

**Бюджетное общеобразовательное учреждение  
г.Калачинска «Гимназия им.А.Г.Артемьевой»**

Принята на заседании  
методического совета

от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_г.  
Протокол № \_\_\_\_\_

Утверждаю:

Директор БОУ «Гимназия  
им.А.Г.Артемьевой»

\_\_\_\_\_ Ю.Г. Юрисарова  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_г

**«Робошкола»**

дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа  
технической направленности для обучающихся 9-11 лет

Продолжительность обучения 36 недель

Очная форма освоения

Стартовый уровень сложности содержания

Автор-составитель Викулова Н.В.,  
педагог дополнительного образования

## **Введение**

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в медицине, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Роботы играют всё более важную роль в жизни, служа людям и выполняя каждодневные задачи. Интенсивная экспансия искусственных помощников в нашу повседневную жизнь требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит быстро развивать новые, умные, безопасные и более продвинутое автоматизированные и роботизированные системы.

В последнее десятилетие значительно увеличился интерес к образовательной робототехнике. В образовательные учреждения закупается новое учебное оборудование. Робототехника в образовании — это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, информатику, физику, инженерное дело, математику (Science Technology Engineering Mathematics - STEM), основанные на активном обучении учащихся. Во многих ведущих странах есть национальные программы по развитию именно STEM образования. Робототехника представляет учащимся технологии 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. Такую стратегию обучения помогает реализовать образовательная среда Lego.

## **Пояснительная записка**

*Направленность программы – техническая.*

*Уровень программы - стартовый.*

### **Актуальность программы**

Развитие робототехники в настоящее время включено в перечень приоритетных направлений технологического развития в сфере информационных технологий, которые определены Правительством в рамках «Стратегии развития отрасли информационных технологий в РФ на годы и на перспективу до 2025 года». Робототехника представляет учащимся технологии 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. При проведении занятий по робототехнике этот факт не просто учитывается, а реально используется на каждом занятии.

**Педагогическая целесообразность** этой программы заключается в её целостности и непрерывности в течение всего процесса обучения, что позволяет обучающимся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. В процессе конструирования и программирования обучающиеся получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики, что, в конечном итоге, изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

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 «Робошкола» на базе конструктора Lego Education WeDo 2.0 позволяют заложить фундамент для подготовки будущих специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

**Программа разработана** с учётом Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» 273-ФЗ от 29 декабря 2012 года, Примерных требований к дополнительным образовательным программам 06 -1844 от 11.12.2006 г., Концепции развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 г. 1726). В основе дополнительной общеобразовательной программы «Робошкола» - материалы учебного комплекта Lego Education WeDo 2.0.

Программа «Робошкола» нацелена на формирование у учащихся младшего подросткового возраста целостного представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире путем активного обучения. Ее реализация позволит стимулировать у учащихся интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций, умение исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их, что важно в младшем подростковом возрасте. Кроме того, программа направлена на развитие коммуникативных навыков учащихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

**Новизна программы.** В наше время, когда развивается робототехника и программирование, ребенку необходимо научиться решать задачи с помощью конструирования, при котором он сам бы проектировал, моделировал и презентовал свое решение, воплотив его в реальной или виртуальной модели.

**Отличительная особенность** дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робошкола» заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой "Lego" для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов. Программа предлагает использование образовательного конструктора Lego Wedo 2.0 и LEGO MINDSTORMS Education NXT как инструмента для обучения конструированию, моделированию и компьютерному управлению. Программа предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью. В качестве платформы для создания роботов используется конструктор LegoWedo 2.0. и LEGO MINDSTORMS Education NXT. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования ПервоРобот NXT, LegoWedo. Конструктор LegoWedo 2.0 позволяет обучающимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Самостоятельно разработаны в рамках дополнительной общеразвивающей программы четыре основных курса «Робототехника», «Lego-роботы», «Конструирование», «Виртуальное проектирование», созданы дидактические и методические материалы для ведения данных курсов. В основе практических занятий – темы проектов, представленные в учебном комплекте образовательных проектов Lego Education WeDo 2.0. и LEGO MINDSTORMS Education NXT.

В дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Робошкола» разработан контент дистанционного обучения «Технологические проекты». Данный блок составлен для того, чтобы научить детей программировать на «мощном языке», которым пользуются IT-инженеры Google, Yandex, Microsoft, и управлять с его помощью событиями в сети «Интернет». Обучающиеся познакомятся с базовыми принципами объектно-ориентированного программирования и будут осуществлять исследовательскую деятельность в режиме онлайн. Для работы в дистанционном контенте в разделе «Технологические проекты»:

- разработан методический кейс по обучению конструированию для детей и родителей с использованием «лэпбуки», «онлайн кейс-задания», «интерактивные квиз-игры», «онлайн игры», «флипчарты»)

- создана интерактивная страница на сайте педагога для совместной работы обучающихся и их родителей «Новая реальность», которая наполнена творческими контейнерами заданий, представленных на образовательных виртуальных платформах learningapps.org и jigsawplanet.com.

**Цель программы:** развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка путём организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

**Задачи:**

- развивать умения выполнять логические операции, планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;

- обучать первоначальным знаниям по устройству робототехнических моделей; основным приемам сборки и программирования робототехнических средств; общенаучным и технологическим навыкам конструирования и проектирования;

- сформировать устойчивый интерес у детей к техническому творчеству;

- воспитывать основы коммуникативных отношений внутри микрогрупп, в коллективе;

**Возраст детей, участвующих в реализации данной образовательной программы:**

Программа «Робототехника» рассчитана для обучающихся 9-11 лет. В младшем подростковом возрасте происходит перестройка познавательных процессов ребенка, формируется произвольность внимания и памяти, мышление из наглядно-образного преобразуется в словесно-логическое и рассуждающее, способность к созданию умственного плана действий. К психологическим новообразованиям данного возраста также относятся произвольность поведения и способность к рефлексии. Ведущий характер начинает приобретать учебная деятельность. Однако игра в этом возрасте продолжает занимать важное место в жизни ребенка и существенно влияет на его развитие. Развивающие игры способствуют самоутверждению детей, развивают настойчивость, стремление к успеху и другие полезные мотивационные качества, которые могут им понадобиться в их будущей взрослой жизни. В таких играх совершенствуется мышление, действия по планированию, прогнозированию, взвешиванию шансов на успех, выбору альтернатив. Использование конструктора Lego с включением игровых форм работы для обучения детей младшего подросткового возраста способствует развитию творческих способностей обучающихся, воспитанию творчески активной и самостоятельной личности, формированию умения анализировать результаты своей работы, устанавливать причинно-следственные связи, формированию навыков общения и коллективного труда. Обучающийся в возрасте 9-11 лет проходит в своем психологическом развитии определенные стадии, которые достаточно сильно отличаются друг от друга. Это также отражается и на интересах детей при работе в Интернете. Все более часто их любимым способом общения становится мгновенный обмен сообщениями.

Включение дистанционного контента в процесс обучения детей подросткового возраста способствует целенаправленному взаимодействию обучающегося, педагога и родителя на основе информационных (компьютерных) технологий независимо от места проживания участника учебного процесса. Содержание программы учитывает возрастные психологические особенности детей младшего подросткового возраста.

**Условия набора и добора учащихся:** В детское объединение принимаются все желающие дети с 9 до 11 лет. Состав группы- 15 человек. Обучение осуществляется на бюджетной основе. Прием детей осуществляется на основании заявления от родителей (законных представителей). Зачисление обучающихся осуществляется на основании приказа директора с занесением данных об обучающихся в алфавитную книгу. При наличии вакантных мест в детском объединении возможен добор.

