

Управление общего и профессионального образования  
Чайковского муниципального района  
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Средняя  
общеобразовательная школа №7»  
Пермский край, г. Чайковский, ул. Проспект Победы 2

Принята на заседании УТВЕРЖДЕНО : экспертно-методического совета  
Начальником Управления О и ПО  
Управления О и ПО Приказ № 07-01-05-423 от 02.06.2015г.  
от «28» мая 2015 г.  
протокол ЭМС № б/н



Директор MAOU СОШ №7  
– Д.С.Дядюков

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

технической направленности

**«Основы робототехники с использованием LEGO конструкторов»**

Возраст учащихся: 7-17 лет

Срок реализации: 2 года.

Автор программы:  
Поспелова Надежда  
Игоревна,  
педагог дополнительного  
образования

Чайковский, 2017г.

## Паспорт программы

Учреждение MAOY COШ №7

Название объединения: «Робототехник NХТБот»

Место дислокации: г. Чайковский, ул. Проспект Победы, д.2, каб. 213

Ф.И.О. педагога: Поспелова Надежда Игоревна

Статус программы: авторизованная

Направленность: научно-техническая

Образовательная область: робототехника

По уровню содержания: базовый, углубленный

По форме реализации: групповые

По цели обучения: познавательная

По уровню результативности: предметно-функциональное обучение

Продолжительность освоения: 2 года

Количественный состав: 14 человек

Возрастной диапазон: 7 - 17 лет

Перечень разделов программы:

- пояснительная записка;
- учебно-тематический план;
- календарный учебный график;
- содержание учебного плана;
- формы аттестации и оценочные материалы;
- методическое обеспечение программы;
- список литературы;
- приложения.

## Пояснительная записка

Развитие технического творчества детей в системе дополнительного образования отвечает не только насущным потребностям современной российской экономики, но и потребностям личного развития учащихся. В целях повышения качества дополнительного образования в сфере технического творчества для педагогов и учащихся в Чайковском Муниципальном районе на базе МАУДО ЦДЮТТ «ЮТЕКС» создан муниципальный ресурсный центр поддержки развития технического творчества детей. Поэтому возникла необходимость в создании новых программ технической направленности.

В течение 4 лет, предшествующих созданию программы, автор имел опыт работы в направлении робототехники. С 2015 года возникла потребность в организации занятий детей с направлением на инженерные специальности. Взаимосвязь с Пермским ресурсным центром развития робототехники и партнерством с Всероссийской программой «Робототехника – Инженерно-технические кадры инновационной России» при поддержке Фондом «Вольное Дело» в партнерстве с Министерством образования и науки РФ и Агентством стратегических инициатив позволили ребятам города принимать участие в краевых и всероссийских соревнованиях.

Яркие организованные события, такие как «РобоФест», на уровне города привлекают внимание многих детей и родителей. Поддержка компанией ПАО «РусГидро» филиал «Воткинская ГЭС», Инженерно - техническим центром - филиала Общества с ограниченной ответственностью "Газпром трансгаз Чайковский", Клиникой здоровья семьи "Гармония-МЕД".

Необходимость разновозрастного взаимодействия с педагогом, владеющим тьюторской позицией, стала неизбежным действием. Исходя из социального заказа родителей и учащихся, создана данная программа, учитывающая нормативно-правовые документы:

- Федеральный Закон от 29.12.12 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 29.08.13 года №1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт образования учащихся с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями) от 19.12.2014 г.;
- письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.15 года № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;
- «Концепция развития дополнительного образования детей», утверждена распоряжением Правительства РФ от 24 апреля 2015 года № 729-р;
- «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025года», утверждена распоряжением Правительства РФ от 29.05.15года № 996-р;
- постановление Правительства РФ от 30.12.15 года №1493 «О государственной программе «Патриотического воспитания граждан РФ на 2016-2020 годы»;
- письмо Министерства образования и науки РФ от 29.03.2016 года №ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций по реализации адаптированных дополнительных образовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья...»;

- СанПин 2.4.4.3172 -14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» от 4 июля 2014 года № 41.

### **Направленность программы**

Программа имеет научно-техническую направленность.

### **Новизна программы**

Новизна данной программы состоит в том, что она является программой дополнительного образования и разработана на основе реализации проекта «Клубное пространство - точка роста в области РОБО конструирования (Инженерные кадры России)» в МАОУ СОШ №7.

Кроме того, изложение материала идет в занимательной форме, учащиеся знакомятся с основами робототехники, радиоэлектроники и программирования микроконтроллеров для роботов шаг за шагом, практически с нуля. Избегая сложных математических формул, на практике, через эксперимент, учащиеся постигают физику процессов, происходящих в роботах, включая двигатели, датчики, источники питания и микроконтроллеры Lego Education.

Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную перед ними задачу.

Уже на начальной стадии приобщения к процессу творчества, при репродуктивном конструировании (по готовым инструкциям и схемам), и сборке робота по образу и подобию уже существующих, учащиеся приобретают для себя немало новых научных и технических знаний.

В поиске решения технических задач претворяются в жизнь основные ступени творческого мышления. Отражение в сознании человека

окружающей его среды, поступление к нему конкретной информации о ее состоянии; концентрация имеющихся знаний и опыта, отбор и анализ фактов, их сопоставление и обобщение; мысленное построение новых образов, установление их сходства и различия с существующими реальными объектами, а также в известной степени идеализация (схемные решения в общих чертах), абстрагирование (отвлечение от реальных условий), конкретизация, предвидение, воображение.

Применение конструкторов Lego в школе, позволяет существенно повысить мотивацию учащихся, организовать их творческую и исследовательскую работу.

### Актуальность

Конструирование роботов - что же это такое?

Еще одно веяние моды или требование времени?

Чем занимаются учащиеся в клубе Lego - конструирования: играют или учатся?

Ясно одно - в век компьютерных технологий Lego - конструирование занимает свое прочное место в образовательной деятельности. Робототехника в образовании — это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, 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.

Технологии XXI века, способствует развитию у учащихся коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают.

Есть хорошее сравнение нашей системы образования с «ситом»: на каждой стадии обучения отбираются только талантливые учащиеся, а это

означает, что основная масса учащихся не получают качественного и современного образования. При таком подходе в стране сотни гениальных учёных и острая нехватка высококвалифицированных специалистов с высокой производительностью труда. Сейчас основная задача — охватить как можно больше молодёжи с целью привлечения её к науке и инженерному делу. Ключевая возможность учебных комплектов по робототехнике — простая интеграция с любой образовательной программой.

Российская компьютерная отрасль (в первую очередь компании, занятые разработкой программного обеспечения) – одна из немногих, реально испытывающих нехватку инженерных кадров, причём ощущается недостаток не только высококвалифицированных узких специалистов, но и обычных рядовых разработчиков. Сегодня в мире робототехники произошли кардинальные изменения: появление 3D-печати, удешевление компонентов, программисты пишут приложения для роботов. Промышленные роботы стали неотъемлемой частью современного производства, обязательным атрибутом его следующего, более высокого технологического и качественного уровня.

Как считает В.Путин «...использование роботов позволяет создавать полностью автоматизированные рабочие места (станки), участки, цеха и даже целые заводы, значительно увеличивая эффективность производства. Внедрение роботизированных систем в производстве требует подготовку квалифицированных кадров с раннего возраста».

### **Педагогическая целесообразность**

Для проживания учащимися пробы конструирования и разрешения технологических изменений, как модельной ситуации создания собственной образовательной траектории, организовывается тьюторское сопровождение, с использованием тьюторских техник.

С простого запоминания фактов и правил и последующего исполнения рутинных инструкций акцент переносится на способность отыскивать факты,

предполагать еще не имеющие прецедента возможности, понимать и изобретать правила, ставить перед собой разнообразные задачи, самостоятельно планировать и выстраивать исполнительные действия. На уровне общей идеи – это попытка создать целостную картину рукотворного мира от момента зарождения идеи, потребности человека в каких-то объектах – материальных, энергетических, информационных – до рождения ее на свет, т. е. знакомство с процессом проектирования на практике и в теории.

## Цель программы

Овладение учащимися навыками начального технического конструирования через изучение понятий Lego роботехнических конструкций в системе дополнительного образования.

То есть основная цель - формирование ключевых компетентностей учащихся, обучение моделированию и конструированию.

Развитие научно-технического и творческого потенциала личности учащихся путем организации их деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

## Задачи программы

### *Образовательные*

- Изучить основы лего - конструирования (LEGO Education WeDo, Mindstorms NXT 2.0, EVA3, Технолаб)
- Научить основам программирования (LEGO Education WeDo Software v1.2, NXT 2.1, EVA3 Programming) в среде LabView: Lego Mindstorms и в RoboPlus.
- Научить учащихся создавать автономных роботов способных принимать участие в соревнованиях муниципального, краевого, окружного, российского уровня.

