

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  
**«Робототехника»**  
направленность: **техническая**  
возраст детей: **5-15 лет**  
срок реализации программы: **3 года**

Программу составили:  
Фахретдинов Н. Р.,  
Хуршудова А. А.,  
Янчевская Н. 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 «Робототехника»
Направление программы	Техническая
Ф.И.О педагогов, реализующих дополнительную общеобразовательную программу	Фахретдинов Н. Р. Янчевская Н. А. Хуршудова А. А. Челядинский А. А.
Год разработки	2018
Где, когда и кем утверждена программа	Программа рассмотрена на заседании педагогического совета Протокол № 5 от 26.06.2018 г., утверждена приказом № 61-о от 27.06.2018
Уровень программы	Базовый уровень
Цель	Развить активное творческое мышление, обучить основам конструирования роботов на платформе Lego WeDo и Lego Mindstorms Education EV3, получить практические знания и умения работы с приборами, окружающими современного человека.
Задачи	<p><b>Образовательные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• научить самостоятельному конструированию действующих моделей робототехнических устройств;</li> <li>• научить различать элементы устройств;</li> <li>• научить собирать модели роботов из наборов конструкторов.</li> </ul> <p><b>Развивающие:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• -развивать образно-пространственное мышление, умения самостоятельного подхода к решению различных задач, развитие конструкторских, технических способностей детей;</li> <li>• -расширить кругозор учащихся в области технического творчества</li> </ul> <p><b>Воспитательные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• -поддержать формирование творческой, целеустремленной, социально активной личности;</li> <li>• -воспитать уважение к инженерному труду.</li> </ul>
Сроки реализации	3 года
Ожидаемые результаты	<p>По окончании обучения по данной программе <b>будут знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• правила поведения и правила техники безопасности при работе с электронными компонентами;</li> <li>• названия конструктивных частей робота;</li> <li>• методику и порядок сборки элементов конструктора.</li> </ul> <p><b>будут уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ориентироваться в условных обозначениях компонентов модели;</li> <li>• выделять отдельные детали изделия;</li> <li>• анализировать условия перемещения роботов по заданной траектории и составлять программы для робота для решения поставленной задачи;</li> <li>• самостоятельно собрать изделий по схеме сборки.</li> </ul>

Количество часов	1-й 2-й год обучения - 4 часа в неделю -144 ч. в год. 3-й год обучения – 6 часов в неделю -216 ч. в год.
Возраст обучающихся по программе	5-15 лет
Форма	Очная
Формы занятий	Групповые
Условия реализации программы	<p><b>Материально-техническое обеспечение:</b> 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).</p> <p>Для проведения занятий по дополнительной общеразвивающей программе в кабинете объединения имеется следующее оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Базовый набор LEGO Mindstorms 6 шт.,</li> <li>• Конструктор перворобот LEGO WeDo 6 шт.,</li> <li>• Перворобот NXT базовый набор 12 шт.,</li> <li>• Ресурсный набор LEGO 8 шт.,</li> <li>• Ноутбук 8 шт.,</li> <li>• Телевизор 1 шт.,</li> <li>• Поле для роботов 5 шт.,</li> <li>• Зарядное устройство 3 шт.</li> <li>• Инфракрасный мяч к микрокомпьютеру 1 шт.,</li> <li>• Инфракрасный датчик поиска/обнаружения к микрокомпьютеру 1 шт.,</li> <li>• Электрооптический датчик расстояния к микрокомпьютеру 1 шт.</li> </ul> <p>Каждое рабочее место воспитанника оборудовано следующим образом: компьютер с установленным необходимым программным обеспечением, мышь, наушники с микрофоном.</p> <p><b>Кадровое обеспечение.</b></p> <p>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.</p> <p>Из <b>дидактического обеспечения</b> необходимо наличие тренировочных упражнений, текстов контрольных заданий, проверочных и обучающих тестов, разноуровневых заданий.</p> <p><b>Методическое обеспечение.</b></p>

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» имеет **техническую направленность**.

**Актуальность программы.** Развитие технического творчества учащихся рассматривается сегодня как одно из приоритетных направлений в педагогике современного периода. Актуальность выбранной темы обусловлена современными тенденциями социально-экономического развития нашей страны, повышением роли человеческого фактора во всех сферах деятельности. Современный этап развития общества характеризуется ускоренными темпами освоения техники и технологий. Непрерывно требуются новые идеи для создания конкурентоспособной продукции, подготовки высококвалифицированных кадров. Внешние условия служат предпосылкой для реализации творческих возможностей личности, имеющей в биологическом отношении безграничный потенциал. Становится актуальной задача поиска подходов, методик, технологий для реализации потенциалов, выявления скрытых резервов личности.