**Сроки реализации программы:** 36 недель.

**Режим занятий:** 2 часа в неделю – 1 раз в неделю по 2 часа или 2 раза в неделю по 1 часу. Продолжительность занятий 45 минут с 10 минутным перерывом.

**Трудоемкость программы:** 72 часа в год.

Первый час посвящен изучению новой темы. Второй час предназначен для выполнения практических заданий по теме занятия.

**Форма занятий** – очная, дистанционная.

Формы проведения учебных занятий подбираются с учетом цели и задач, познавательных интересов и индивидуальных возможностей обучающихся, специфики содержания данной образовательной программы и возраста обучающихся.

**Формы организации учебных занятий:**

- лекция;
- презентация;
- практическое занятие (сборка моделей и их программирование)
- изучения материала (поиск информации через Интернет);
- защиты проекта;
- соревнование;
- выполнение онлайн-заданий;
- квиз-игра;
- интерактивная игра;
- творческий практикум;
- виртуальная экскурсия;
- занятие с виртуальными средствами обучения;
- тест.

Обучение по блокам программы проходит в очной форме через практическую деятельность с использованием тематических флипчартов, лэпбуков, квиз-игр. Занятия по разделу «Технологические проекты» реализуется через дистанционное обучение. Образовательный процесс наполнен выполнением интерактивных упражнений из творческих контейнеров заданий, представленных на образовательных виртуальных платформах learningapps.org и jigsawplanet.com, заданий на интерактивной странице сайта педагога для совместной работы обучающихся и их родителей, которая наполнены разделами:

- «Новая реальность» (процесс обучения родителей и обучающихся правилам работы в сети Интернет

<https://sites.google.com/view/vikulovanina/%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F-%D1%80%D0%B5%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C> ;

- «Дистанционное обучение» (вкладка включает в себя квесты по безопасности в сети Интернет, контейнеры заданий: «Онлайн сетка заданий», «Виртуальное тестирование», «Интерактивный диктант»)

<https://sites.google.com/view/vikulovanina/%D0%B4%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B5-%D0%BE%D0%B1%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5> ;

- «Учебно-методические материалы» (вкладка представляет собой контейнер электронных инструкций, виртуальных дидактических игр и интерактивных карточек-заданий)

<https://sites.google.com/view/vikulovanina/%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%B1%D0%BD%D0%BE-%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5-%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8B>

**Организация образовательного процесса в ходе реализации программы** подразумевает использование современных педагогических технологий.

### *Дистанционные образовательные технологии*

Дистанционное обучение позволяет получать знания через интернет под контролем педагога-тьютора. Обучение с применением дистанционных образовательных технологий считается одной из форм электронного обучения, при котором обучающийся самостоятельно определяет для себя время и форму обучения, самостоятельно выбирает последовательность изучения материала.

Педагогические принципы построения дистанционного контента:

1) В центре обучения должна находиться самостоятельная познавательная деятельность обучающегося;

При этом процесс самостоятельного приобретения знаний не носит пассивный характер, а, наоборот, сам обучающийся должен с самого начала быть вовлечен в активную познавательную деятельность и не ограничиваться только информацией, содержащейся в учебных материалах.

2) Применение новейших педагогических технологий, которые соответствуют специфике дистанционной форме обучения и максимальным образом способствуют раскрытию внутренних резервов каждого обучающегося.

3) Обеспечение активного взаимодействия обучающегося не только с педагогом, но и другими участниками учебного процесса.

4) Система контроля имеет систематический характер и строится на основе оперативной обратной связи (предоставление обучающемуся консультаций в удобное для него время) и отсроченного контроля (например, при проведении тестирования).

Введение в образовательный процесс *метода проектов* состоит в предоставлении обучающимся возможности самостоятельного приобретения знаний в процессе решения практических задач или проблем, требующего интеграции знаний из различных предметных областей. Выполненные обучающимися исследовательские и творческие проекты являются частью «Портфолио инженера-конструктора».

*Технология портфолио* позволяет учитывать результаты, достигнутые обучающимися в разнообразных видах деятельности – учебной, творческой, проектной, коммуникативной и других, и является важным элементом практико-ориентированного, деятельного подхода к образованию.

Использование *информационно-коммуникационных технологий* (в процессе разработки блоков, тем программы, учебных занятий, использование интерактивных источников информации в организации самостоятельной деятельности обучающихся, в процессе взаимодействия педагога с родителями, в реализации конкурсной деятельности) определяет индивидуальный характер программы.

*Личностно-ориентированная технология* подразумевает развитие и саморазвитие личностных качеств на основе общечеловеческих ценностей, социальной адаптации и творческой самореализации личности, в ходе которой происходит вхождение подростка в культуру, в жизнь социума, развитие всех его творческих способностей и возможностей. Реализация программы проявляется в выстраивании индивидуальных образовательных траекторий: выполнение творческих, социальных и исследовательских проектов, участие в научно-практических конференциях муниципального и регионального уровней, в федеральных образовательных событиях (конкурсы, соревнования, фестивали робототехники).

Программа предполагает участие родителей обучающихся в подготовке и проведении коллективно-творческих дел, проектов, организации технических соревнований и турниров.

### **Планируемые результаты**

Личностные результаты:

- наличие у подростков чувства социальной ответственности;
- умение делать обоснованный выбор;
- формирование навыка сотрудничества с взрослыми и сверстниками;
- формирование потребности в проявлении общественной и творческой активности;

Метапредметные результаты:

1)Познавательные:

- овладение составляющими проектной деятельности, включая умения видеть проблему, выдвигать гипотезы, наблюдать, делать выводы и заключения, доказывать, защищать собственные идеи.

2)Регулятивные:

- умение организовать собственную деятельность;
- умение ставить перед собой задачи, планировать и прогнозировать результаты работы.

3)Коммуникативные:

- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности;
- умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем;
- умение строить продуктивное взаимодействие со сверстниками и взрослыми.

Результаты по профилю программы:

- определять процесс передачи движения;
- понимать понятия «зубчатая передача», «коробка передач», «шип», «пластина», «кирпичик»;
- использовать основные принципы построения простых механизмов;
- применять и ориентироваться в различных программах по виртуальному проектированию;
- разрабатывать схемы;
- применять в работе схемы и инструкции;
- применять программирование в конструкторской деятельности.

Формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы:

- презентация модели робота;
- защита учебного проекта;
- самостоятельная организация и проведение технического турнира.

По ходу реализации программы, после прохождения учащимися каждого блока используются *контрольно-оценочные средства*, которые призваны определить готовность обучающегося к выполнению определенного вида деятельности.

