Порхающая птица».	0	4	0	4
4	Творческая работа «Футбол».	0	4	0	4
5	Творческая работа «Непотопляемый парусник».	0	4	0	4
6	Творческая работа «Спасение от великана».	0	2	0	2
7	Творческая работа «Дом».	0	4	0	4
8	Маркировка: разработка модели «Машина с двумя моторами».	1	1	0	2
9	Разработка модели «Кран».	0	2	0	2
10	Разработка модели «Колесо обозрения».	0	2	0	2
11	Творческая работа «Парк аттракционов».	0	2	0	2
12	Конкурс конструкторских идей.	0	2	0	2
	Контроль ЗУН	2	2	0	4
<b>Итого за учебный период (аудиторные занятия)</b>		<b>18</b>	<b>54</b>	<b>0</b>	<b>72</b>

## Содержание программы.

Программа состоит из трех основных разделов:

- «Я конструирую»
- «Я программирую»
- «Я создаю»

Каждый раздел соответствует определенному этапу в развитии учащихся.

*На первом этапе обучения необходимо:*

- познакомить учащихся с различными видами соединения деталей;
- познакомить учащихся 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 учащихся с понятием программы и принципом программного управления моделью.

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

*На втором 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 этом этапе обучения:

- учащиеся 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;
- учащиеся знакомятся с основами алгоритмизации, изучают способы реализации основных алгоритмических конструкций в среде программирования LEGO.

*На последнем этапе* обучения упор делается на развитие технического творчества учащихся посредством проектирования и создания учащимися 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 учащихся к одному и тому же учебному материалу для все более детального и глубокого его освоения.

### ***1 РАЗДЕЛ. «Я конструирую»***

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-коммулятору. 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 снижения 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 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.*

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»**

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.*

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 изменением 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 Шарля 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.

*Тема 12. Конкурс конструкторских идей.*

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.

## **Оценочные и методические материалы**

### ***Тестовые задания***

к итоговой аттестации

1. Задание 1. Участники должны собрать и запрограммировать одного из роботов («Голодный аллигатор», «Обезьянка барабанщица», «Рычащий лев»).

3. Задание 2. Сборка модели.

## Календарный учебный график

**1. Календарный год** включает в себя учебный период с 17 сентября по 31 мая (ведение занятий по расписанию).

**2. Продолжительность учебного периода в МАУДО ДДТ «Родник»**

*Начало учебного периода* - 17 сентября 2018 года;

*Окончание учебного периода* – 31 мая 2019 года

*Продолжительность учебного периода (аудиторные занятия)* – 36 недель

*Каникулярный период* – 1 неделя с 30.12.2018 по 08.01.2019 г.

**3. Комплектование групп** – с 1 сентября по 15 сентября

Направленность	Год обучения	месяцы и даты	Сентябрь					Октябрь					Ноябрь					Декабрь				
			27.8	3.9	10.9	17.9	24.9	1.10	8.10	15.10	22.10	29.10	5.11	12.11	19.11	26.11	3.12	10.12	17.12	24.12	31.12	
			Номера учебных недель																			
Техническая	1	Объединение	2.9 9.9 16.9 23.9 30.9 7.10 14.10 21.10 28.10 4.11 11.11 18.11 25.11 2.12 9.12 16.12 23.12 30.12 6.1																			
		Объединение	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18																			
		Лего-конструирование	н	н	н	у	у	у	у	у	у	у	у	у	у	у	у	у	у	у	у	с

Направленность	Год обучения	месяцы и даты	Январь				Февраль				Март				Апрель				Май				Июнь				Июль				Август								
			7.1	14.1	21.1	28.1	4.2	11.2	18.2	25.2	4.3	11.3	18.3	25.3	1.4	8.4	15.4	22.4	29.4	6.5	13.5	20.5	27.5	3.6	10.6	17.6	24.6	1.7	8.7	15.7	22.7	29.7	5.8	12.8	19.8	26.8			
			Номера учебных недель																																				
Техническая	1	Объединение	13.1 20.1 27.1 3.2 10.2 17.2 24.2 3.3 10.3 17.3 24.3 31.3 7.4 14.4 21.4 28.4 5.5 12.5 19.5 26.5 2.6 9.6 16.6 23.6 30.6 7.7 14.7 21.7 28.7 4.8 11.8 18.8 25.8 31.8																																				
		Объединение	19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52																																				
		Лего-конструирование	у	а	у	у	у	у	у	у	у	у	у	у	у	у	у	у	у	у	у	а	у	с	с	с	с	с	с	с	с	с	с	с	с	с	с	с	с

### Условные обозначения

- ведение занятий по расписанию
- самостоятельная подготовка
- аттестация
- набор

**4. Регламент образовательного процесса:**

*Продолжительность учебной недели* – 7 дней с 9.00 до 20.00 час.

*Количество учебных смен:* 2 смены 1 смена: 9.00 – 14.00 ч. 2 смена: 14.30 – 20.00 ч.

**5. Объем образовательной нагрузки:**

*Количество учебной нагрузки на одну группу:* 4 часа в неделю, что составляет учебный период -72 ч. в год.

*Занятия проводятся* – по группам, индивидуально или всем составом объединения.

*Занятия проводятся в соответствии с расписанием,* утвержденным директором МАУДО ДДТ «Родник».

**6. Родительские собрания** проводятся в творческих объединениях Дома детского творчества по усмотрению педагогов дополнительного образования не реже двух раз в год.

## Список литературы.

### Нормативные правовые акты:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ
2. Указ Президента Российской Федерации «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» от 07.05.2012 № 599
3. Указ Президента Российской Федерации «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» от 07.05.2012 № 597
4. Распоряжение Правительства РФ от 30 декабря 2012 г. №2620-р
5. Проект межведомственной программы развития дополнительного образования детей в Российской Федерации до 2020 года
6. Приказ Минобрнауки России от 29.08.2013 № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 N 41 "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей".

### Для педагога дополнительного образования:

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
4. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
5. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
6. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University, [http://www.legoengineering.com/library/doc\\_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html](http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html).
7. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
8. Engineering with LEGO Bricks and ROBOLAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
9. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.
10. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
11. <http://www.legoengineering.com/>

### Для учащихся и родителей:

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
4. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.