**Новизна программы** заключается в изменении подхода к обучению детей и подростков, а именно – внедрению в образовательный процесс новых информационных технологий, сенсорное развитие интеллекта учащихся, который реализуется в телесно-двигательных играх, побуждающих учащихся решать самые разнообразные познавательные-продуктивные, логические, эвристические и манипулятивно - конструкторские проблемы.

**Педагогическая целесообразность** программы обуславливается оптимальным соотношением возрастных и гендерных особенностей учащихся с предметом занятий. Если на первом году обучения преобладают игровые фронтальные формы, то по мере усложнения материала воспитанники все больше времени тратят на самостоятельную деятельность или работу в мини-группе.

**Отличительной особенностью** от других программ является использование в образовательном процессе конструкторов Lego MindStorms, а так же вычислительная платформа Ардуино как инструмента для обучения учащихся конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях.

Работа с образовательными конструкторами Lego MindStorms, и вычислительной платформой Ардуино позволяет обучающимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знаний - от механики до психологии, - что является вполне естественным.

**Практическая значимость.** Требования времени и общества к информационной компетентности учащихся постоянно возрастают. Ученик должен быть мобильным, современным, готовым к разработке и внедрению инноваций в жизнь. Однако реальное состояние сформированности информационной компетентности учеников (в контексте применения робототехники) не позволяло им соответствовать указанным требованиям. Практическая значимость программы заключается в устранении данного противоречия и определяет актуальность проекта на социально-педагогическом уровне. Итоги изученных тем подводятся созданием учениками собственных автоматизированных моделей, с написанием программ, используемых в своих проектах, и защитой этих проектов. Содержание данной программы построено таким образом, что воспитанники под руководством педагога смогут не только создавать роботов посредством конструкторов Lego WeDo, LEGO Mindstorms NXT, EV3, вычислительной платформы Ардуино следуя предлагаемым пошаговым инструкциям, но и, проводя эксперименты, узнавать новое об окружающем их мире. Полученное знание служит при этом и доказательством истинности (или ложности) выдвинутых юными экспериментаторами тех или иных теоретических предположений, поскольку именно в ходе творчества они подтверждаются или опровергаются практикой.

**Ведущие теоретические идеи.** Ведущая идея данной программы — создание комфортной среды общения, развитие способностей, творческого потенциала каждого ребенка и его самореализации. Планируемая программа основана на идеях П.П. Блонского, А.П. Пинкевича, С.Т. Шацкого, С.Е. Гайсиновича, А.Г. Калашникова, которые утверждали, что развитие политехнического образования должно быть ранним.

Создание программируемых роботов для производства - это описание языком программы повторяемых действий для механизма. 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 работа из Лего.

#### **Адресат программы.**

Дополнительная общеразвивающая программа предназначена для детей в возрасте 5-15 лет. Набор детей в объединение – свободный. Для занятий по данной программе принимаются все желающие, независимо от интеллектуальных и творческих способностей детей.

#### **Форма обучения – очная.**

#### **Объем и срок реализации.**

Дополнительная общеразвивающая программа рассчитана на 3 года обучения. Дополнительная общеразвивающая программа реализуется в течение всего календарного года и делится на учебный период с 17 сентября по 31 мая (аудиторные занятия) и летний период с 1 июня по 31 августа (внеаудиторные занятия).

На 1-ом и 2-ом году обучения аудиторная нагрузка составляет 144 часа.

На 3-ем году обучения включительно аудиторная нагрузка составляет 216 часов.

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

В 1-ый и 2-ой год обучения занятия проходят 2 раза в неделю по 2 академических часа, итого 4 часа в неделю.

В 3-ий год обучения занятия проходят 2 раза в неделю по 3 академических часа, итого 6 часов 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.

Программа предусматривает использование следующих *форм работы*:

- *фронтальной* - подача учебного материала всему коллективу учеников.
- *индивидуальной* - самостоятельная работа обучающихся с оказанием учителем помощи учащимся при возникновении затруднения, не уменьшая активности учеников и содействуя выработки навыков самостоятельной работы.

- *групповой* - когда учащимся предоставляется возможность самостоятельно построить свою деятельность на основе принципа взаимозаменяемости, ощутить помощь со стороны друг друга, учесть возможности каждого на конкретном этапе деятельности. Всё это способствует более быстрому и качественному выполнению задания. Особым приёмом при организации групповой формы работы является ориентирование учеников на создание так называемых мини-групп или подгрупп с учётом их возраста и опыта работы.

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.

#### *Основная форма занятий.*

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.

#### *Дополнительная форма занятий.*

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 занятиях в объединениях. 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 ответственности и ответственности.

*В летний период* (внеаудиторная нагрузка) занятия проводятся в разных видах и формах: игра – КВН, театрализованной игры – инсценировки, участие в работе летней школы, летнего лагеря, участие в организации праздников и развлечений, самостоятельная работа.