## Учебно-тематический план

№	Блоки. Темы	Количество часов
		Всего
<b>1</b>	<b>Вводное занятие</b>	<b>1</b>
1.1	Тема: Простейшая модель	1
<b>2</b>	<b>Робототехника</b>	<b>10</b>
2.1	Тема: Презентация «Забавные механизмы»	1
2.2	Тема: Объяснительно-иллюстративное занятие «Зубчатое колесо»	1
2.3	Тема: Датчики	1
2.4	Тема: Групповое учебно-практическое занятие «Кирпичики»	1
2.5	Тема: Презентация «Балки»	1
2.6	Тема: Презентация «Оси»	1
2.7	Тема: Флипчат «Электроника»	1
2.8	Тема: Датчик касания	1
2.9	Тема: Объяснительно-иллюстративное занятие «Динамики»	1
2.10	Тема: Датчик света	1
<b>3</b>	<b>Lego-роботы</b>	<b>20</b>
3.1	Тема: Среда программирования Lego Education WeDo	1
3.2	Тема: Модель «Танцующие птички», объяснительно-иллюстративное занятие	1
3.3	Тема: Модель «Умная вертушка», объяснительно-иллюстративное занятие	1
3.4	Тема: Проект «Майло, научный вездеход»	2
3.5	Тема: Модель «Голодный аллигатор», объяснительно-иллюстративное занятие	1
3.6	Тема: Модель «Обезьянка-барабанищик», объяснительно-иллюстративное занятие	1
3.7	Тема: Проект «Тяга. Что заставляет объекты двигаться?»	2
3.8	Тема: Модель «Рычащий лев», объяснительно-иллюстративное занятие	1
3.9	Тема: Проект «Растения и опылители. Какой вклад животные вносят в жизненные циклы растений?»	2
3.10	Тема: Модель «Умный коврик», объяснительно-иллюстративное занятие	1
3.11	Тема: Модель «Страус», объяснительно-иллюстративное занятие	1
3.12	Тема: Проект «Скорость. Как заставить машину ехать быстрее?»	2
3.13	Тема: Презентация «Прочность конструкции. Как устроены сейсмоустойчивые конструкции?»	1
3.14	Тема: Модель «Вратарь»	1
3.15	Тема: Проект «Спасательный десант»	2
<b>4</b>	<b>Виртуальное проектирование</b>	<b>20</b>
4.1	Тема: Объяснительно-иллюстративное занятие «3D моделирование»	2
4.2	Тема: Лекция «Основные понятия и интерфейс программы LEGO Digital Designer»	2
4.3	Тема: Объяснительно-иллюстративное занятие	2

	<i>«Виртуальная модель»</i>	
4.4	<i>Тема: Лекция «Стандартные элементы»</i>	2
4.5	<i>Тема: Презентация «Моделирование на плоскости»</i>	2
4.6	<i>Тема: Презентация «Объемное моделирование»</i>	2
4.7	<i>Тема: Проект «Трехмерная модель»</i>	2
4.8	<i>Тема: Мастер-класс «Я лучший»</i>	2
4.9	<i>Тема: Проект «Экологическая модель»</i>	2
4.10	<i>Тема: Лекция «Блоки и их виды»</i>	2
<b>5</b>	<b>Конструирование</b>	<b>10</b>
5.1	<i>Тема: Презентация «Магнитный смарт макс»</i>	1
5.2	<i>Тема: Проект «Магнитный город»</i>	2
5.3	<i>Тема: Проект «Свещающийся вертолет»</i>	2
5.4	<i>Тема: Объяснительно-иллюстративное занятие «Конструирование в головоломках»</i>	1
5.5	<i>Тема: Проект «Инновационный конвент»</i>	2
5.6	<i>Тема: Проект «Инновационный конвент»</i>	2
<b>6</b>	<b>Исследовательская практика</b>	<b>10</b>
6.1	<i>Тема: Проект «Наш любимый город»</i>	1
6.2	<i>Тема: Проект «Страна будущего»</i>	1
6.3	<i>Тема: Проект «Спорт и его значение в жизни человека»</i>	1
6.4	<i>Тема: Проект «Воздушный транспорт»</i>	1
6.5	<i>Тема: Проект «Полеты в космос»</i>	1
6.6	<i>Тема: Проект «Военный парад»</i>	1
6.7	<i>Тема: Проект «Lego-театр»</i>	1
6.8	<i>Тема: Проект «По дороге к кинематографу»</i>	1
6.9	<i>Тема: Проект «Какой бывает транспорт?»</i>	1
6.10	<i>Тема: Проект «Красная книга»</i>	1
<b>7</b>	<b>Итоговое занятие</b>	<b>1</b>
7.1	<i>Тема: Турнир инженеров</i>	1
	Итого	<b>72</b>

## Содержание программы

### Блок 1. Вводное занятие (1 час)

#### 1.1 Тема: Простейшая модель (1 час)

**Теория:** Знакомство с Уставом. План работы детского объединения, цели, задачи.

Инструктаж по технике безопасности и безопасному поведению. Обсуждение и принятие правил. Решение организационных вопросов. История робототехники. Состав конструктора. Обзор комплекта заданий. Перечень деталей, терминов.

**Практические занятия:** Игры на знакомство. Проектирование совместного уголка детского объединения «Робоплощадка», сборка простейших моделей.

**Форма организации учебного занятия:** игра, проектирование, моделирование

**Формы организации учебной деятельности:** групповая, фронтальная, индивидуальная

### Блок 2. Робототехника. (10 часов)

#### 2.1 Тема: Презентация «Забавные механизмы» (1 час)

**Теория:** Знакомство с ременными передачами. Понятия «шкив», «перекрестная передача», «ременная передача».

**Практическое занятие:** Эксперимент со шкивами разных размеров, прямыми и

перекрестными и ременными передачами. Сборка простейших моделей, с использованием ременной передачи по схеме.

**Форма организации учебного занятия:** презентация, моделирование, лекция, эксперимент

**Формы организации учебной деятельности:** фронтальная, индивидуальная

### **2.2 Тема: Объяснительно-иллюстративное занятие «Зубчатое колесо» (1 час)**

**Теория:** Понятие «зубчатое колесо». Принцип действия рычагов и кулачков. Основные виды движения.

**Практическое занятие:** Эксперимент «Влияние размеров зубчатых колёс на вращение волчка».

**Форма организации учебного занятия:** беседа, лекция, эксперимент

**Формы организации учебной деятельности:** фронтальная, индивидуальная

### **2.3 Тема: Датчики (1 час)**

**Теория:** Понятие «мотор», «датчик». Принцип действия датчика.

**Практическое занятие:** Тестирование моторов и датчиков.

**Форма организации учебного занятия:** лекция, беседа, тестирование

**Формы организации учебной деятельности:** фронтальная, индивидуальная, групповая

### **2.4 Тема: Групповое учебно-практическое занятие «Кирпичики» (1 час)**

**Теория:** Понятие «кирпичик», «закругленный кирпичик», «кирпичик для перекрытия».

**Практическое занятие:** Сборка простейшего робота по инструкции.

**Форма организации учебного занятия:** лекция, беседа, моделирование

**Формы организации учебной деятельности:** индивидуальная, групповая

### **2.5 Тема: Презентация «Балки» (1 час)**

**Теория:** Понятие «балка», «балка с гвоздиком», «угловая балка».

**Практическое занятие:** Сборка простейшего механизма по схеме.

**Форма организации учебного занятия:** лекция, беседа, моделирование

**Формы организации учебной деятельности:** индивидуальная, групповая

### **2.6 Тема: Презентация «Оси» (1 час)**

**Теория:** Понятие «ось», «соединительный штифт с осью», «ось с упором».

**Практическое занятие:** Проектирование и сборка «Автомобиль будущего».

**Форма организации учебного занятия:** лекция, беседа, моделирование, проектирование

**Формы организации учебной деятельности:** индивидуальная, фронтальная

### **2.7 Тема: Флипчат «Электроника» (1 час)**

**Теория:** Понятие «электронные компоненты», назначение электронных компонентов.

**Практическое занятие:** Эксперимент с датчиком перемещения и датчиком наклона.

**Форма организации учебного занятия:** лекция, эксперимент, проектирование

**Формы организации учебной деятельности:** индивидуальная, фронтальная

### **2.8 Тема: Датчик касания (1 час)**

**Теория:** Понятие «датчик касания», назначение датчика касания.

**Практическое занятие:** Создание двухступенчатых программ.

**Форма организации учебного занятия:** лекция, проектирование

**Формы организации учебной деятельности:** индивидуальная, фронтальная

### **2.9 Тема: Объяснительно-иллюстративное занятие «Динамики» (1 час)**

**Теория:** Понятие «динамик». Что представляет собой динамик, его назначение. Освоение способов и приёмов работы с динамиками микрокомпьютера.