### *Воспитательные:*

- Стимулировать интерес учащихся к сфере инноваций и высоких технологий.
- Развивать у учащихся навыки практического решения актуальных инженерно-технических задач, умение доводить решение задачи до работающей модели.
- Развивать у учащихся способность, готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками, взрослыми в процессе образовательной и творческой деятельности.

*Развивающие:*

- Развивать регулятивную структуру деятельности, включающую целеполагание, планирование (умение составлять план действий и применять его для решения задач), прогнозирование (предвосхищение будущего результата при различных условиях выполнения действия), контроль, коррекцию и оценку.
- Создавать условия для формирования положительной самооценки учащихся через подготовку и участие в состязаниях различного уровня.
- Формировать и/или развивать способность у учащихся к инженерному мышлению

### **Отличительные особенности данной программы**

Уже создано огромное количество курсов по робототехнике, авторы которых, например:

- Меденец Наталья Александровна программой курса «Робототехника» решает вопрос, что полученные на занятиях знания становятся для ребят необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути.
- Комарова Лариса Григорьевна курсом «Строим из LEGO» решает проблему моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO;

- Васильев Максим Васильевич президент Российской ассоциация образовательной робототехники решает проблему непрерывное обучение робототехнике на различных этапах образования;
- Ершов Михаил Георгиевич учитель физики, зам. директора МАОУ СОШ №135 г. Перми решает проблему изучение колебаний в школьном курсе физики с использованием робототехнического оборудования;
- Максимов Василий Васильевич зав. кафедрой, директор Малой компьютерной академии СВФУ Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова предлагает опыт организации дополнительного обучения учащихся основам робототехники на базе университета.
- Дмитрий Григорьевич Копосов в учебно-методического пособия «Образовательная робототехника во внеурочной деятельности» выстроил возможности освоения учащимися азов робототехники.
- Львовский Владимир Александрович, организовывая клубное пространство через «Клуб юных физиков», разрешает проблему: «Картина, до боли знакомая взрослым: подросток часами не отрывается от компьютера, всячески увиливая от уроков». А что, если объединить эти занятия? Например, моделировать физические процессы или часть естественнонаучных исследований перенести в виртуальную реальность. В этом случае компьютер будет не только «приманкой» для юных физиков, но и существенно обогатит образовательную среду».

Введение ФГОС требует от ребят умения конструировать свою индивидуальную образовательную программу с учетом профессионально – инженерного направления. Освоение конструирования как особого вида деятельности, может происходить на самом разном материале, в том числе и в процессе конструирования роботов. Освоив эту деятельность учащиеся на увлекательном материале, двигаясь от простого к сложному в разновозрастном пространстве, где формируется потребность самостоятельно принимать образовательные решения, обсуждать результаты

своей деятельности с тьютором. Учащийся может использовать полученный опыт для конструирования своей образовательной программы, своего образовательного маршрута за пределами клуба.

И еще в процессе решения технических задач проблемного характера у учащихся развивается поисковая деятельность — *они не боятся ошибок, умеют их анализировать и добиваться успеха*, с особым удовлетворением ищут разные способы решения одной и той же задачи. Сам поиск обеспечивает достаточно высокую степень обобщенности способов.

Руководство пользователя LEGO\**Mindstorms*, сайт [www.minstorms.com](http://www.minstorms.com) предлагает использование образовательных конструкторов Lego *Mindstorms* как инструмента для обучения учащихся конструированию и моделированию, а также управлению роботом на занятиях по робототехнике.

Данная программа имеет научно-техническую направленность. Отличительной особенностью данной программы от существующих программ является ее направленность не только на конструирование программирование Lego-моделей, сколько на умение анализировать и сравнивать различные модели, искать методы исправления недостатков и использования преимуществ, приводящих в итоге к созданию конкурентно способной модели.

Данная программа помогает раскрыть творческий потенциал учащихся, определить его резервные возможности, осознать свою личность в окружающем мире, способствует формированию стремления стать мастером, исследователем, новатором.

### **Возраст учащихся**

Программа рассчитана на учащихся с 7 до 17 лет.

Разновозрастные группы имеют свое обоснование на основе психолого-педагогических характеристик по возрастам:

<i>Возраст</i>	<i>Описание характеристики</i>
----------------	--------------------------------

<p><b>Младший школьный возраст (7-10 лет)</b></p>	<p>Младший школьный возраст является наиболее ответственным этапом школьного детства. Высокая сензитивность этого возрастного периода определяет большие потенциальные возможности разностороннего развития ребенка.</p> <p>Основная особенность этого периода – коренное изменение социальной ситуации развития ребенка. Он становится «общественным» субъектом и имеет теперь социально значимые обязанности, за выполнение которых получает общественную оценку.</p> <p><i>Ведущая деятельность – учебная.</i> В рамках учебной деятельности складываются психологические новообразования, характеризующие наиболее значимые достижения в развитии младших школьников и являющиеся фундаментом, обеспечивающим развитие на следующем возрастном этапе.</p>
<p><b>Подростковый возраст (11-14 лет)</b></p>	<p>Подростковый период – это завершения детства и начальный период перехода к взрослости.</p> <p>Основная особенность этого периода – резкие, качественные изменения, затрагивающие все стороны развития.</p> <p><i>Ведущая деятельность – общение со сверстниками.</i> В свою очередь, благополучное отношение со взрослыми, основывающиеся на понимании подростка, и принятие его является важной предпосылкой его психического и личностного здоровья в настоящем будущем.</p> <p>Центральное личностное новообразование – становление нового уровня самосознания «Я» - концепции, выражающегося в стремлении понять себя, свои возможности и особенности, свое сходство с другими людьми и свое отличие – уникальность и неповторимость.</p>
<p><b>Юношеский возраст (15-17 лет)</b></p>	<p>Юношеский возраст - это самостоятельный период развития человека, его личности и индивидуальности.</p> <p>Специфика возраста – обращенность в будущее, построение жизненных планов и перспектив.</p> <p>Центральное, личностное новообразование – готовность к личностному и жизненному самоопределению.</p> <p><i>Ведущая деятельность – интимно-личностное общение.</i> <i>Планирование своего профессионального пути.</i></p>

Развитие инженерного мышления у учащихся в процессе обучения

<i>Установки</i>	<i>Начальное (7-9 лет)</i>	<i>Основное (10-14 лет)</i>	<i>Старшее (15-17 лет)</i>
Цели	Сформировать представления о новых горизонтах науки и их применении в практике	Познакомить учащихся с современными научными открытиями и результатами их внедрения	Сформировать умение анализировать, оценивать, интерпретировать, преобразовывать, применять методы по знания творческой деятельности в работе современного инженера
Содержание	Физические, химические основы действия технических игрушек, современных бытовых приборов, технических устройств, предметов домашнего обихода	Законы, послужившие основой разработки технических устройств, их принципы действия, особенности создания современных приборов, измерительных комплектов	Анализ и оценка технического решения различных объектов, устройств, приборов, систем
Деятельность	Исследовательско-проектная, поисковая деятельность, позволяющая получить представление о теоретических основах и принципах действия	Самостоятельная, экспериментальная, исследовательская, проектно-конструкторская, изобретательская деятельность	Аналитическая, оценочная, исследовательская, конструкторская, преобразовательная, созидательная, инновационная
Мониторинг результатов	Устойчивый познавательный интерес,	Сформированное желание познавать, исследовать,	Наличие умений анализировать, оценивать,

	переходящий во внутреннюю мотивацию к изучению предметов естественно-научного, математического, информационно-технологического цикла, желание изучать и исследовать технический объект	конструировать, проектировать, изобретать	преобразовывать и внедрять
--	--	---	----------------------------

Такой широкий возрастной диапазон учащихся так же выбран с учетом имеющейся материально-технической базы. Для каждого возраста имеется свой набор LEGO – конструкторов:

<i>Возраст учащихся</i>	<i>Название вида конструктора</i>	<i>Уровень сформированности интересов и мотивации</i>
7 – 12 лет	LEGO Education WeDo	Начальный: мелкая моторика рук (только на начальном этапе).
8 – 15 лет	LEGO Education Mindstorms NXT 2.0	Средний: готовы доводит начатую модель до конца.
10 – 17 лет	LEGO Education Mindstorms EVA3	
15 - 17 лет	Технолаб	Высокий: требует усидчивости, технического воображения, сложного программирования.

Занятия проводятся в разновозрастных группах постоянного состава в количестве 14 человек.

Курс является базовым и не предполагает наличия у учащихся навыков в области робототехники и программирования. Уровень подготовки учащихся может быть разным.

Набор учащихся свободный. Необходимо желание учащихся и заявление от родителей. Прием осуществляется по заявлению родителей с 15 сентября каждого года, и необходимостью сориентироваться с выбором конструктора при собеседовании и первого общего открытия в виде игры «РобоКвест».

### Сроки реализации программы

Программа рассчитана на два года обучения.