#### **Особенности организации образовательного процесса**

Основными, характерными при реализации данной программы, формами проведения занятий являются комбинированные, состоящие из теоретической и практической частей. При такой форме проведения занятий большее количество времени занимает практическая часть.

Теоретическая часть программы подаётся, в основном, в виде беседы и диалогов, а закрепление и накопление происходит в форме интеллектуальных игр, тест-опросов, мини-соревнований.

**Цель:** создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой.

#### **Задачи:**

##### **Образовательные:**

- дать представления о последних достижениях в области робототехники, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся;

- познакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- предоставить возможность расширения межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой у учащихся;
- научить учащихся решать ряд кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.

***Развивающие:***

- способствовать развитию у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- предоставить возможность развития мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;
- развить креативное мышления и пространственное воображение учащихся;
- предоставить ребятам возможность участия в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

***Воспитательные:***

- повысить мотивацию учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- формировать у учащихся настойчивость в достижении цели, стремление к получению качественного законченного результата;
- поддержать умение работы в команде;
- способствовать развитию навыков проектного мышления.

***Принципы отбора содержания:***

- принцип единства развития, обучения и воспитания;
- принцип систематичности и последовательности;
- принцип доступности;
- принцип наглядности;
- принцип вариативности и вариантности;
- принцип взаимодействия и сотрудничества;
- принцип комплексного подхода.

***Прогнозируемые результаты.***

В первый год обучения учащиеся проходят курс конструирования и программирования с использованием образовательного конструктора Lego WeDo, построения механизмов с электроприводом, а также знакомятся с основами программирования контроллеров базового набора. Обучаются программированию и конструированию стандартных моделей, затем создают собственные модели.

Во второй и третий год обучения учащиеся проходят курс конструирования и программирования с использованием образовательного конструктора Lego MindStorms NXT. Изучают пневматику, возобновляемые источники энергии, сложные механизмы и всевозможные датчики для микроконтроллеров.

***Образовательные.***

Результатом занятий робототехникой будет способность учащихся к самостоятельному решению ряда задач с использованием образовательных робототехнических конструкторов, а также создание творческих проектов. Конкретный результат каждого занятия – это робот или механизм, выполняющий поставленную задачу. Проверка проводится как визуально – путем совместного тестирования роботов, так и путем изучения программ и внутреннего устройства конструкций, созданных учащимися. Результаты каждого занятия вносятся преподавателем в рейтинговую таблицу. Основной способ итоговой проверки – регулярные зачеты с известным набором пройденных тем. Сдача зачета является обязательной, и последующая передача ведется «до победного конца».

***Развивающие.***

Изменения в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя проявляется на самостоятельных задачах по механике. Строительство редуктора с заданным передаточным отношением и более сложных конструкций из множества мелких деталей является регулярной проверкой полученных навыков.

Наиболее ярко результат проявляется в успешных выступлениях на внешних состязаниях роботов и при создании защите самостоятельного творческого проекта. Это также отражается в

рейтинговой таблице.

### **Воспитательные.**

Воспитательный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если учащиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Участие в научных конференциях для школьников, открытых состязаниях роботов и просто свободное творчество во многом демонстрируют и закрепляют его. Кроме того, простым, но важным результатом будет регулярное содержание своего рабочего места и конструктора в порядке, что само по себе непросто.

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

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

- текущие (выявление ошибок и успехов в работах обучающихся);
- промежуточные (проверяется уровень освоения детьми программы за год);
- 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 промежуточной (по окончанию каждого года обучения) или итоговой аттестации (по окончанию освоения программы).

*Промежуточная аттестация* учащихся проводится в конце каждого года обучения в виде тестирования, игровых конкурсов, викторин, участия в выставках технического творчества, соревнованиях.

В течение курса предполагаются регулярные зачеты, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме (не обязательно предложенной преподавателем). При этом тематические состязания роботов также являются методом проверки, и успешное участие в них освобождает от соответствующего зачета.

*Итоговая аттестация* учащихся проводится в конце третьего года обучения в виде тестирования, участия обучающихся в городских и региональных викторинах, конкурсах, выставках различного уровня. Проводится организация собственных открытых состязаний роботов (например, командный футбол роботов и т.п.) с привлечением участников из других учебных заведений.

Учащиеся участвуют в различных выставках и соревнованиях муниципального, регионального и всероссийского уровня. Оценивается качество изготовленных моделей роботов и их программное обеспечение.

По окончании курса обучающиеся представляют творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам. Роботы обучающихся, созданные из имеющихся в наличии учебных конструкторов по робототехнике, будут зафиксированы на фото и видео в момент демонстрации. Фото и видео материалы будут размещаться на сайте учреждения и будут представлены для участия на фестивалях и конкурсах разного уровня.

Формы итоговой аттестации.