**Практическое занятие:** Сборка робота. Написание программы.

**Форма организации учебного занятия:** лекция, проектирование, моделирование

**Формы организации учебной деятельности:** индивидуальная, фронтальная

### **2.10 Тема: Датчик света (1 час)**

**Теория:** Назначения ультразвукового датчика. Изучение специфических особенностей ультразвукового датчика.

**Практическое занятие:** Сборка робота. Программирование ультразвукового датчика.

**Форма организации учебного занятия:** лекция, беседа, проектирование, моделирование

**Формы организации учебной деятельности:** индивидуальная, фронтальная

**Термины и понятия блока:** механизм, шкив, модель, ременная передача, зубчатое колесо, датчик, мотор, кирпичик, шип, балка, втулка, штифт.

## **Блок 3. Lego-роботы. (20 часов)**

### **3.1 Тема: Среда программирования Lego Education WeDo (1 час)**

**Теория:** Изучение среды программирования Lego Education. Общие сведения о программных блоках.

**Практическое занятие:** Изучение состава конструктора Lego WeDo, сборка не электрифицированной конструкции на свободную тему.

**Форма организации учебного занятия:** лекция, беседа, проектирование, моделирование

**Формы организации учебной деятельности:** индивидуальная, фронтальная

### **3.2 Тема: Модель «Танцующие птички», объяснительно-иллюстративное занятие (1 час)**

**Теория:** Изучение среды программирования Lego Education. Понятие «роботизированная модель». Ременная передача.

**Практическое занятие:** Сборка модели «Птичка» по частичной схеме. Написание программы.

**Форма организации учебного занятия:** лекция, беседа, моделирование

**Формы организации учебной деятельности:** индивидуальная, фронтальная

### **3.3 Тема: Модель «Умная вертушка», объяснительно-иллюстративное занятие (1 час)**

**Теория:** Понятие «зубчатое колесо». Принцип работы датчика расстояния.

**Практическое занятие:** Сборка модели «Умная вертушка» по инструкции. Написание программы.

**Форма организации учебного занятия:** беседа, моделирование

**Формы организации учебной деятельности:** индивидуальная, фронтальная

### **3.4. Тема: Проект «Майло, научный вездеход» (2 часа)**

**Теория:** Понятие «датчик перемещения», «датчик наклона». Освоение способов и приёмов работы с датчиками.

**Практическое занятие:** Создание и программирование робота «Вездеход Майло». Тестирование робота.

**Форма организации учебного занятия:** проект, моделирование

**Формы организации учебной деятельности:** индивидуальная, фронтальная

### **3.5 Тема: Модель «Голодный аллигатор», объяснительно-иллюстративное занятие (1 час)**

**Теория:** Понятие «кулачковый механизм», «датчик движения».

**Практическое занятие:** Игра-повторение «Крестики-нолики». Сборка модели «Аллигатор» по частичной схеме и рисунку. Написание программы.

**Форма организации учебного занятия:** игра, беседа, моделирование

**Формы организации учебной деятельности:** индивидуальная, фронтальная

**3.6 Тема: Модель «Обезьянка-барабанщик», объяснительно-иллюстративное занятие (1 час)**

**Теория:** Понятие «рычаг», «датчик движения». Принцип работы датчика движения.

**Практическое занятие:** Сборка роботизированной модели «Обезьянка-барабанщик» по инструкции. Написание программы.

**Форма организации учебного занятия:** беседа, моделирование

**Формы организации учебной деятельности:** индивидуальная, фронтальная

**3.7 Тема: Проект «Тяга. Что заставляет объекты двигаться?» (2 часа)**

**Теория:** Понятие «сила», «трение покоя», «трение качения». Принцип равновесия.

**Практическое занятие:** Построение и программирование робота-тягача. Тестирование робота.

**Форма организации учебного занятия:** беседа, моделирование, проект

**Формы организации учебной деятельности:** индивидуальная, фронтальная

**3.8 Тема: Модель «Рычащий лев», объяснительно-иллюстративное занятие (1 час)**

**Теория:** Принцип работы датчика наклона и датчика расстояния.

**Практическое занятие:** Тематический кроссворд. Сборка роботизированной модели «Рычащий лев» по рисунку. Написание программы.

**Форма организации учебного занятия:** беседа, моделирование, кроссворд

**Формы организации учебной деятельности:** индивидуальная, фронтальная

**3.9 Тема: Проект «Растения и опылители. Какой вклад животные вносят в жизненные циклы растений?» (2 часа)**

**Теория:** Принцип работы датчика наклона и датчика расстояния.

**Практическое занятие:** Конструирование и моделирование модели опыления «Пчела и цветок» на компьютере и в интерактивном конструкторе.

**Форма организации учебного занятия:** беседа, моделирование, проект

**Формы организации учебной деятельности:** индивидуальная, фронтальная

**3.10 Тема: Модель «Умный коврик», объяснительно-иллюстративное занятие (1 час)**

**Теория:** Понятия «зубчатая передача», «коронно-зубчатая передача».

**Практическое занятие:** Сборка роботизированной модели «Умный коврик» по теме. Написание программы. Презентация модели.

**Форма организации учебного занятия:** беседа, моделирование, презентация

**Формы организации учебной деятельности:** групповая, фронтальная

**3.11 Тема: Модель «Умный коврик», объяснительно-иллюстративное занятие (1 час)**

**Теория:** Понятия «зубчатая передача», «коронно-зубчатая передача».

**Практическое занятие:** Сборка роботизированной модели «Умный коврик» по теме. Написание программы. Презентация модели.

**Форма организации учебного занятия:** беседа, моделирование, презентация

**Формы организации учебной деятельности:** групповая, фронтальная

**3.12 Тема: Проект «Скорость. Как заставить машину ехать быстрее?» (2 часа)**

**Теория:** Понятие «скорость», «ускорение», «расстояние». Принципы расчета времени.

**Практическое занятие:** Построение гоночного автомобиля. Программирование гоночного автомобиля для расчета времени.

**Форма организации учебного занятия:** беседа, моделирование, проект

**Формы организации учебной деятельности:** индивидуальная, фронтальная

**3.13 Тема: Презентация «Прочность конструкции. Как устроены сейсмоустойчивые конструкции?» (1 час)**

**Теория:** Понятие «Шкала Рихтера», «прототип», «поршень», «пластина».

**Практическое занятие:** Создание и программирование стимулятора землетрясения и модели здания

**Форма организации учебного занятия:** лекция, моделирование, презентация

**Формы организации учебной деятельности:** индивидуальная, фронтальная

### **3.14 Тема: Модель «Вратарь» (1 час)**

**Теория:** Понятия «зубчатая передача», «кулачок».

**Практическое занятие:** Сборка роботизированной модели «Вратарь» по инструкции.

Написание программы. Игра - тестирование модели «Гол».

**Форма организации учебного занятия:** беседа, моделирование,

**Формы организации учебной деятельности:** групповая, фронтальная

### **3.15 Тема: Проект «Спасательный десант» (2 часа)**

**Теория:** Понятия «спасение», «погода», «опасные погодные явления». Основные принципы ременной передачи.

**Практическое занятие:** Сборка роботизированной модели «Вертолет» по инструкции.

Написание программы. Тестирование модели.