<i>Временные границы</i>	<i>Этапы образовательного процесса</i>	<i>Количество часов</i>
1 год	Начальный, Формирующий	72 часа
2 год	Развивающий, Творческий	Одна группа 108 часов, Вторая группа– 72 часа

### Основные принципы программы

**Принцип специализации** (от латинского *species*— род, вид) представляет собой концентрацию направленности образовательной программы на конкретной предметной области - робототехники

**Принцип интеграции** (от латинского *integratio*— восстановление, восполнение, от *integer*— целый), обеспечивающий значимый «переход» от внутреннего содержания робототехники через межпредметное взаимодействие (физики, информатики, математики, биологии, химии) к метапредметности образования.

**Принцип индивидуализации**, внутри которой заложены три нормы:

- избыточность образовательной среды (возможность выбора);
- навигация в образовательной среде (возможность движения);
- стратегическое планирование (перевод возможностей в ресурс).

### Основные понятия для обеспечения учебного процесса.

**Учебный процесс.** Образовательная среда ЛЕГО объединяет в себе специально скомпонованные для занятий в группе комплекта ЛЕГО Mindstorms, тщательно продуманную систему заданий для учащихся и четко

сформулированную образовательную концепцию. Согласно этой концепции учебный процесс включает в себя четыре составляющие:

#### *Установление взаимосвязей*

Сообщаемые ученику сведения лежат в "зоне ближайшего развития". Новое знание добавляется к уже имеющемуся в "банке знаний" учащихся и между ними устанавливаются связи.

#### *Конструирование*

Конструируя предметы – макеты из реальной жизни, учащиеся параллельно конструируют знания в своем собственном сознании. В конструировании возможны следующие **формы**: конструирование по образцу; конструирование по модели; конструирование с использованием инструкций; конструирование по замыслу; конструирование по теме.

#### *Рефлексия*

Учащиеся размышляют, обдумывают то, что увидели или сконструировали, более глубоко осмысливают приобретенный опыт.

#### *Развитие*

Как только работа над проектом завершена, необходимо переходить к решению новых, более сложных задач, постоянно "поднимая планку".

**Клубное пространство** – пространство для разновозрастной категории учащихся и родителей (взрослых), построенное на принципах программы.

**LEGO Mindstorms** — это конструктор (набор сопрягаемых деталей и электронных блоков) для создания программируемого робота. Впервые представлен компанией LEGO в 1998 году.

## Методы, формы и приемы обучения

<i>По внешним признакам деятельности педагога и учащихся</i>	
Теоретические	Беседы, рассказ, демонстрация, решение задач, инструктажи, работа с карточками, книгами
Наглядные	Демонстрация моделей, схем, инструкций, использование технических средств,

	просмотр видеофрагментов
Практические	Практические задания, тренинги, решение спорных конструкторских решений
<i>По источнику получения знаний</i>	
Словесные	Беседы, демонстрация
Наглядные	Демонстрация моделей, схем, инструкций
Практические	Тренинги
<i>По степени активности познавательной деятельности</i>	
Объяснительный	Проблемный
Частично-поисковый	Иллюстративный
<i>По логичности подхода</i>	
Индуктивный	Синтетический
Дедуктивный	Аналитический
<i>По степени взаимодействия педагога и учащихся</i>	
Активный	Тьюторские техники

## Приемы

Практические занятия строятся на играх, упражнениях, анализе инструкций, схем, показе и анализе видеофрагментов, тренингах, решении проблемных технических заданий.

Алгоритмизации над робототехнической задачей (решение технической задачи):

1. Этап планирования (составление плана действий), необходим для получения хорошего результата. Продумывание и записи действий, которые собираются учащиеся предпринять.
2. Этап решение задачи возможен с двух позиций:
  - Аппаратной (конструирование непосредственно робота)
  - Программой (создание управляющей роботом программы)
3. Если приступают к проектированию, то учитывают следующее:
  - Разрабатывают модель робота, корректирую конструкцию.
  - Пишут алгоритм выполнения задачи.
  - Преобразовывают алгоритм в программу.
  - Тестируют программу.
  - Вносят исправления и улучшения в конструкцию робота, алгоритма, программы.

## Форма и режим занятий

Занятия проходят 2 раза в неделю по 1 часу.

Форма занятия групповая, парная и индивидуальная.

Занятия проходят в специально оборудованном кабинете.

## Ожидаемые результаты (ФГОС)

*Основные личностные результаты:*

- ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области лего-конструирования и робототехники в условиях развивающегося общества;
- готовность к повышению своего образовательного уровня; способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств лего-конструирования и робототехники.

*Основные метапредметные результаты:*

- владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы;
- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои

действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения технической задачи;

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности;
- владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы; поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска; структурирование и визуализация информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель;
- умение строить разнообразные информационные структуры для описания объектов; умение «читать» схемы, таблицы и инструкции.

*Основные предметные результаты:*

- развитие основных навыков и умений использования современных устройств (компьютеров, блоков, фото-, видео- и т.д.);
- формирование представления о простейших основах механики: деталях и их назначении, конструкции и ее свойствах, способах соединения, механизмах и их разновидностях;

- развитие навыков составления технологической последовательности изготовления конструкций;
- конструировать по условиям, заданным взрослым, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему;
- развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе; развитие умений составить и записать последовательность действий для конкретного исполнителя;
- формирование умений структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей — таблицы, схемы, с использованием соответствующих программных средств;
- формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете, умения соблюдать нормы информационной этики и права.

### Способы определения результативности

Использование тьюторских техник позволит проводить педагогические наблюдения.

Педагогический анализ результатов построится на анкетировании, формировании самостоятельных инструкций, опросе, выполнении диагностических заданий для участия в соревнованиях, решении поискового характера задач.

### Мониторинги

<i>Педагогический мониторинг</i>	<i>Мониторинг образовательной деятельности учащихся</i>
Анкетирование	Оформление технических самостоятельных инструкций
Диагностика личностного роста и продвижения	Оформление фотоотчета
Введение журнала учета	Описание своих достижений

посещаемости учащихся	
-----------------------	--

## Виды контроля

<i>Время проведения</i>	<i>Цель проведения</i>	<i>Формы контроля</i>
<i>Входной контроль</i>		
Сентябрь	Определение уровня готовности технической направленности	Анкетирование
<i>Текущий контроль</i>		
В течение учебного года	Определение степени усвоения учащимися учебного материала. Выявление уровня ответственности.	Педагогическое наблюдение, самостоятельная работа составление технических самостоятельных инструкций.
<i>Рубежный контроль</i>		
Начало соревнований	Определение готовности начать выступать на соревнованиях.	Конкурсы, соревнования, выступления.
<i>Итоговый контроль</i>		
Май	Определение изменений в показателях уровня развития учащихся, его творческих способностей	Оформление фотоотчета, описание своих результатов.

## Формы подведения итогов реализации программы

Результаты учащихся фиксируются:

- Участием в Всероссийских, региональных, краевых робототехнических соревнованиях.
- Участием в Международных олимпиадах дистанционного и очного характера.
- Участием в межведомственном проекте «Мастерград – город профессий для детей»
- Участием в Летней проектной школе и других Всероссийских лагерях.

- Получением свидетельств об окончании полного курса обучения по программе.

### Формы выявления, фиксации, предъявления результатов

<i>Спектр способов и форм выявления результатов</i>	<i>Спектр способов и форм фиксации результатов</i>	<i>Спектр способов и форм предъявления результатов</i>
Беседа	Грамоты	Олимпиады
Наблюдение	Дипломы	Робототехнические соревнования
Выставки	Сертификаты	Фестивали
Соревнования	Готовые работы	Демонстрация моделей
Олимпиады	Журнал	Отчеты
Анализ мероприятий	Материалы анкет	Открытые занятия
Взаимообучение учащихся	Видеозаписи	Технические самостоятельные инструкции
	Фотодокументы	Аналитические отчеты
	Отзывы родителей и детей	
	Публикации в газетах	

### Учебно-тематический план первого года обучения

72 часа в год (2 часа в неделю)

<i>№ разд ела</i>	<i>Тема занятий</i>	<i>Всего часов</i>	<i>Количество часов</i>	
			<i>теория</i>	<i>практика</i>
1.1.	Вводное занятие. Мир Лего	2	0,5	1,5
1.2.	Наборы Lego Mindstorms Education	3	1	2
2.1.	Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении	2	0,5	1,5
2.2.	Освоение программы Lego Digital Designer	4		4
2.3.	Названия и назначения деталей	2	1	1
2.4.	Проект по теме «Конструкция»	4		4
3.1.	Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Колеса и оси	2	0,5	1,5
3.2.	Рычаг и его применение	2	0,5	1,5
3.3.	Рычаги: правило равновесия рычага	2	0,5	1,5
3.4.	Проект по теме «Простые механизмы»	4		4
4.1.	Виды ременных передач	2	0,5	1,5
4.2.	Зубчатые колеса	2	0,5	1,5
4.3.	Зубчатые передачи	2	0,5	1,5
4.4.	Виды зубчатых передач	2	0,5	1,5