Выявление достигнутых результатов осуществляется:

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

Отслеживание *личностного развития* детей осуществляется методом наблюдения.

### **Механизм оценивания образовательных результатов.**

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.

**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).

Для проведения занятий по дополнительной общеразвивающей программе в кабинете объединения имеется следующее оборудование:

- Базовый набор LEGO Mindstorms 6 шт.,
- Конструктор перворобот LEGO WeDo 6 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.

Каждое рабочее место воспитанника оборудовано следующим образом: компьютер с установленным необходимым программным обеспечением, мышь, наушники с микрофоном.

### **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.**

Словесные методы (беседа, анализ) являются необходимой составляющей учебного процесса. В начале занятия происходит постановка задачи, которая производится, как правило самими детьми, в сократической беседе. В процессе – анализ полученных результатов и принятие решений о более эффективных методах и усовершенствованиях конструкции, алгоритма, а, может, и самой постановки задачи. Однако наиболее эффективными для ребенка, несомненно, являются наглядные и практические методы, в которых учитель не просто демонстрирует процесс или явление, но и помогает учащемуся самостоятельно воспроизвести его. Использование такого гибкого инструмента, как конструктор с программируемым контроллером, позволяет быстро и эффективно решить эту задачу.

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- электронные учебники;
- экранные видео лекции, Screencast (экранное видео - записываются скриншоты (статические кадры экрана) в динамике);
- видео ролики; - информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе;
- мультимедийные интерактивные домашние работы, выдаваемые обучающимся на каждом занятии/

*Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:*

- словесный (устное изложение, беседа, рассказ, лекция и т.д.)
- наглядный (показ мультимедийных материалов, иллюстраций, наблюдение, показ (выполнение) педагогом, работа по образцу и др.)
- практический (выполнение работ по инструкционным чертежам, схемам и др.)

*Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей:*

- объяснительно-иллюстративный – дети воспринимают и усваивают готовую информацию;
- репродуктивный – учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности;
- частично-поисковый – участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом;
- исследовательский – самостоятельная творческая работа учащихся.

В программе предусмотрены три уровня освоения программы:

- общекультурный – предполагающий развитие познавательных интересов детей, расширение кругозора, уровня информированности в определенных образовательных областях, обогащение опыта общения, совместной образовательной деятельности;
- углубленный – предполагающий формирование теоретических знаний и практических навыков, раскрытие творческих способностей личности в избранной области деятельности;
- профессионально-ориентированный – предусматривающий достижение высокого уровня образованности в избранной области, готовность к освоению программ специального (начального, среднего, высшего) образования.

*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

№ п/п	Название разделов программы	Теория	Практика	Самостоя- тельная подготовка	Общее кол-во часов
<b>УЧЕБНЫЙ ПЕРИОД</b>					
1	Инструктаж по ТБ. Введение в Lego WeDo	2	0	0	2
2	Забавные механизмы	2	10	0	12
3	Звери	2	10	0	12
4	Футбол	2	8	0	10
5	Приключения	2	10	0	12
6	Свободное проектирование. Творческие проекты	2	90	0	92
7	Контроль ЗУН	2	2	0	4
<b>Итого за учебный период (аудиторные занятия)</b>		<b>14</b>	<b>130</b>	<b>0</b>	<b>144</b>
<b>ЛЕТНИЙ ПЕРИОД</b>					
8	Занятия в летнем лагере	2	18	0	20
9	Самостоятельная подготовка	0	0	34	34
<b>Итого за летний период (внеаудиторные занятия)</b>		<b>2</b>	<b>18</b>	<b>34</b>	<b>54</b>
<b>ИТОГО ЗА УЧЕБНЫЙ ГОД</b>		<b>16</b>	<b>148</b>	<b>34</b>	<b>198</b>

<b>2 ГОД ОБУЧЕНИЯ</b>					
<b>№ п/п</b>	<b>Название разделов программы</b>	<b>Теория</b>	<b>Практика</b>	<b>Самостоя- тельная подготовка</b>	<b>Общее кол-во часов</b>
<b>УЧЕБНЫЙ ПЕРИОД</b>					
1	Инструктаж по ТБ	1	0	0	1
2	Введение: информатика, кибернетика, робототехника	1	0	0	1
3	Основы конструирования	4	12	0	16
4	Моторные механизмы	2	6	0	8
5	Трехмерное моделирование	1	3	0	4
6	Введение в робототехнику	6	24	0	30
7	Основы управления роботом	2	12	0	14
8	Удаленное управление	1	1	0	2
9	Игры роботов	1	1	0	2
10	Состязания роботов	2	10	0	12
11	Творческие проекты	2	40	0	42
12	Свободное изучение материала	0	8	0	8
13	Контроль ЗУН	2	2	0	4
<b>Итого за учебный период (аудиторные занятия)</b>		<b>25</b>	<b>119</b>	<b>0</b>	<b>144</b>
<b>ЛЕТНИЙ ПЕРИОД</b>					
14	Занятия в летнем лагере	2	18	0	20
15	Самостоятельная подготовка	0	0	34	34
<b>Итого за летний период (внеаудиторные занятия)</b>		<b>2</b>	<b>18</b>	<b>34</b>	<b>54</b>
<b>ИТОГО ЗА УЧЕБНЫЙ ГОД</b>		<b>27</b>	<b>137</b>	<b>34</b>	<b>198</b>