**Форма организации учебного занятия:** беседа, моделирование, проект

**Формы организации учебной деятельности:** групповая, фронтальная, индивидуальная

**Термины и понятия блока:** редуктор, среда программирования, ременная передача зубчатое колесо, кулачковый механизм, датчик движения, рычаг датчик наклона, датчика расстояния, зубчатая передача, коронно-зубчатая передача, прототип, поршень, пластина.

## **Блок 4. Виртуальное проектирование. (20 часов)**

### **4.1 Тема: Объяснительно-иллюстративное занятие «3D моделирование».(2 часа)**

**Теория:** Знакомство с программой LEGO Digital Designer. Запуск. Элементы окна.

**Практическое занятие:** Сборка виртуальной модели «Мотоцикл» по инструкции.

**Форма организации учебного занятия:** беседа, лекция, моделирование, презентация

**Формы организации учебной деятельности:** групповая, фронтальная, индивидуальная

### **4.2 Тема: Лекция «Основные понятия и интерфейс программы LEGO Digital Designer».(2 часа)**

**Теория:** Понятие векторной графики. Понятие растровой графики. Обзор графических редакторов. Панели инструментов (Стандартная, Вид, Текущее состояние). Панель Стандартная. Компактная панель. Панель свойств. Окно документа.

**Практическое занятие:** Сборка виртуальной модели «Мозаика».

**Форма организации учебного занятия:** лекция, моделирование

**Формы организации учебной деятельности:** групповая, фронтальная, индивидуальная

### **4.3 Тема: Объяснительно-иллюстративное занятие «Виртуальная модель».(2 часа)**

**Теория:** Основа графической грамотности. Эскиз модели в трех видах. Функция программы Building guide mode.

**Практическое занятие:** Сборка виртуальной модели «Вертолет» по рисунку. Активация функции Building guide mode.

**Форма организации учебного занятия:** беседа, лекция, моделирование

**Формы организации учебной деятельности:** групповая, фронтальная, индивидуальная

### **4.4 Тема: Лекция «Стандартные элементы».(2 часа)**

**Теория:** Перенос и поворот стандартных элементов. Построение модели. Знакомство с

видами стандартных элементов.

**Практическое занятие:** Сборка виртуальной модели «Автомобиль» с использованием зубчатых и ременной передач.

**Форма организации учебного занятия:** лекция, моделирование

**Формы организации учебной деятельности:** групповая, фронтальная, индивидуальная

#### **4.5 Тема: Презентация «Моделирование на плоскости» (2 часа)**

**Теория:** Геометрические объекты. Настройка системных стилей точек и линий. Построение отрезка. Составные объекты. Фаски и скругления. Простановка размеров и обозначений.

**Понятия:** «редактирование», «сдвиг», «копирование», «преобразование объектов». Работа со слоями.

**Практическое занятие:** Сборка виртуальной модели на плоскости «Мост» по схеме.

**Форма организации учебного занятия:** лекция, моделирование, презентация

**Формы организации учебной деятельности:** групповая, фронтальная, индивидуальная

#### **4.6 Тема: Презентация «Объемное моделирование» (2 часа)**

**Теория:** Понятия «эскиз», «фантом», «операция вращения», «операция по сечениям».

**Практическое занятие:** Сборка виртуальной модели в объемной среде «Дерево» по инструкции. Редактирование объемной модели.

**Форма организации учебного занятия:** лекция, моделирование, презентация

**Формы организации учебной деятельности:** групповая, фронтальная, индивидуальная

#### **4.7 Тема: Проект «Трехмерная модель» (2 часа)**

**Теория:** Понятия «трехмерная модель», «изменение параметров». Знакомство с «операцией выдавливания»

**Практическое занятие:** Сборка виртуальной модели в объемной среде «Паровоз» по рисунку. Редактирование объемной модели. Презентация и защита модели.

**Форма организации учебного занятия:** лекция, моделирование, презентация, проект

**Формы организации учебной деятельности:** групповая, фронтальная, индивидуальная

#### **4.8 Тема: Мастер-класс «Я лучший» (2 часа)**

**Практическое занятие:** Показ мастер-класс «Виртуальное конструирование по условиям». Обсуждение.

**Форма организации учебного занятия:** мастер-класс, моделирование, конструирование

**Формы организации учебной деятельности:** фронтальная, индивидуальная

#### **4.9 Тема: Проект «Экологическая модель» (2 часа)**

**Теория:** Понятия «экологический мусор», «загрязнение почвы». Знакомство с социально-экологическими проектами.

**Практическое занятие:** Создание виртуальной модели «Умный контейнер» по частичной схеме. Редактирование проектной модели. Презентация и защита модели.

**Форма организации учебного занятия:** лекция, моделирование, презентация, проект

**Формы организации учебной деятельности:** групповая, фронтальная, индивидуальная

#### **4.10 Тема: Лекция «Блоки и их виды» (2 часа)**

**Теория:** Основные свойства блочной конструкции при ее построении. Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Основные определения.

**Практическое занятие:** Игра «Мы – строители». Фантазийное конструирование.

Выполнение творческого задания. Конструирование виртуальной модели.

**Форма организации учебного занятия:** лекция, конструирование, презентация, игра

**Формы организации учебной деятельности:** групповая, фронтальная, индивидуальная

**Термины и понятия блока:** элементы векторной графики, геометрические объекты,

составные объекты, фаски, скругления, эскиз, фантом, операция вращения, операция по сечениям, трехмерная модель, «изменение параметров».

## **Блок 5. Конструирование (10 часов)**

### **5.1 Тема: Презентация «Магнитный смартмакс» (1 час)**

**Теория:** Понятия «магнитный конструктор», «блоки последовательности», «магнитная дорожка».

**Практическое занятие:** Создание скоростной магнитной трассы для модельного автомобиля. Тестирование трассы.

**Форма организации учебного занятия:** лекция, моделирование, презентация

**Формы организации учебной деятельности:** групповая, фронтальная, индивидуальная

### **5.2 Тема: Проект «Магнитный город»(2 часа)**

**Теория:** Понятия «магнитное строение», «блоки последовательности в строении», «магнитная высотка».

**Практическое занятие:** Создание проекта «Магнитный город», защита и презентация проекта.

**Форма организации учебного занятия:** лекция, моделирование, презентация, проект

**Формы организации учебной деятельности:** групповая, фронтальная, индивидуальная

### **5.3 Тема: Проект «Светящийся вертолет» (2 часа)**

**Теория:** История возникновения вертолета. Разновидности вертолета. Понятия «винт», «лопасти». Принцип работы вертолета.

**Практическое занятие:** Создание проекта «Вертолет», проектирование модели «Вертолет».

Виртуальное моделирование вертолетного поля в среде *LEGO Digital Designer*.

**Форма организации учебного занятия:** лекция, моделирование, презентация, проект

**Формы организации учебной деятельности:** групповая, фронтальная, индивидуальная

### **5.4 Тема: Объяснительно-иллюстративное занятие «Конструирование в головоломках» (1 час)**

**Теория:** Разновидности головоломок. Создатели головоломок. Система и механизм решения головоломок.

**Практическое занятие:** Турнир «Легендарные головоломки».

**Форма организации учебного занятия:** лекция, турнир

**Формы организации учебной деятельности:** групповая, фронтальная, индивидуальная

### **5.5 Тема: Проект «Инновационный конвент» (2 часа)**

**Практическое занятие:** Создание и проектирование роботов на заданную тему конвента с помощью проектирования, конструирования и моделирования. Подготовка к презентации проекта.