4.5.	Червячная передача	2	0,5	1,5
4.6.	Свойства червячной передачи	2	0,5	1,5
4.7.	Проект по теме «Ременные, зубчатые и червячные передачи»	2		2
5.1.	Роботы вокруг нас	0,5		1,5
5.2.	Наборы Lego Mindstorms Education	2		2
6.1.	Микропроцессоры Lego Mindstorms Education и правила работы с ним. Интерфейс и главное меню Lego Mindstorms Education	2	0,5	1,5
6.2.	Главное меню Lego Mindstorms Education. Настройки	2	0,5	1,5
6.3.	Датчики касания и звука	2	0,5	1,5
6.4.	Датчики освещенности и расстояния	2	0,5	1,5
6.5.	Интерактивные сервомоторы	2	0,5	1,5
6.6.	Лампы	2	0,5	1,5
7.1.	Конструирование робота	4	0,5	3,5
7.2.	Программирование робота	4	0,5	3,5
7.3.	Конструирование и программирование робота с датчиком звука	5	0,5	4,5
8	Итоговое занятие	2		2
	<b>ИТОГО:</b>	<b>72</b>	<b>12</b>	<b>60</b>

### Учебно-тематический план второго года обучения

**72 часа в год (2 часа в неделю)**

№	Тема занятий	Всего часов	Количество часов	
			теория	практика
1.1	Вводное занятие. Особенности конструирования робота для движения по линии. Алгоритмы движения по линии	2	0,5	1,5
1.2	Калибровка датчиков	2	0,5	1,5
1.3	Дискретная система управления	5	1	4
1.4	Алгоритм автоматической калибровки	5	1	4
2.1	Создание блока подпрограмм			
2.2	Реализация П-регулятора на основе трех датчиков	2	0,5	1,5
2.3	Реализация П-регулятора на основе	2	0,5	1,5
3.1	Встроенный режим калибровки	2	0,5	1,5
3.2	Пропорциональный интегральный регулятор	2	0,5	1,5
3.3	Пропорциональный дифференцированный регулятор	2	0,5	1,5
3.4	Пропорциональный интегральный дифференцированный регулятор	2	0,5	1,5
4.1	Пропорциональное линейное управление роботом	2	0,5	1,5
4.2	Двойной регулятор	3	0,5	2,5
5.1	Подготовка к состязаниям	4		4
5.2	Обнаружение и подсчет перекрестков	2		2

5.3	Прохождение штрих-кода	2		2
5.4	Прохождение инверсии	3		3
5.5	Поворот на заданный угол	3		3
5.6	Прохождение прерывистой линии	3		3
6.1	Задание для проекта	1		1
7.1	Конструирование и программирование робота с датчиком расстояния	3	1	2
7.2	Конструирование и программирование робота с датчиком освещенности	2	0,5	1,5
7.3	Конструирование и программирование робота с датчиком касания	3	0,5	2,5
7.4	Конструирование и программирование робота с использованием ламп	4	0,5	3,5
7.5	Конструирование и программирование робота с использованием датчика температуры	4	0,5	3,5
7.6	Итоговый творческий проект по курсу	3		3
8.0	Итоговое занятие	3		3
	<b>ИТОГО:</b>	<b>72</b>	<b>10</b>	<b>62</b>

### Учебно-тематический план второго года обучения

**108 часов в год (3 часа в неделю)**

	<i>Тема занятий</i>	<i>Всего часов</i>	<i>Количество часов</i>	
			<i>теория</i>	<i>практика</i>
1.1	Вводное занятие. Особенности конструирования робота для движения по линии	3	1	2
1.2	Калибровка датчиков	3	0,5	2,5
2.1	Дискретная система управления	4	1	3
2.2	Алгоритм «Волна»	3	1	2
3.1	Создание блока подпрограмм	2		2
3.2	Пропорциональное управление	3	1	2
4.1	Пропорциональный регулятор	3	1	2
4.2	Реализация П-регулятора на основе трех датчиков с дискретным изменением коэффициента и скорости	6	1	5
4.3	Встроенный режим калибровки	3	0,5	2,5
4.4	Пропорциональный интегральный регулятор	3	0,5	2,5
4.5	Пропорциональный дифференцированный регулятор	3	0,5	2,5
4.6	Пропорциональный интегральный дифференцированный регулятор	3	0,5	2,5
5.1	Пропорциональное линейное управление роботом с четырьмя датчиками цвета	3	0,5	2,5
5.2	Двойной регулятор	4	1	3
6.1	Подготовка к состязаниям – проектная работа	4		4
6.2	Обнаружение и подсчет перекрестков	6	1	5
6.3	Прохождение штрих-кода	7	1	6
6.4	Поворот на заданный угол и объезд препятствия	4	1	3
6.5	Прохождение прерывистой линии	4	1	3
7.1	Задание для проекта	2		2
7.2	Конструирование и программирование робота с датчиком расстояния	4	1	3

7.3	Конструирование и программирование робота с датчиком освещенности	4	1	3
7.4	Конструирование и программирование робота с датчиком касания	4	1	3
7.5	Конструирование и программирование робота с использованием ламп	4	1	3
7.6	Конструирование и программирование робота с использованием датчика температуры	4	1	3
7.7	Конструирование и программирование робота с использованием двух датчиков	4	1	3
7.8	Конструирование и программирование робота с использованием трех датчиков	7	1	6
7.9	Итоговый творческий проект по курсу	3		3
8.1	Итоговое занятие	1		1
	<b>ИТОГО:</b>	<b>108</b>	<b>21</b>	<b>87</b>

## Учебный календарный график первого года обучения

**72 часа в год (2 часа в неделю)**

	<i>№</i>	<i>Тема занятий</i>	<i>Количество часов</i>	<i>Дата проведения</i>
1.	1.1.	Мир Лего	2	Сентябрь
2.		Практика №1		
3.	1.2.	Набор Lego Mindstorms Education	3	
4.		Практика №2		
5.		Основы построения конструкций		Октябрь
6.	2.1.	Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении	2	
7.		Практика №3		
8.	2.2.	Освоение программы Lego Digital Designer	4	
9.		Освоение программы Lego Digital Designer		
10.		Освоение программы Lego Digital Designer		
11.		Практика №4		
12.	2.3.	Названия и назначения деталей	2	
13.		Практика №5		
14.	2.4.	Проект по теме «Конструкция»	4	
15.		Проект по теме «Конструкция»		Ноябрь
16.		Проект по теме «Конструкция»		
17.		Практика №6		
18.	3.1.	Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Колеса и оси	2	
19.		Практика №7		
20.	3.2.	Рычаг и его применение	2	
21.		Практика №8		
22.	3.3	Рычаги: правило равновесия рычага	2	
23.		Практика №9		Декабрь
24.	3.4.	Проект по теме «Простые механизмы»	4	
25.		Проект по теме «Простые механизмы»		
26.		Проект по теме «Простые механизмы»		
27.		Практика №10		
28.	4.1.	Виды ременных передач	2	
29.		Практика №11		
30.	4.2.	Зубчатые колеса	2	
31.		Практика №12		
32.	4.3.	Зубчатые передачи	2	Январь
33.		Практика №13		
34.	4.4.	Виды зубчатых передач	2	
35.		Практика №14		
36.	4.5.	Червячная передача	2	
37.		Практика №15		
38.	4.6.	Свойства червячной передачи	2	
39.		Практика №16		Февраль
40.	4.7.	Проект по теме «Ременные, зубчатые и червячные передачи»	2	
41.		Практика №17		
42.	5.1.	Роботы вокруг нас	2	
43.		Практика №18		
44.	5.2.	Наборы Lego Mindstorms Education	2	
45.		Практика №19		
46.	6.1.	Микропроцессоры Lego Mindstorms	2	

		Education и правила работы с ним. Интерфейс и главное меню Lego Mindstorms Education		
47.		Практика №20		
48.	6.2.	Главное меню Lego Mindstorms Education. Настройки	2	Март
49.		Практика №21		
50.	6.3.	Датчики касания и звука	2	
51.		Практика №22		
52.	6.4.	Датчики освещенности и расстояния	2	
53.		Практика №23		
54.	6.5.	Интерактивные сервомоторы	2	
55.		Практика №24		
56.	6.6	Лампы	2	
57.		Практика №25		Апрель
58.	7.1.	Конструирование робота	4	
59.		Конструирование робота		
60.		Конструирование робота		
61.		Практика №26		
62.	7.2.	Программирование робота	4	
63.		Программирование робота		
64.		Программирование робота		
65.		Практика №27		Май
66.	7.3.	Конструирование и программирование робота с датчиком звука	5	
67.		Конструирование и программирование робота с датчиком звука		
68.		Конструирование и программирование робота с датчиком звука		
69.		Практика №28		
70.		Конструирование и программирование робота		
71.		Итоговое занятие	2	
72.		Итоговое занятие		
		<b>ИТОГО:</b>	<b>72 часа</b>	