<b>3 ГОД ОБУЧЕНИЯ</b>					
<b>№ п/п</b>	<b>Название разделов программы</b>	<b>Теория</b>	<b>Практика</b>	<b>Самостоятельная подготовка</b>	<b>Общее кол-во часов</b>
<b>УЧЕБНЫЙ ПЕРИОД</b>					
1	Инструктаж по ТБ	1	0	0	1
2	Повторение. Основные понятия	1	2	0	3
3	Базовые регуляторы	4	8	0	12
4	Пневматика	2	8	0	10
5	Трехмерное моделирование	1	3	0	4
6	Программирование и робототехника	8	24	0	32
7	Элементы мехатроники	2	12	0	14
8	Решение инженерных задач	4	10	0	14
9	Альтернативные среды программирования	2	6	0	8
10	Игры роботов	2	6	0	8
11	Состязания роботов	4	20	0	24
12	Среда программирования виртуальных роботов	2	8	0	10
13	Творческие проекты	18	52	0	70
14	Контроль ЗУН	3	3	0	6
<b>Итого за учебный период (аудиторные занятия)</b>		<b>54</b>	<b>162</b>	<b>0</b>	<b>216</b>
<b>ЛЕТНИЙ ПЕРИОД</b>					
15	Занятия в летнем лагере	2	28	0	30
16	Самостоятельная подготовка	0	0	51	51
<b>Итого за летний период (внеаудиторные занятия)</b>		<b>2</b>	<b>28</b>	<b>51</b>	<b>81</b>
<b>ИТОГО ЗА УЧЕБНЫЙ ГОД</b>		<b>56</b>	<b>190</b>	<b>51</b>	<b>297</b>

## Календарный учебный график.

**1. Календарный год** включает в себя каникулярное время и делится на **учебный период** с 17 сентября по 31 мая (ведение занятий по расписанию) и **летний период** с 1 июня по 31 августа (занятия в летнем оздоровительном лагере и самостоятельная подготовка).

**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.

**3. Продолжительность летнего периода**

Начало периода - 1 июня 2019 года.

Окончание периода - 31 августа 2019 года.

Продолжительность летнего периода (внеаудиторные занятия) – 14 недель.

**4. 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		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																			
Техническая	1	Робототехника	н	н	н	у	у	у	у	у	у	у	у	у	у	у	у	у	у	у	с																		
Техническая	2	Робототехника	н	н	н	у	у	у	у	у	у	у	у	у	у	у	у	у	у	у	с																		
Техническая	3	Робототехника	н	н	н	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		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	
Техническая	1	Робототехника	у	а	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	н	н	
Техническая	2	Робототехника	у	а	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	н	н
Техническая	3	Робототехника	у	а	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	н	н

### Условные обозначения

- ведение занятий по расписанию
- самостоятельная подготовка
- промежуточная аттестация
- итоговая аттестация

**5. 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.

**6. Объем образовательной нагрузки:**

Количество учебной нагрузки на одну группу

- 1 год обучения: 4 часа в неделю, что составляет учебный период -144 ч. в год.
- 2 год обучения: 4 часа в неделю, что составляет учебный период -144 ч. в год.
- 3 год обучения: 6 часов в неделю, что составляет учебный период -216 ч. в год.

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

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

#### **7. Режим работы учреждения в летний период (внеаудиторная нагрузка)**

В летний период занятия детей в объединении проводятся в разных видах и формах: игра – КВН, театрализованной игры – инсценировки, участие в работе летней школы, летнего лагеря, участие в организации праздников и развлечений, самостоятельная работа.

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

## Содержание программы.

### 1 год обучения

#### Задачи первого года обучения.

##### Образовательные:

- ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов.

##### Развивающие:

- развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования;  
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;  
- развитие креативного мышления, и пространственного воображения учащихся;  
- организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

##### Воспитательные:

- повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.

Содержание материала:

#### **1. Инструктаж по ТБ. Введение LEGO WEDO.**

Инструктаж по технике безопасности при работе на компьютере. Правила организации рабочего места, правила поведения в компьютерном классе.

Повторение: основные понятия устройств и деталей конструктора.

Продолжаем знакомиться с понятиями робот, робототехника, разновидностями роботов и их применением в жизни человека.

Формируем навыки работы с конструктором LEGO WEDO.