**Форма организации учебного занятия:** проект, моделирование, конструирование

**Формы организации учебной деятельности:** групповая, фронтальная, индивидуальная

### **5.6 Тема: Проект «Инновационный конвент» (презентация)(2 часа)**

**Практическое занятие:** Защита и презентация проектов.

**Форма организации учебного занятия:** проект, презентация

**Формы организации учебной деятельности:** фронтальная, индивидуальная

## **Блок 6. Исследовательская практика (10 часов)**

### **6.1 Тема: Проект «Наш любимый город» (1 час)**

**Практическое занятие:** Конструирование достопримечательностей города из деталей конструктора Lego NXT. Защита и презентация проекта «Наш любимый город».

**Форма организации учебного занятия:** проект, презентация

**Формы организации учебной деятельности** фронтальная, индивидуальная.

### **6.2 Тема: Проект «Страна будущего» (1 час)**

**Практическое занятие:** Моделирование города будущего из деталей конструктора Lego NXT и Lego WeDo 2.0 . Защита и презентация проекта «Страна будущего».

**Форма организации учебного занятия:** проект, презентация

**Формы организации учебной деятельности** фронтальная, групповая.

### **6.3 Тема: Проект «Спорт и его значение в жизни человека» (1 час)**

**Практическое занятие:** Моделирование и проектирование робота-хоккеиста, робота-футболиста и защитника из деталей конструктора Lego NXT и Lego WeDo 2.0 . Защита и презентация проекта «Спортивная площадка».

**Форма организации учебного занятия:** проект, презентация

**Формы организации учебной деятельности** фронтальная, групповая.

### **6.4 Тема: Проект «Воздушный транспорт» (1 час)**

**Практическое занятие:** Конструирование воздушного транспорта (самолет, вертолет, дирижабль) из деталей конструктора Lego NXT и Lego WeDo 2.0 . Программирование моделей. Защита и презентация проекта «Воздушный транспорт».

**Форма организации учебного занятия:** проект, презентация

**Формы организации учебной деятельности** фронтальная, индивидуальная.

### **6.5 Тема: Проект «Полеты в космос» (1 час)**

**Практическое занятие:** Конструирование космического пространства со спутниками (ракета, спутники, луноходы) из деталей конструктора Lego NXT и Lego WeDo 2.0 . Выставка «Корабли вселенной»

**Форма организации учебного занятия:** проект, презентация, выставка

**Формы организации учебной деятельности** фронтальная, групповая.

### **6.6 Тема: Проект «Военный парад» (1 час)**

**Практическое занятие:** Моделирование и проектирование военных машин из деталей конструктора Lego NXT. Программирование моделей. Выставка «Военный парад». Презентация и защита проекта.

**Форма организации учебного занятия:** проект, презентация, выставка

**Формы организации учебной деятельности** фронтальная, групповая.

### **6.7 Тема: Проект «Lego-театр» (1 час)**

**Практическое занятие:** Моделирование и проектирование театра из Lego-героев. Презентация и защита проекта. Мини-представление.

**Форма организации учебного занятия:** проект, презентация.

**Формы организации учебной деятельности** фронтальная, групповая.

### **6.8 Тема: Проект «По дороге к кинематографу» (1 час)**

**Практическое занятие:** Конструирование героев мультфильма. Моделирование и проектирование мультфильма из Lego-героев. Самостоятельная съемка мультфильма. Презентация мультфильма.

**Форма организации учебного занятия:** проект, презентация.

**Формы организации учебной деятельности** фронтальная, групповая.

### **6.9 Тема: Проект «Какой бывает транспорт?» (1 час)**

**Практическое занятие:** Моделирование и проектирование воздушного, наземного и водного транспорта из деталей конструктора Lego NXT. Программирование моделей. Выставка «Автопарк». Презентация и защита проекта.

**Форма организации учебного занятия:** проект, презентация, выставка

**Формы организации учебной деятельности** фронтальная, индивидуальная.

### **6.10 Тема: Проект «Красная книга» (1 час)**

**Практическое занятие:** Моделирование и проектирование моделей животных из красной книги. Программирование моделей. Презентация и защита проекта.

**Форма организации учебного занятия:** проект, презентация

**Формы организации учебной деятельности** фронтальная, индивидуальная

## **Блок 7. Итоговое занятие. (1 час)**

### **7.1 Тема: Турнир инженеров (1 час)**

**Практические занятия:** Подведение итогов реализации программы. Защита портфолио инженера.

**Форма организации учебного занятия:** игра, турнир, портфолио

**Формы организации учебной деятельности:** групповая, фронтальная, индивидуальная

**Термины и понятия блока:** головоломка, магнитный конструктор, блоки

последовательности, магнитная дорожка, блоки последовательности в строении, магнитное строение.

## **Контрольно-оценочные средства**

Мониторинг образовательных результатов по программе осуществляется 3 раза в год: стартовая диагностика (начало октября), текущая диагностика (по изучение тем), промежуточная диагностика (конец декабря), итоговая диагностика (конец мая).

Текущая диагностика проводится в течение учебного года по темам программы, не предполагает фиксацию результатов в итоговых диагностических картах, проходит в виде опроса, самооценки, рефлексии, решения конструктивных и иных задач по изучению раздела, темы.

№ п/п	Вид Диагностических процедур	Образовательная форма	Цель, задачи (краткая характеристика)	Объект контроля	Инструментарий
1	Стартовый	Практическое занятие	Выявление предметных, метапредметных, личностных УУД	Оценка предметных, метапредметных личностных УУД	Контрольные упражнения, педагогическое наблюдение
2	Промежуточный		Контроль промежуточных результатов освоения программы	Оценка планируемых результатов	Контрольные упраж

				нения, педагогическое наблюдение
3	Итоговый		Контроль результатов освоения программы	Оценка планируемых результатов за год (по уровням) Контрольные упражнения, педагогическое наблюдение

### Мониторинг образовательных результатов по программе

#### Формы проведения диагностики

Время проведения	Цель проведения	Формы оценки результативности освоения программы
<b>Начальная или входная диагностика</b>		
В начале	<p>Определение уровня стартовых возможностей обучающихся, их творческих способностей.</p> <p>Определение уровня заинтересованности обучающихся и их креативных навыков в программирование, проектирование и конструирование</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Беседа «Мой первый конструктор».</li> <li>- Анкета «Психологическая атмосфера в коллективе» Л.Д. Жедунова.</li> <li>- «Лист самооценки» обучающегося.</li>   <li>- Мозговой штурм «Процесс инженерного конструирования и программирования».</li> <li>- Анкета «Собственное решение».</li> <li>- Рабочий лист обучающегося «Моя идея».</li> </ul>
<b>Текущий мониторинг</b>		
В течение всего учебного процесса.	<p>Определение степени усвоения обучающимися учебного материала. Определение готовности учащихся к восприятию нового материала. Повышение ответственности и заинтересованности обучающихся в обучении. Выявление обучающихся, отстающих и опережающих обучение. Подбор наиболее эффективных методов и средств обучения.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Педагогическое наблюдение «Оценка знаний терминологии».</li> <li>- Педагогическая диагностика «Анализ и модернизация проектов».</li> <li>- Опрос «Лучшая идея виртуального проектирования».</li> <li>- Индивидуальная карточка учета результатов обучения ребенка программе «Робошкола»</li> <li>- Тестирование «Детали и механизмы».</li> <li>- Опрос «Испытание модели».</li> <li>- Анкетирование «Алгоритмы и схемы. Как они помогают на занятиях?»</li> </ul>