## Учебный календарный график второго года обучения

**72 часа в год (2 часа в неделю)**

<i>№</i>		<i>Тема занятий</i>	<i>Количество часов</i>	<i>Дата проведения</i>
1.	1.1	Особенности конструирования робота для движения по линии	2	Сентябрь
2.		Алгоритмы движения по линии		
3.	1.2	Калибровка датчиков	2	
4.		Особенности использования датчиков цвета и освещенности		
5.	1.3	Дискретная система управления	5	Октябрь
6.		Алгоритм движения по линии «Зигзаг» с одним датчиком света		
7.		Алгоритм движения по линии «Зигзаг» с двумя датчиками света		

8.		Алгоритм «Волна»		
9.		Алгоритм автоматической калибровки	5	
10.	2.1	Создание блока подпрограмм		
11.		Пропорциональное управление		
12.		Принцип работы блока рулевого управления		
13.		Пропорциональный регулятор		
14.		Добавление кубической составляющей		
15.	2.2	Реализация П-регулятора на основе трех датчиков	2	Ноябрь
16.		С дискретным изменением коэффициента и скорости		
17.	2.3	Реализация П-регулятора на основе	2	
18.		Независимого управления моторами		
19.	3.1	Встроенный режим калибровки	2	
20.		Нормализация		
21.	3.2	Пропорциональный интегральный регулятор	2	
22.		ПИ – регулятор		
23.	3.3	Пропорциональный дифференцированный регулятор	2	Декабрь
24.		ПД – регулятор		
25.	3.4	Пропорциональный интегральный дифференцированный регулятор	2	
26.		ПИД – регулятор		
27.	4.1	Пропорциональное линейное управление роботом	2	
28.		С четырьмя датчиками цвета		
29.	4.2	Двойной регулятор	3	
30.		Защита от съезда с линии		
31.		Защита от съезда от линии		
32.	5.1	Подготовка к состязаниям	4	Январь
33.		Задания для самостоятельной научно исследовательской работе		
34.		Задания для самостоятельной научно исследовательской работе		
35.		Подготовка к соревнованиям		
36.	5.2	Обнаружение и подсчет перекрестков	2	
37.		Практика № 30		
38.	5.3	Прохождение штрих-кода	2	
39.		Прохождение штрих-кода		Февраль
40.	5.4	Прохождение инверсии	3	
41.		Прохождение инверсии		
42.		Практика №31		
43.	5.5	Поворот на заданный угол	3	
44.		Объезд препятствия		
45.		Практика № 32		
46.	5.6	Прохождение прерывистой линии	3	
47.		Прохождение прерывистой линии		
48.		Практика №33		Март
49.	6.1	Задание для проекта	1	
50.	7.1.	Конструирование и программирование робота с датчиком расстояния	3	
51.		Конструирование и программирование робота с датчиком расстояния		
52.		Практика №34		
53.	7.2.	Конструирование и программирование робота	2	

		с датчиком освещенности		
54.		Конструирование и программирование робота с датчиком освещенности		
55.		Практика №35		
56.	7.3.	Конструирование и программирование робота с датчиком касания	3	
57.		Конструирование и программирование робота с датчиком касания		Апрель
58.		Практика №36		
59.	7.4.	Конструирование и программирование робота с использованием ламп	4	
60.		Конструирование и программирование робота с использованием ламп		
61.		Конструирование и программирование робота с использованием ламп		
62.		Практика №37		
63.	7.5.	Конструирование и программирование робота с использованием датчика температуры	4	
64.		Конструирование и программирование робота с использованием датчика температуры		
65.		Конструирование и программирование робота с использованием датчика температуры		Май
66.		Практика №38		
67.	7.6.	Итоговый творческий проект по курсу	3	
68.		Итоговый творческий проект по курсу		
69.		Итоговый творческий проект по курсу		
70.	8.0	Итоговое занятие	3	
71.		Итоговое занятие		
72.		Итоговое занятие		
		<b>ИТОГО:</b>	<b>72 часа</b>	

## Учебный календарный график второго года обучения

**108 часов в год (3 часа в неделю)**

№		Тема занятий	Количество часов	Время проведения занятий
1.	1.1.	Особенности конструирования робота для движения по линии	3	Сентябрь
2.		Алгоритмы движения по линии		
3.		Практика №29		
4.	1.2	Калибровка датчиков	3	
5.		Особенности использования датчиков цвета и освещенности		
6.		Практика №29.1		
7.	2.1	Дискретная система управления	4	Октябрь
8.		Алгоритм движения по линии «Зигзаг» с одним датчиком света		
9.		Алгоритм движения по линии «Зигзаг» с одним датчиком света		
10.		Алгоритм движения по линии «Зигзаг» с двумя датчиком света		

11.	2.2	Алгоритм «Волна»	3	
12.		Алгоритм «Волна»		
13.		Алгоритм автоматической калибровки		
14.	3.1	Создание блока подпрограмм	2	
15.		Создание блока подпрограмм		
16.	3.2	Пропорциональное управление	3	
17.		Принцип работы блока рулевого управления		
18.		Принцип работы блока рулевого управления		
19.	4.1	Пропорциональный регулятор	3	
20.		Добавление кубической составляющей		
21.		Добавление кубической составляющей		
22.	4.2	Реализация П-регулятора на основе трех датчиков с дискретным изменением коэффициента и скорости	6	
23.		Реализация П-регулятора на основе трех датчиков с дискретным изменением коэффициента и скорости		Ноябрь
24.		Реализация П-регулятора на основе трех датчиков с дискретным изменением коэффициента и скорости		
25.		Реализация П-регулятора на основе независимого управления моторами		
26.		Реализация П-регулятора на основе независимого управления моторами		
27.		Реализация П-регулятора на основе независимого управления моторами		
28.	4.3	Встроенный режим калибровки	3	
29.		Нормализация		
30.		Нормализация		
31.	4.4	Пропорциональный интегральный регулятор	3	
32.		ПИ – регулятор		
33.		ПИ – регулятор		
34.	4.5	Пропорциональный дифференцированный регулятор	3	
35.		ПД – регулятор		
36.		ПД – регулятор		
37.	4.6	Пропорциональный интегральный дифференцированный регулятор	3	
38.		ПИД – регулятор		Декабрь
39.		ПИД – регулятор		
40.	5.1	Пропорциональное линейное управление роботом с четырьмя датчиками цвета	3	
41.		Пропорциональное линейное управление роботом с четырьмя датчиками цвета		
42.		Пропорциональное линейное управление роботом с четырьмя датчиками цвета		
43.	5.2	Двойной регулятор	4	
44.		Защита от съезда с линии		
45.		Защита от съезда от линии		
46.		Защита от съезда от линии		
47.	6.1	Подготовка к состязаниям – проектная работа	4	
48.		Задания для самостоятельной научно исследовательской работе		
49.		Задания для самостоятельной научно исследовательской работе		
50.		Задания для самостоятельной научно		

		исследовательской работе		
51.	6.2	Обнаружение и подсчет перекрестков	6	
52.		Обнаружение и подсчет перекрестков		
53.		Практика № 30		Январь
54.		Обнаружение и подсчет перекрестков		
55.		Обнаружение и подсчет перекрестков		
56.		Практика № 30.1		
57.	6.3	Прохождение штрих-кода	7	
58.		Прохождение штрих-кода		
59.		Прохождение штрих-кода		
60.		Прохождение инверсии		
61.		Прохождение инверсии		
62.		Прохождение инверсии		
63.		Практика №31		
64.	6.4	Поворот на заданный угол и объезд препятствия	4	
65.		Поворот на заданный угол и объезд препятствия		Февраль
66.		Поворот на заданный угол и объезд препятствия		
67.		Практика № 32		
68.	6.5	Прохождение прерывистой линии	4	
69.		Прохождение прерывистой линии		
70.		Прохождение прерывистой линии		
71.		Практика №33		
72.	7.1	Задание для проекта	2	
73.		Задание для проекта		
74.	7.2.	Конструирование и программирование робота с датчиком расстояния	4	
75.		Конструирование и программирование робота с датчиком расстояния		
76.		Конструирование и программирование робота с датчиком расстояния		
77.		Практика №34		
78.	7.3.	Конструирование и программирование робота с датчиком освещенности	4	
79.		Конструирование и программирование робота с датчиком освещенности		
80.		Конструирование и программирование робота с датчиком освещенности		Март
81.		Практика №35		
82.	7.4	Конструирование и программирование робота с датчиком касания	4	
83.		Конструирование и программирование робота с датчиком касания		
84.		Конструирование и программирование робота с датчиком касания		
85.		Практика №36		
86.	7.5	Конструирование и программирование робота с использованием ламп	4	
87.		Конструирование и программирование робота с использованием ламп		
88.		Конструирование и программирование робота с использованием ламп		
89.		Практика №37		
90.	7.6	Конструирование и программирование	4	

		робота с использованием датчика температуры		
91.		Конструирование и программирование робота с использованием датчика температуры		
92.		Конструирование и программирование робота с использованием датчика температуры		
93.		Практика №38		
94.	7.7	Конструирование и программирование робота с использованием двух датчиков	4	
95.		Конструирование и программирование робота с использованием двух датчиков		Апрель
96.		Конструирование и программирование робота с использованием двух датчиков		
97.		Практика №39		
98.	7.8	Конструирование и программирование робота с использованием трех датчиков	7	
99.		Конструирование и программирование робота с использованием трех датчиков		
100.		Конструирование и программирование робота с использованием трех датчиков		
101.		Конструирование и программирование робота с использованием трех датчиков		Май
102.		Конструирование и программирование робота с использованием трех датчиков		
103.		Конструирование и программирование робота с использованием трех датчиков		
104.		Практика №40		
105.	7.9	Итоговый творческий проект по курсу	3	
106.		Итоговый творческий проект по курсу		
107.		Итоговый творческий проект по курсу		
108.	8.1	Итоговое занятие	1	
		<b>ИТОГО:</b>	<b>108 часов</b>	

## Содержание программы

### РАЗДЕЛ 1. Лего-конструирование

#### **Глава 1. Введение в лего-конструирование**

##### *Тема 1.1. Мир Лего*

История создания конструктора Lego. Информация о имеющихся конструкторах компании ЛЕГО, их функциональном назначении и отличии.