Развиваем навыки критического мышления и конструкторские навыки через экспериментальную деятельность, через работу с информацией, через интерактивное взаимодействие обучающихся.

Учащиеся должны знать:

- правила техники безопасности при работе на компьютере, при работе с набором технического конструктора ПервоРобот LEGO WeDo.
- роль и место робототехники в жизни современного общества, разновидности роботов и их применением в жизни человека.

Учащиеся должны уметь:

- организовать рабочее место и поддерживать порядок во время работы;
- под руководством педагога проводить анализ модели, планировать последовательность ее изготовления и осуществлять контроль результата практической работы по образцу, технологической карте или рисунку.

#### **2. Забавные механизмы.**

#### **3. Звери.**

#### **4. Футбол.**

#### **5. Приключения.**

Основы робототехники. Понятия: датчик, интерфейс, алгоритм и т.п. Алгоритм программы представляется по принципу LEGO. Из визуальных блоков составляется программа. Каждый блок включает конкретное задание и его выполнение. По такому же принципу собирается сам робот из различных комплектующих узлов (датчик, двигатель, зубчатая передача и т.д.) узлы связываются при помощи интерфейса (провода, разъемы, системы связи, оптику и т.д.). Создание моделей по шаблону.

Учащиеся должны знать:

- перечень терминов основных деталей, используемых при конструировании данных моделей;
- способы передачи движения и преобразования энергии в модели: - с помощью зубчатых колес за счет изменения ее конструкции – смены шкивов и ремня для изменения скорости и направления движения модели.

Учащиеся должны уметь:

- собирать и программировать модель, следуя по шаговым инструкциям;
- модифицировать поведение модели за счет изменения ее конструкции – смены шкивов и ремня для изменения скорости и направления движения модели;
  - программировать соответствующее звуковое сопровождение, чтобы поведение



модели стало более эффективным;

- усложнять поведение за счет установки на модель датчика расстояния синхронизации звука с движением модели.

### **6. Свободное изучение материала. Творческие проекты.**

Разработка проектов по группам.

На занятии все ученики делятся на группы по 2-3 человека. Каждая группа сама придумывает себе проект автоматизированного устройства/установки или робота. Задача педагога направить учеников на максимально подробное описание будущих моделей, распределить обязанности по сборке, отладке, программированию будущей модели. Ученики обязаны описать данные решения в виде блок-схем, либо текстом в тетрадях. При готовности описательной части проекта приступить к созданию действующей модели.

Учащиеся должны знать:

- перечень терминов основных деталей, используемых при конструировании данных моделей;
- способы передачи движения и преобразования энергии в модели: - с помощью зубчатых колес за счет изменения ее конструкции – смены шкивов и ремня для изменения скорости и направления движения модели.

Учащиеся должны уметь:

- классифицировать материал для создания модели;
- применять изученные способы при создании модели;
- контролировать свою деятельность: обнаруживать и исправлять ошибки, уметь излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения.

### **7. Контроль ЗУН.**

Контроль усвоения программы

## **2 год обучения.**

### **Задачи второго года обучения.**

#### Образовательные:

- использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся;
- ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- реализация межпредметных связей с математикой, физикой, биологией, географией.

#### Развивающие:

- развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;
- развитие креативного мышления, и пространственного воображения учащихся;
- организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

#### Воспитательные:

- повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата.

Содержание материала.

Знакомство с конструктором, основными деталями и принципами крепления. Создание простейших механизмов, описание их назначения и принципов работы. Создание трехмерных моделей механизмов в среде визуального проектирования. Силовые машины. Использование встроенных возможностей микроконтроллера: просмотр показаний датчиков, простейшие программы, работа с файлами. Знакомство со средой программирования NXT, Robolab, базовые команды управления роботом, базовые алгоритмические конструкции. Простейшие регуляторы: релейный, пропорциональный. Участие в учебных состязаниях.

#### **1. Инструктаж по ТБ.**

Инструктаж по технике безопасности при работе на компьютере. Правила организации рабочего места, правила поведения в компьютерном классе.

#### **2. Введение: информатика, кибернетика, робототехника.**

**3. Основы конструирования** (Простейшие механизмы. Принципы крепления деталей. Рычаг. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение. Ременная передача,

блок. Колесо, ось. Центр тяжести. Измерения. Решение практических задач).

Названия и принципы крепления деталей.

Строительство высокой башни.

Хватательный механизм.

Виды механической передачи. Зубчатая и ременная передача. Передаточное отношение.

Повышающая передача. Волчок.

Понижающая передача. Силовая «крутилка».

Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением.

Зачет.

**4. Моторные механизмы** (механизмы с использованием электромотора и батарейного блока. Роботы-автомобили, тягачи, простейшие шагающие роботы).

Стационарные моторные механизмы.

Одномоторный гонщик.