		<p>- Онлайн квиз-игра «Сумо», виртуальные пазлы, онлайн сетка заданий «Методическая система обучения конструированию» на персональном сайте педагога дополнительного образования Викуловой Н.В.  <a href="https://sites.google.com/view/vikulovanina/">https://sites.google.com/view/vikulovanina/</a></p> <p>- Интерактивный кроссворд на интернет сервисе интерактивных упражнений LearningApps;  <a href="https://learningapps.org/1458911">https://learningapps.org/1458911</a></p>
<b>Итоговый мониторинг</b>		
В конце	<p>Определение степени усвоения учащимися пройденного материала. Выявление успешности и результативности усвоения уровня программы.</p>	<p>- Тестирование «Оценка моих результатов».</p> <p>- Анкетирование «Модернизация модели».</p> <p>- «Карта успеха» учащегося.</p> <p>- «Лист самооценки» учащегося.</p> <p>- «Рефлексивная карта» учащегося.</p> <p>- Индивидуальная карточка учета результатов обучения учащегося программе «Конструирование плюс».</p> <p>- Мастер-класс «Идеальная модель».</p> <p>- Интерактивная онлайн выставка фото роботов «Роботы в моей жизни» на персональном сайте педагога дополнительного образования Викуловой Н.В.  <a href="https://sites.google.com/view/vikulovanina/">https://sites.google.com/view/vikulovanina/</a></p> <p>- Тестирование «Конструкторы и механизмы».</p> <p>- Опрос «Автономный робот»</p>

Для отслеживания результативности освоения дополнительной общеобразовательной программы используется педагогический мониторинг.

#### **Характеристика структуры КИМ**

Определение уровня теоретической подготовки учащихся: соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям, широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, осмысленность и свобода использования специальной терминологии.

Определение уровня практической подготовки учащихся: соответствие уровня развития практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности.

Определение уровня развития и воспитанности детей: культура организации практической деятельности, аккуратность и ответственность при работе, развитость специальных способностей, творческая активность.

## Условия реализации программы

### Условия реализации программы

#### 1 блок. Знакомство с новым видом деятельности

**Презентационные материалы:** Выставочный материал роботов детского объединения «Конструирование плюс». Устав. Правила детского объединения «Конструирование плюс». План работы. График работ. Справочный материал «Игры на знакомство».

**Дидактические материалы:** Анкета «Зачем нужны роботы?», опросник «Что я знаю о робототехнике?», интерактивная игра «Мой первый конструктор».

**Материально-техническое обеспечение:** персональные компьютеры, конструктор Lego WeDo 2.0, конструктор «Юный техник».

**Информационные ресурсы:** онлайн сервис интерактивных упражнений LearningApps. (<https://learningapps.org/>)

#### 2 блок. Робототехника

**Презентационные материалы:** мультимедийные презентации «Забавные механизмы», «Балки», «Оси», флипчат «Электроника», видео презентация «Робототехника», серия тематических лепбуков «Датчик света», «Датчик движения», «Смартхаб».

**Дидактические материалы:** тестовая онлайн методика «Сетка заданий» на персональном сайте педагога дополнительного образования Викуловой Н.В. <https://sites.google.com/view/vikulovanina/>, виртуальные онлайн пазлы, творческий контейнер заданий на образовательных виртуальных платформах learningapps.org и jigsawplanet.com; рабочий лист обучающегося, электронная картотека заданий.

**Материально-техническое обеспечение:** персональные компьютеры, конструктор Lego WeDo 2.0, программное обеспечение Lego Wedo 2.0, сканер, флеш-накопители.

**Информационные ресурсы:** онлайн сервис интерактивных упражнений LearningApps. (<https://learningapps.org/> и jigsawplanet.com), персональный сайт педагога дополнительного образования Викуловой Н.В. «Конструирование плюс» <https://sites.google.com/view/vikulovanina/>,

#### 3 блок. Lego-роботы

**Презентационные материалы:** мультимедийные презентации «Коронно-зубчатое колесо», «Юла», «Штифт», флипчат «Умный коврик», «Страус», серия инструкций «Образец», «Виртуальная инструкция», онлайн план-сетка «Алгоритм проекта».

**Дидактические материалы:** электронный сборник исследовательских и творческих проектов «Lego WeDo 2.0», сборник проектов «Макер» («Проигрыватель», «Танцующий робот», «Полезное устройство»).

**Материально-техническое обеспечение:** персональные компьютеры, конструктор Lego WeDo 2.0, программное обеспечение Lego Wedo 2.0, сканер, флеш-накопители, демонстрационный стол.

**Информационные ресурсы:** онлайн сервис интерактивных упражнений LearningApps. (<https://learningapps.org/> и jigsawplanet.com), персональный сайт педагога дополнительного образования Викуловой Н.В. «Конструирование плюс» <https://sites.google.com/view/vikulovanina/>, сервис для мгновенного создания интерактивных публикаций в Интернете Calameo.com.

#### 4 блок. Виртуальное проектирование

**Презентационные материалы:** мультимедийные презентации «Основные понятия и интерфейс программы LEGO Digital Designer», «Моделирование на плоскости», «Виртуальное проектирование», серия флипчатов «LEGO Digital Designer», видео презентация «Программа LEGO Digital Designer », серия тематических лепбуков «Шаг за шагом в виртуальном проектировании и конструировании», «Конструирование по замыслу», «Конструирование по образцу».

**Дидактические материалы:** тестовая онлайн методика «Виртуальное проектирование» на персональном сайте педагога дополнительного образования Викуловой Н.В.

<https://sites.google.com/view/vikulovanina/>, виртуальные инструкции и схемы «Вертолет», «Трехмерная модель», «Объемная модель», творческий контейнер заданий на образовательных виртуальных платформах learningapps.org и jigsawplanet.com, электронная картотека заданий «Виртуальное проектирование».

**Материально-техническое обеспечение:** программы LEGO Digital Designer, флеш-накопители, персональные компьютеры.

**Информационные ресурсы:** онлайн сервис интерактивных упражнений LearningApps. (<https://learningapps.org/> и jigsawplanet.com), персональный сайт педагога дополнительного образования Викуловой Н.В. «Конструирование плюс» <https://sites.google.com/view/vikulovanina/>, сервис для мгновенного создания интерактивных публикаций в Интернете Calameo.com., <https://www.lego.com/ru-ru/ldd>

## **5 блок. Конструирование**

**Презентационные материалы:** мультимедийные презентации «Магнитный смарт макс», «Металлический конструктор», «Планки», флипчат «Поузловая сборка», видео презентация «Конструирование», сборник инструкций «Кроха», «Военная техника», «Транспорт», серия демонстрационных плакатов «Транспорт», «Водный транспорт», «Космос».

**Дидактические материалы:** Анкета «Я инженер-конструктор», интерактивная игра «Эксперимент», онлайн голосование «Конструирование – это важно!» на персональном сайте педагога дополнительного образования Викуловой Н.В., <https://sites.google.com/view/vikulovanina/>,

**Материально-техническое обеспечение:** металлический конструктор, магнитный конструктор, персональные компьютеры, конструктор Lego WeDo 2.0, программное обеспечение Lego Wedo 2.0, сканер, флеш-накопители, демонстрационный стол.