##### *Тема 1.2. Набор Lego Mindstorms Education*

Правила организации рабочего места. Правила и приемы безопасной работы с конструктором Lego.

Практика №1. «Безопасность использования конструктора».

Из деталей, которые имеются в наборе, собирается правило безопасности использования конструктора и его защита.

#### **Глава 2. Основы построения конструкций**

*Тема 2.1. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении*

Понятие конструкции. Основные свойства при построении конструкции (равновесие, устойчивость, прочность). Способы описания конструкции (рисунок, схема и чертеж) их достоинства и недостатки.

Практика № 2. «Механический манипулятор».

Используя балки и штифты, создается механизм, способный изменять длину и захватывать детали. Построение модели по образцу.

##### *Тема 2.2. Освоение программы Lego Digital Designer*

Вспомогательные средства конструирования — чертежные и программные (программа 3D-моделирования и конструирования). Знакомство с программой Lego Digital Designer - создание 3D моделей в натуральном виде.

Представление о компьютерном моделировании: построение модели, уточнение модели.

Практика № 3. Создание 3D модели по схеме.

Выбирается не сложная модель и в соответствии со схемой, собирается виртуальная 3-D модель.

#### *Тема 2.3. Названия и назначения деталей*

Названия и назначения всех деталей конструктора. Виды соединений деталей. Изучение типовых соединений деталей.

Практика № 4. Конструирование высокого изделия.

Из всех возможных деталей конструктора собирается по усмотрению учащихся. Построение конструкции по замыслу.

#### *Тема 2.4. Проект по теме «Конструкция»*

Построение конструкции по замыслу.

### **Глава 3. Простые механизмы и их применение**

*Тема 3.1. Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Колеса и оси.*

Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Примеры применения простых механизмов в быту и технике. Колесо. Ось.

Практика № 5. Модель «Колеса и оси».

Построение модели по образцу.

#### *Тема 3.2. Рычаг и его применение*

Понятие о рычагах. Основные определения.

Практика №6. Модель «Рычаг».

Задача заключается в том, чтобы спроектировать и собрать рычаг для метания маленьких снарядов – как можно дальше и как можно точнее. Построение модели по образцу. Проведение исследования в соответствии с заданием.

#### *Тема 3.3. Рычаги: правило равновесия рычага*

Правило равновесия рычага. Решение задач с применением правила равновесия рычага.

Практика №7. Модель «Шлагбаум».

Построение модели по образцу.

#### *Тема 3.4. Проект по теме «Простые механизмы»*

Построение модели по замыслу.

#### **Глава 4. Ременные, зубчатые и червячные передачи**

##### *Тема 4.1. Виды ременных передач*

Виды ременных передач; сопутствующая терминология. Применение и построение ременных передач в технике, быту и спорте.

Практика №8. Модель с учетом ременной передачи.

Построение модели по инструкции.

##### *Тема 4.2. Зубчатые колеса*

Зубчатые колеса. Назначение зубчатых колес, их виды.

Практика №9. Модель с учетом зубчатых передач.

Построение модели по инструкции.

##### *Тема 4.3. Зубчатые передачи*

Зубчатые передачи. Наблюдение и проведение эксперимента.

Практика №10. Модель с учетом 2-3-х зубчатых передач.

Построение модели по инструкции.

Проведение исследования в соответствии с заданием.

##### *Тема 4.4. Виды зубчатых передач*

Виды зубчатых передач. Их применение в технике. Направление вращения. Скорость вращения зубчатых колес разных размеров при совместной работе.

Практика №11. Конструирование модели с учетом разных видов зубчатых передач.

Построение модели по инструкции. Наблюдение, эксперимент и фиксация результата.

##### *Тема 4.5. Червячная передача*

Изучение червячной передачи. Применение червячных передач в технике.

Практика №12. Модель с учетом червяной передачи.

Построение модели по инструкции. Наблюдение, эксперимент и фиксация результата.

#### *Тема 4.6. Свойства червячной передачи*

Изучение свойств червячной передачи. Построение модели по образцу.

Практика №13. Создание модели с учетом нескольких червячных передач

Построение модели по инструкции. Наблюдение, эксперимент и фиксация результата.

#### *Тема 4.7. Проект по теме «Ременные, зубчатые и червячные передачи»*

Построение модели по замыслу.

## **РАЗДЕЛ 2. Робототехника**

### **Глава 5. Введение в робототехнику**

#### *Тема 5.1. Роботы вокруг нас*

История создания роботов. Что такое роботы. Робототехника. Роботы в быту и промышленности. Соревнования роботов. Понятие команды, программы и программирования.

Практика №14. Создание образа по стихотворению «Человек».

#### *Тема 5.2. Наборы Lego Mindstorms Education*

Что необходимо знать перед началом работы с *Lego Mindstorms Education*. Датчики конструкторов Lego на базе компьютера *Lego Mindstorms Education*, аппаратный и программный состав конструкторов Lego на базе компьютера, сервомотор *Lego Mindstorms Education*.

### **Глава 6. Основы работы с микрокомпьютером *Lego Mindstorms Education***

*Тема 6.1. Микропроцессор Lego Mindstorms Education и правила работы с ним. Интерфейс и главное меню Lego Mindstorms Education*

Техника безопасности при работе с микрокомпьютером *Lego Mindstorms Education*. Технические характеристики.

Практика №15. Первое включение микрокомпьютера *Lego Mindstorms Education*.

Установка батареек. Порты для подключения датчиков и электромоторов. Знакомство с интерфейсом и главным меню *Lego Mindstorms Education*. Функциональное назначение кнопок.

#### *Тема 6.2. Главное меню Lego Mindstorms Education. Настройки*

Энергосберегающий режим. Удаление всех программ. Назначение пиктограмм главного меню *Lego Mindstorms Education*. Кнопки управления.

Практика №16. Знакомство с настройками главного меню *Lego Mindstorms Education*.

#### *Тема 6.3. Датчики касания и звука*

Принцип работы датчика касания.

Практика №17. Подключение и тестирование датчиков касания и звука. Подключение и тестирование датчика касания при помощи функции Try Me (Испытай меня). Назначение датчика звука и его технические характеристики. Тестирование датчика звука при помощи меню View. Замер датчиком громкости окружающих звуков.

#### *Тема 6.4. Датчики освещенности и расстояния*

Назначение датчика освещенности и его возможности. Назначение датчиков и их технические характеристики.

Практика №18. Подключение и тестирование датчиков освещенности и расстояния. Тестирование датчика освещенности с помощью цветовой таблицы и определение освещенности в разных частях помещения. Тестирование датчика расстояния разными способами. Зависимость показаний ультразвукового датчика от материала и формы предметов.

#### *Тема 6.5. Интерактивные сервомоторы*

Строение сервомотора. Основные технические характеристики и возможности применения сервомотора. Знакомство с командами сервомотора.

Практика №19. Подключение сервомоторов и тестирование датчиков оборотов. Тестирование сервомотора при помощи меню View и функции Try Me (Испытай меня).

## *Тема 6.6. Лампы*

Функциональное назначение ламп.

Практика №20. Подключение лампы и активация датчика освещенности. Подключение к разъемам. Применение лампы для активации датчика освещенности.

## Глава 7. Конструирование и программирование моделей роботов

### *Тема 7.1. Конструирование робота. Работа с инструкциями*

Понятие о правилах определения требований к результатам конструирования (определение главной полезной функции, функциональная пригодность, габариты, вес, шум и др.).

Практика №21. Сборка модели робота. Построение модели по образцу.

### *Тема 7.2. Конструирование робота*

Практика №21. Сборка модели робота. Построение модели по образцу.

### *Тема 7.3. Программирование робота*

Использование интерфейса и главного меню *Lego Mindstorms Education*. Команды управления моторами в *Lego Mindstorms Education Program*.

Практика №22. Программирование модели робота. Построение модели по образцу. Движение вперед-назад.