Преодоление горки.

Робот-тягач.

Сумотори.

Шагающие роботы.

Маятник Капицы.

Зачет.

**5. Трехмерное моделирование** (Создание трехмерных моделей конструкций из Lego).

Введение в виртуальное конструирование. Зубчатая передача.

Простейшие модели.

**6. Введение в робототехнику** (Знакомство с контроллером NXT. Встроенные программы. Датчики. Среда программирования. Стандартные конструкции роботов. Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Решение простейших задач. Цикл, Ветвление, параллельные задачи.).

Знакомство с контроллером NXT.

Одномоторная тележка.

Встроенные программы.

Двухмоторная тележка.

Датчики.

Среда программирования Robolab.

Колесные, гусеничные и шагающие роботы.

Решение простейших задач.

Цикл, Ветвление, параллельные задачи.

Кегельринг.

Следование по линии.

Путешествие по комнате.

Поиск выхода из лабиринта.

**7. Основы управления роботом** (Эффективные конструкторские и программные решения классических задач. Эффективные методы программирования: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр.).

Релейный регулятор.

Пропорциональный регулятор.

Защита от застреваний.

Траектория с перекрестками.

Пересеченная местность.

Обход лабиринта по правилу правой руки.

Анализ показаний разнородных датчиков.

Синхронное управление двигателями.

Робот-барабанщик.

**8. Удаленное управление** (Управление роботом через bluetooth.).

Передача числовой информации.

Кодирование при передаче.

Управление моторами через bluetooth.

Устойчивая передача данных.

**9. Игры роботов** (Боулинг, футбол, баскетбол, командные игры с использованием

инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Использование удаленного управления. Проведение состязаний, популяризация новых видов робо-спорта.).

«Царь горы».

Управляемый футбол роботов.

Теннис роботов.

Футбол с инфракрасным мячом (основы).

**10. Состязания роботов** (Подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней, вплоть до всемирных. Регулярные поездки. Использование микроконтроллеров NXT и RCX.).

Сумо.

Перетягивание каната.

Кегельринг.

Следование по линии.

Слалом.

Лабиринт.

Интеллектуальное сумо.

**11. Творческие проекты** (Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты. Регулярные выставки и поездки.).

Правила дорожного движения.

Роботы-помощники человека.

Роботы-артисты.

**12. Свободные темы.**

**13. Контроль ЗУН.**

Контроль усвоения программы.

### **3 год обучения.**

#### **Задачи третьего года обучения.**

##### Образовательные:

- использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся;
- реализация межпредметных связей с информатикой и математикой;
- решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.

##### Развивающие:

- развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;
- развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся;
- организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

##### Воспитательные:

- повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата.

##### Содержание материала:

Использование регуляторов. Решение задач с двумя контурами управления или с дополнительным заданием для робота (например, двигаться по линии и объезжать препятствия). Программирование виртуальных исполнителей. Текстовые среды программирования. Более сложные механизмы: рулевое управление, дифференциал, манипулятор и др. Двусоставные регуляторы. Участие в учебных состязаниях.

#### **1. Инструктаж по ТБ.**

Инструктаж по технике безопасности при работе на компьютере. Правила организации рабочего места, правила поведения в компьютерном классе.

**2. Повторение. Основные понятия** (передаточное отношение, регулятор, управляющее воздействие и др.).

**3. Базовые регуляторы** (Задачи с использованием релейного многопозиционного регулятора,

пропорционального регулятора).

Следование за объектом. Одномоторная тележка. Контроль скорости. П-регулятор.  
Двухмоторная тележка. Следование по линии за объектом. Безаварийное движение.  
Объезд объекта. Слалом.  
Движение по дуге с заданным радиусом. Спираль.  
Вывод данных на экран. Работа с переменными.  
Следование вдоль стены. ПД-регулятор.  
Поворот за угол. Сглаживание. Фильтр первого рода.  
Управление положением серводвигателей.

**4. Пневматика** (Построение механизмов, управляемых сжатым воздухом. Использование помп, цилиндров, баллонов, переключателей и т.п.).

Пресс, Грузоподъемники, Евроокна  
Регулируемое кресло  
Манипулятор  
Штамповщик  
Электронасос

Автоматический регулятор давления

**5. Трехмерное моделирование** (Создание трехмерных моделей конструкций из Lego).

Проекция и трехмерное изображение.  
Создание руководства по сборке.  
Ключевые точки.  
Создание отчета.

**6. Программирование и робототехника** (Эффективные конструкторские и программные решения классических задач. Эффективные методы программирования и управления: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр. Сложные конструкции: дифференциал, коробка передач, транспортировщики, манипуляторы, маневренные шагающие роботы и др.).