**Информационные ресурсы:** онлайн сервис интерактивных упражнений LearningApps. (<https://learningapps.org/> и jigsawplanet.com), персональный сайт педагога дополнительного образования Викуловой Н.В. «Конструирование плюс» <https://sites.google.com/view/vikulovanina/>, сервис для мгновенного создания интерактивных публикаций в Интернете Calameo.com., <https://www.lego.com/ru-ru/ldd>, <https://education.lego.com/ru-ru/support/wedo-2/building-instructions> – официальный сайт Lego

## **6 блок. Технологические проекты (Формат дистанционного обучения)**

**Презентационные материалы:** мультимедийные презентации «Этапы проекта и обмен опытом», «Модернизация идей», электронный справочник «Примеры лучших проектов»

**Дидактические материалы:** электронный сборник исследовательских и творческих проектов «Lego WeDo 2.0», сборник проектов «Макер» («Спорт», «Город», «Космос», «Насекомые»), онлайн памятка «Алгоритм создания проектов», электронный сборник проектных заданий Lego Wedo 2.0

**Материально-техническое обеспечение:** персональные компьютеры, сканер, флеш-накопители, конструктор «Юный техник», конструктор магнитный, конструктор CRYSTALAND, конструктор Lego WeDo 2.0, NXT, программное обеспечение Lego Wedo 2.0, NXT.

**Информационные ресурсы:** онлайн сервис интерактивных упражнений LearningApps. (<https://learningapps.org/> и jigsawplanet.com), персональный сайт педагога дополнительного образования Викуловой Н.В. «Конструирование плюс» <https://sites.google.com/view/vikulovanina/>, сервис для мгновенного создания интерактивных публикаций в Интернете Calameo.com., <https://www.lego.com/ru-ru/ldd>

## **Методическое обеспечение программы**

*Информационно-методическое оснащение:*

- электронные образовательные ресурсы
- учебно-методический комплект
- папка с разработками теоретических материалов по темам программы;
- тестовые методики, анкеты;

- банк интерактивных игр и упражнений на персональном сайте педагога дополнительного образования Викуловой Н.В. <https://sites.google.com/view/vikulovanina/>
- разработки схем и инструкций на персональном сайте педагога дополнительного образования Викуловой Н.В. <https://sites.google.com/view/vikulovanina/>
- раздаточный материал (рекомендации, памятки, советы).
- Учебно-методический комплект включает материал:
  - базовый набор WeDo 2.0, ПО и комплект учебных проектов. В комплект входят: СмартХаб We Do 2.0, электромотор, датчики движения и наклона, детали LEGO, лотки и наклейки для сортировки деталей.
  - набор дидактических карточек по робототехнике;
  - набор инструкций для создания моделей;
  - тесты для самопроверки на персональном сайте педагога дополнительного образования Викуловой Н.В. <https://sites.google.com/view/vikulovanina/>
  - электронные пособия (игры, видео-инструкции): онлайн-игра «Зубчатая передача», онлайн-пазлы, электронные «сетки заданий») на персональном сайте педагога дополнительного образования Викуловой Н.В. <https://sites.google.com/view/vikulovanina/> (вкладка учебно-методические материалы)
  - выполнение проектов.

*Материально-техническое оснащение:*

- персональные компьютеры
- сканер
- флеш-накопители
- конструктор «Юный техник»
- конструктор магнитный
- конструктор CRYSTALAND
- конструктор Lego WeDo 2.0
- программное обеспечение Lego Wedo 2.0
- баннер-трасса

*Кадровые ресурсы* – педагог дополнительного образования (наличие курсовой подготовки по образовательной робототехнике).

## Список литературы

### Литература для педагога

#### *Нормативно-методические и правовые документы:*

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
2. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года. Распоряжение правительства Российской Федерации № 996-р от 29 мая 2015 года
3. Концепция развития дополнительного образования детей. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 года № 1726-р
4. Приказ Минпросвещения РФ «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (от 9 ноября 2018 г. N 196).
5. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы). Письмо Министерства образования и науки РФ от 18 ноября 2015 г. № 09-3242

#### *Основная и дополнительная научно-методическая и учебная литература:*

##### Научно-популярная литература

1. Бабаева Ю.Д., Войскунский А.Е. Одаренный ребенок за компьютером. М., 2016.
2. Белова Г.В. Программирование в среде Лого. Первые шаги. М., 2016.
3. ЛогоМиры. Справочное пособие /Пер. с англ. С.Ф.Сопрунова; под ред. А.Л.Семенова. М,2018.
4. Огановская Е., Гайсина С., Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование на уроках и во внеурочной деятельности. 5-7, 8(9) классы. М., Каро, 2017.
5. Тывес Л. Механизмы робототехники. Концепция развязок в кинематике, динамике и планировании движений. М., Ленанд, 2018.

##### Публицистическая литература

1. Гинзбург, Е.Е. Образовательная робототехника в дополнительном образовании школьников: Методическое пособие / Е.Е. Гинзбург, А.В. Винокуров -Йошкар-Ола: ОАНО «Инфосфера», 2016.-36с.
2. Гинзбург, Е.Е. Образовательная робототехника: Рабочая тетрадь. Первый год обучения / Е.Е. Гинзбург, А.В. Винокуров– Йошкар-Ола: ОАНО «Инфосфера», 2019.-26с.
3. Ениколопов С.Н., Митина О.В. Психодиагностические возможности компьютерной среды «Лого» //Виртуальная реальность в психологии и искусственном интеллекте /Сост. Н.Б.Чудова. М., 2018.

##### Интернет-источники

1. <http://www.lego.com/ru-ru/>
2. <http://education.lego.com/ru-ru/preschool-and-school>
3. <http://int-edu.ru>

4. <http://creative.lego.com/en-us/games/firetruck.aspx?ignorereferer=true>
5. [http://www.youtube.com/watch?v=QIUCp\\_31X\\_c](http://www.youtube.com/watch?v=QIUCp_31X_c)
6. <http://www.robotclub.ru/club.php>
7. <http://www.liveinternet.ru/users/timemechanic/rubric/1198273/>

## **Литература для обучающихся**

### ***Основная и дополнительная научно-методическая и учебная литература:***

#### Научно-популярная литература

1. Патаракин Е.Д., Травина Л.Л., Руденко В.П. и др. Возможности среды Лого. Обучающие проекты и новые микромиры. М., 2017.
2. Пейперт С. Переворот в сознании: Дети, компьютеры и плодотворные идеи. М., 2019.
3. ПервоЛого 3.0: Справочное пособие. М. 2020.
4. Сагритдинова, Н.А. Fischertechnik – основы образовательной робототехники: учебно-методическое пособие / Н.А. Сагритдинова, В.Н. Халамов. - Челябинск, 2018. – 40 с: ил.
5. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей. -СПб.: Наука, 2018.-195с.

#### Интернет-источники

1. <https://sites.google.com/view/vikulovanina>
2. <https://education.lego.com/ru-ru/support/preschool/teacher-guides>
3. <https://education.lego.com/ru-ru/support/wedo-2/building-instructions>
4. <https://sites.google.com/view/vikulovanina/> персональный сайт педагога дополнительного образования Викуловой Н.В.

## **Литературы для родителей**

### ***Основная и дополнительная научно-методическая и учебная литература:***

#### Научно-популярная литература

1. Петров, А. А. Англо-русский словарь по робототехнике / А.А. Петров, Е.К. Масловский. - М.: Русский язык, 2018. - 494 с.
2. Филиппов, С. А. Робототехника для детей и родителей / С.А. Филиппов. - Л.: Наука, 2016. - 320 с.
3. Юревич, Е. И. Основы робототехники (+ CD-ROM) / Е.И. Юревич. - М.: БХВ-Петербург, 2016. - 360 с.
4. Юревич, Е. И. Основы робототехники / Е.И. Юревич. - Л.: Машиностроение, 2019. - 272 с.

#### Интернет-источники:

1. <https://sites.google.com/view/vikulovanina>
2. <https://education.lego.com/ru-ru/support/preschool/teacher-guides>
3. <https://education.lego.com/ru-ru/support/wedo-2/building-instructions>
4. <https://sites.google.com/view/vikulovanina/> персональный сайт педагога дополнительного образования Викуловой Н.В.