*Тема 7.4. Конструирование и программирование робота с датчиком звука*

Сборка робота с датчиком звука: модернизируем собранного на предыдущем уроке робота и получаем новую модель, путем добавления датчика звука. Использование интерфейса и главного меню *Lego Mindstorms Education*. Команды управления моторами в *Lego Mindstorms Education Program*.

Практика №23. Конструирование и программирование робота с датчиком звука.

Построение модели по образцу. Движение по внешнему звуку.

*Тема 7.5. Конструирование и программирование робота с датчиком расстояния*

Сборка робота с датчиком расстояния: модернизируем первого собранного робота и получаем новую модель робота, путем добавления датчика расстояния. Использование интерфейса и главного меню *Lego Mindstorms Education*. Команды управления моторами в *Lego Mindstorms Education Program*.

Практика №24. Конструирование и программирование робота с датчиком расстояния. Построение модели по образцу. Остановка - разворот при обнаружении препятствия.

*Тема 7.6. Конструирование и программирование робота с датчиком освещенности*

Сборка робота, модернизируем предыдущего собранного робота и получаем новую модель. Использование интерфейса и главного меню *Lego Mindstorms Education*. Команды управления моторами в *NXT Program*.

Практика №25. Конструирование и программирование робота с датчиком освещенности.

Построение модели по образцу. Движение вперед по линии.

*Тема 7.7. Конструирование и программирование робота с датчиком касания*

Сборка робота с датчиком касания: модернизируем первого собранного робота и получаем новую модель. Использование интерфейса и главного меню *Lego Mindstorms Education*. Команды управления моторами в *Lego Mindstorms Education Program*.

Практика №26. Конструирование и программирование робота с датчиком касания. Построение модели по образцу. Движение вперед- назад до столкновения с препятствием.

*Тема 7.8. Конструирование и программирование робота с использованием ламп*

Сборка робота с использованием ламп: модернизируем первого собранного робота и получаем новую модель. Использование интерфейса и

главного меню *Lego Mindstorms Education*. Команды управления моторами в *Lego Mindstorms Education Program*.

Практика №27. Конструирование и программирование робота с использованием ламп. Построение модели по образцу. Движение вперед-назад мигание лампы.

Практики № 28 - 30 Конструирование и программирование робота с различными датчиками и многофункциональными заданиями.

Практикум № 31 Управление движением робота с помощью кнопок.

Практикум № 32 Следование робота вдоль линии.

Практикум № 33 Принципы кодирования информации с помощью штрих-кодов.

Практикум № 34 Исследование проходимости роботов.

Практикум № 35 Поиск маршрута для движения робота.

Практикум № 36 Управление техническими системами в ручном режиме.

Практикум №37 Применение сервоприводов для управления движением роботов.

Практикум № 38 Основы локальной навигации роботов.

Практикум № 39 Основы промышленной автоматизации.

Практикум № 40 Основы синхронизации различных механизмов.

*Итоговое занятие:*

Итоговый творческий проект по курсу.

Выставка работ (моделей, фоторабот) учащихся. Работа на компьютере, создание презентации своих лего-моделей.

## Методическое обеспечение программы

### *Методический блок*

Учебно-воспитательный процесс направлен на развитие природных задатков детей, на реализацию их интересов и способностей. Каждое занятие обеспечивает развитие личности ребенка. При планировании и проведении занятий применяется личностно-ориентированная технология обучения, в центре внимания которой неповторимая личность, стремящаяся к реализации своих возможностей, а также системно-деятельностный метод обучения.

Данная программа допускает творческий, импровизированный подход со стороны детей и педагога того, что касается возможной замены порядка раздела, введения дополнительного материала, методики проведения занятий. Руководствуясь данной программой, педагог имеет возможность увеличить или уменьшить объем и степень технической сложности материала в зависимости от состава группы и конкретных условий работы.

На занятиях кружка «Робототехника» используются в процессе обучения *дидактические игры*, отличительной особенностью которых является обучение средствами активной и интересной для детей игровой деятельности. Дидактические игры, используемые на занятиях, способствуют:

- развитию мышления (умение доказывать свою точку зрения, анализировать конструкции, сравнивать, генерировать идеи и на их основе синтезировать свои собственные конструкции), речи (увеличение словарного запаса, выработка научного стиля речи), мелкой моторики;

- воспитанию ответственности, аккуратности, отношения к себе как самореализующейся личности, к другим людям (прежде всего к сверстникам), к труду.

- обучению основам конструирования, моделирования, автоматического управления с помощью компьютера и формированию соответствующих навыков.

В связи с появлением и развитием в школе новой кружковой работы – «Робототехника» - возникла необходимость в новых методах стимулирования и вознаграждения творческой работы учащихся. Для достижения поставленных педагогических целей используются следующие нетрадиционные игровые методы:

- Соревнования
- Олимпиады
- Выставки

Как показала практика, эти игровые методы не только интересны ребятам, но и стимулируют их к дальнейшей работе и саморазвитию, что с помощью традиционной отметки сделать практически невозможно.

Приемы и методы организации занятий.

I Методы организации и осуществления занятий

1. Перцептивный акцент:

а) словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);

б) наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);

в) практические методы (упражнения, задачи).

2. Гностический аспект:

а) иллюстративно - объяснительные методы;

б) репродуктивные методы;

в) проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;

г) эвристический (частично-поисковые) - большая возможность выбора вариантов;

д) исследовательские – дети сами открывают и исследуют.

3. Логический аспект:

а) индуктивные методы, дедуктивные методы;

б) конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции..

## II Методы стимулирования и мотивации деятельности

Методы стимулирования мотива интереса к занятиям:

познавательные задачи, учебные дискуссии, опора на неожиданность, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.

Методы стимулирования мотивов долга, сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, требование, приучение, упражнение, поощрение.

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- электронные методические пособия;
- видео ролики;
- информационные материалы на <https://vk.com/club49468501>, посвященном данной дополнительной образовательной программе;
- мультимедийные интерактивные работы, выдаваемые обучающимся на занятии.

## Методические рекомендации по организации и освоению видов учебной деятельности по темам разделов

№ п/п	Содержание (разделы, темы)	Основные виды учебной деятельности (УУД)				
		личностные	предметные	метапредметные		
				регулятивные	познавательные	коммуникативные
1.1.	Мир Лего	осознавать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающее многообразие современного мира	уметь описывать виды конструкторов и их применение	использовать речь для регуляции своего действия	искать и выделять необходимую информацию из различных источников в различных формах	задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности
1.2.	Набор Lego Mindstorms Education	использовать фантазию, воображение при выполнении учебных действий	знать правила безопасности при работе с конструктором	применять установленные правила в планировании способа решения	использовать средства информационных, коммуникационных технологий для решения коммуникативных познавательных и творческих задач	взаимодействовать с учителем и сверстниками с целью обмена информацией и способов решения поставленных задач
2.1.	Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении	формировать ответственное отношение к учению	описывать и определять предметы через их составные части	осуществлять действия по реализации плана, прилагая усилия для преодоления трудностей,	использовать средства информационных, коммуникационных технологий для решения	решать поставленные задачи через общение

				сверяются с целью и планом, поправляя себя при необходимости, если результат не достигнут	коммуникативных познавательных и творческих задач	
2.2.	Освоение программы Lego Digital Designer	принимать образ оучащихся и стремиться, ему соответствовать	применять полученные знания в практической деятельности	осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач	извлекать информацию, перерабатывать ее для получения необходимого результата, преобразовывать информацию из одной формы в другую	осуществлять постановку вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации
2.3.	Названия и назначения деталей	уметь оценивать себя на основе критериев успешности учебной деятельности	знать основные детали конструктора, их название и назначение. Правила работы с конструкторами	преобразовывать практическую задачу в познавательную	определять, различать и называть детали конструктора	описывать объект: передавать его внешние характеристики
2.4.	Проект по теме «Конструкция»	использовать фантазию, воображение при выполнении учебных действий	создавать действующую модель на основе конструктора Lego	осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения познавательных задач	ставить, формулировать и решать задачи	ставить вопросы, обращаться за помощью, формулировать свои затруднения
3.1.	Понятие о простых	проявлять навыки сотрудничества	конструировать по условиям, по	осуществлять действия по	классифицировать предметы по	анализировать ситуацию и

	механизмах и их разновидностях Колеса и оси		заданной схеме, инструкции	реализации плана, прилагая усилия для преодоления трудностей, сверяются с целью и планом, поправляя себя при необходимости, если результат не достигнут	заданным критериям	самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений
3.2.	Рычаг и его применение	принимать образ оучащихся и стремиться, ему соответствовать	работать с различными источниками информации: книгами, учебниками, справочниками, Интернетом	выстраивать последовательность необходимых операций (алгоритм действий)	применять правила и пользоваться инструкциями	использовать речь в процессе анализа проделанной работы
3.3	Рычаги: правило равновесия рычага	уметь выражать свой замысел путем технического мышления	создавать рычажные механизмы, приводить примеры областей применения рычажных механизмов.	корректировать деятельность: вносить изменения в процесс с учетом возникших трудностей и ошибок; намечать способы их устранения	применять правила и пользоваться инструкциями	описывать объект: передавать его внешние характеристики
3.4.	Проект по теме «Простые механизмы»	использовать фантазию, воображение при выполнении	создавать действующую модель на основе конструктора	осознанно выбирать наиболее эффективные	ставить, формулировать и решать задачи	ставить вопросы, обращаться за помощью, формулировать свои