Траектория с перекрестками.  
Поиск выхода из лабиринта.  
Транспортировка объектов.  
Эстафета. Взаимодействие роботов.  
Шестиногий маневренный шагающий робот.  
Ралли по коридору. Рулевое управление и дифференциал.  
Скоростная траектория. Передаточное отношение и ПД-регулятор.  
Плавающий коэффициент. Кубический регулятор.

**7. Элементы мехатроники** (управление серводвигателями, построение робота-манипулятора).

Принцип работы серводвигателя.  
Сервоконтроллер.  
Робот-манипулятор. Дискретный регулятор.

**8. Решение инженерных задач** (Сбор и анализ данных. Обмен данными с компьютером. Простейшие научные эксперименты и исследования.).

Подъем по лестнице.  
Постановка робота-автомобиля в гараж.  
Погоня: лев и антилопа.

**9. Альтернативные среды программирования** (Изучение различных сред и языков программирования роботов на базе NXT.)

Структура программы.  
Команды управления движением.  
Работа с датчиками.  
Ветвления и циклы.  
Переменные.  
Подпрограммы.  
Массивы данных.

**10. Игры роботов** (Теннис, футбол, командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Программирование удаленного управления. Проведение состязаний, популяризация новых видов робо-спорта.).

Управляемый футбол.

Теннис.

Футбол с инфракрасным мячом. Пенальти.

**11. Состязания роботов** (Подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней, вплоть до всемирных. Регулярные поездки. Использование различных контроллеров).

Интеллектуальное Сумо.

Кегельринг-макро.

Следование по линии.

Лабиринт.

Слалом.

Дорога-2.

Эстафета.

Лестница.

Канат.

Инверсная линия.

Гонки шагающих роботов.

Международные состязания роботов (по правилам организаторов).

**12. Среда программирования виртуальных роботов Ceebot.**

Знакомство с языком Cbot. Управление роботом.

Транспортировка объектов.

Радар. Поиск объектов.

Циклы. Ветвления.

Цикл с условием. Ожидание события.

Ориентация в лабиринте. Правило правой руки.

Ралли по коридору.

ПД-регулятор с контролем скорости.

Летательные аппараты.

Тактика воздушного боя.

**13. Творческие проекты** (Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты. Регулярные выставки, доклады и поездки.).

Человекоподобные роботы.

Роботы-помощники человека.

Роботизированные комплексы.

Охранные системы.

Защита окружающей среды.

Роботы и искусство.

Роботы и туризм.

Правила дорожного движения.

Роботы и космос.

Социальные роботы.

Свободные темы.

**14. Контроль ЗУН.**

Контроль усвоения программы.

## Оценочные и методические материалы.

### Тестовые задания к итоговой аттестации.

#### 1 год обучения.

1. Задание 1. Участники должны собрать и запрограммировать одного из роботов («Голодный аллигатор», «Обезьянка барабанщица», «Рычащий лев»).
3. Задание 2. Сборка модели по инструкции.

#### 2 год обучения

Впиши в 3 клетки цифры ответов на 3 вопроса:

I. Сколько датчиков входит в стандартный комплект Lego NXT?

1. «4»
2. «5»
3. «6».

II. Соблюдать правила техники безопасности (ТБ) на занятиях программирования и робототехники:

1. обязательно
2. не обязательно
3. желательно.

III. Сколько цветов различает датчик цвета:

1. «4»
2. нисколько
3. 6.

Код правильных ответов:

2	1	2
---	---	---

Практическая работа:

Собрать робота «пятиминутку» и запрограммировать его на движение по черной линии.

#### 3 год обучения

Впиши в 3 клетки цифры ответов на 3 вопроса:

I. Найди лишнее слово:

1. винт
2. шестеренка
3. ось.

II. Соблюдать правила техники безопасности (ТБ) на занятиях моделирования и робототехники:

1. необходимо всегда
2. после напоминания учителя
3. иногда.

III. Как называется средство измерения числа оборотов за единицу времени?:

1. одометр
2. курвиметр
3. тахометр.

Код правильных ответов:

1	1	2
---	---	---

Практическая работа:

Собрать робота «пятиминутку» и запрограммировать его на движение с препятствиями (маневрирование).

## Список литературы.

### Нормативные правовые акты.

1. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" N 273-ФЗ от 29 декабря 2012 года с изменениями 2018 года
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 Российской Федерации от 4 сентября 2014 года №1726-р об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей
5. Приказ Минобрнауки России от 29.08.2013 № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
6. 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".
7. Профессиональный стандарт Педагог дополнительного образования детей и взрослых (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 8 сентября 2015 г. N 613н).

### Для педагога дополнительного образования.

1. 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).
2. Engineering with LEGO Bricks and ROBO LAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
3. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
4. <http://www.legoengineering.com/>
5. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
6. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
7. 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.
8. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.
9. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2016-18 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
10. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
11. 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.

### Для учащихся и родителей.

1. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
2. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.