		учебных действий	Lego	способы решения познавательных задач		затруднения
4.1.	Виды ременных передач	принимать образ учащих и стремиться, ему соответствовать	строить модели с применением ременных передач, приводить примеры применения ременных передач в технике	планировать свою деятельность и следовать плану	применять правила и пользоваться инструкциями	описывать объект: передавать его внешние характеристики
4.2.	Зубчатые колеса	уметь выражать свой замысел путем технического мышления	осуществлять контроль качества результатов собственной практической деятельности	уметь работать по предложенным инструкциям	устанавливать причинно-следственные связи, строить рассуждения, умозаключения, делают аргументированные выводы	использовать речь в процессе анализа проделанной работы
4.3.	Зубчатые передачи	проявлять любознательность, сообразительности при выполнении разнообразных заданий	строить модели с применением зубчатых передач, приводить примеры	излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения	использовать знаково-символические средства (модели, схемы) для решения задач	описывать объект: передавать его внешние характеристики
4.4.	Виды зубчатых передач	проявлять внимательность, настойчивость, целеустремленность, умение преодолевать	строить модели с применением червячных передач, приводить примеры	перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной	устанавливать причинно-следственные связи, строить рассуждения, умозаключения,	достаточно полно и точно выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями

		трудности	применения червячных передач в технике	работы	делают аргументированные выводы	коммуникации
4.5. 4.6	Червячная передача	проявлять любознательность, сообразительности при выполнении разнообразных заданий	строить модели с применением червячных передач, приводить примеры применения червячных передач в технике	планировать свою деятельность и следовать плану	использовать средства информационных, коммуникационных технологий для решения коммуникативных познавательных и творческих задач	описывать объект: передавать его внешние характеристики
4.7.	Проект по теме «Ременные, зубчатые и червячные передачи»	использовать фантазию, воображение при выполнении учебных действий	создавать действующую модель на основе конструктора Lego	осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения познавательных задач	ставить, формулировать и решать задачи	ставить вопросы, обращаться за помощью, формулировать свои затруднения
5.1.	Роботы вокруг нас	использовать фантазию, воображение при выполнении учебных действий	иметь представление о видах роботов и их назначении	предвосхищать результат и адекватно воспринимать замечания педагога	использовать средства информационных, коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач	взаимодействовать с учителем и сверстниками с целью обмена информацией и способов решения поставленных задач
5.2.	Наборы Lego Mindstorms Education	оценивать собственную учебную деятельность: свои достижения,	знать названия датчиков. Правила безопасности при работе с набором	применять установленные правила в планировании способа решения	использовать знаково-символические средства (модели, схемы) для	взаимодействовать с учителем и сверстниками с целью обмена информацией и

		самостоятельность или причины неудач	Lego		решения задач	способов решения поставленных задач
6.1.	Микропроцессор Lego Mindstorms Education и правила работы с ним. Интерфейс и главное меню Lego Mindstorms Education	проявлять любознательность, сообразительности при выполнении разнообразных заданий	уметь подключать датчики к нужному порту и иметь представление об интерфейсе блока Lego Mindstorms Education	осуществлять действие по реализации плана, прилагая усилия для преодоления трудностей, сверяются с целью и планом, поправляя себя при необходимости, если результат не достигнут	обрабатывать информацию – определять основную и второстепенную задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности	задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности
6.2.	Главное меню Lego Mindstorms Education Настройки	проявлять внимательность, настойчивость, целеустремленность, умение преодолевать трудности	иметь представление о возможном функциональном назначении кнопок блока и их применении	выбирать действия в соответствии с поставленной задачей	использовать знаково-символические средства (модели, схемы) для решения задач	анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений
6.3.	Датчики касания и звука	принимать образ учащихся и стремиться, ему соответствовать	иметь представление о функциональных возможностях датчика касания и датчика звука	планировать свою деятельность и следовать плану	создавать алгоритмы деятельности при решении проблем	вести устный диалог в соответствии с грамматическими, синтаксическими нормами родного языка
6.4.	Датчики освещенности и расстояния	уметь выражать свой замысел путем технического мышления	иметь представление о функциональных возможностях	вносить коррективы в действия в случае расхождения	применять таблицы, схемы, модели для получения	решать поставленные задачи через общение

			датчика и и рас- стояния	результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок	информации	
6.5.	Интерактивные сервомоторы	проявлять любопытность, сообразительности при выполнении разнообразных заданий	иметь представление о функциональных возможностях интерактивных сервомоторов	излагать мысли в четкой логической последовательнос- ти, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений	преобразовывать модели в соответствии с содержанием задания и поставленной целью	описывать объект: передавать его внешние характеристики
6.6	Лампы	проявлять самостоятельность суждений, независимость и нестандартность мышления	осуществлять контроль качества результатов собственной практической деятельности	работать по предложенным инструкциям	применять таблицы, схемы, модели для получения информации	использовать речь в процессе анализа проделанной работы
7.1.	Конструирован- ие робота	проявлять внимательность, настойчивость, целеустремленность, умение преодолевать трудности	создавать действующую модель роботов на основе конструктора Lego	корректировать деятельность: вносить изменения в процесс с учетом возникших	создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач	описывать объект: передавать его внешние характеристики

				трудностей и ошибок; намечать способы их устранения		
7.2.	Программирование робота	уметь выражать свой замысел путем технического мышления	уметь задавать программу для движения модели	осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения познавательных задач	использовать средства информационных, коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач	вести устный диалог в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка
7.3.	Конструирование и программирование робота с датчиком звука	проявлять любознательность, сообразительности при выполнении разнообразных заданий	создавать действующую модель робота с датчиком звука на основе конструктора Lego	планировать свою деятельность и следовать плану	применять правила и пользоваться инструкциями	задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности
7.4.	Конструирование и программирование робота с датчиком расстояния	принимать образ учащихся и стремиться, ему соответствовать	создавать действующую модель робота с датчиком расстояния на основе конструктора Lego	вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок	применять таблицы, схемы, модели для получения информации	решать поставленные задачи через общение
7.5.	Конструирование и	проявлять внимательность,	создавать действующую	излагать мысли в четкой	преобразовывать модели в	анализировать ситуацию и

	программирование робота с датчиком освещенности	настойчивость, целеустремленность, умение преодолевать трудности	модель робота с датчиком освещенности на основе конструктора Lego	логической последовательности	соответствии с содержанием задания и поставленной целью	самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений
7.6.	Конструирование и программирование робота с датчиком касания	проявлять любознательность, сообразительности при выполнении разнообразных заданий	создавать действующую модель робота с датчиком касания на основе конструктора Lego	работать по предложенным инструкциям	фиксировать информацию об окружающем мире путем заполнения таблиц	развить речь в процессе анализа проделанной работы
7.7. – 7.11	Конструирование и программирование робота с использованием ламп	уметь выражать свой замысел путем технического мышления	создавать действующую модель робота с лампами на основе конструктора Lego	вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок	использовать средства информационных, коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач	взаимодействовать с учителем и сверстниками с целью обмена информацией и способов решения поставленных задач
7.12	Итоговый творческий проект по курсу	использовать фантазию, воображение при выполнении учебных действий	осуществлять контроль качества результатов собственной практической деятельности	анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений	ставить, формулировать и решать задачи	ставить вопросы, обращаться за помощью, формулировать свои затруднения

## Психолого-педагогическая диагностика

Психолого-педагогический инструментарий для проведения данной диагностики был разработан специалистами муниципального автономного образовательного учреждения дополнительного образования детей Центр детского (юношеского) технического творчества «ЮТЕКС» (методистом-психологом).

### *Самооценка личности ребенка*

Для определения самооценки младших школьников используются методики «Лесенка», «Какой Я?», Методика определения эмоциональной самооценки (авт. А.В.Захаров).

### **Методика «Лесенка»**

Данная методика предназначена для выявления системы представлений ребёнка о том, как он оценивает себя сам, как, по его мнению, его оценивают другие люди и как соотносятся эти представления между собой.

**Цель исследования:** определить особенности самооценки ребёнка (как общего отношения к себе) и представлений ребёнка о том, как его оценивают другие люди.

**Материал и оборудование:** нарисованная лесенка, фигурка человечка, лист бумаги, карандаш (ручка).

**Процедура исследования:** Методика проводится индивидуально. Процедура исследования представляет собой беседу с ребёнком с использованием определённой шкалы оценок, на которой он сам помещает себя и предположительно определяет то место, куда его поставят другие люди.

**Проведение теста:** Ребенку дают листок с нарисованной на нём лестницей и объясняют значение ступенек. Важно проследить, правильно ли понял ребёнок ваше объяснение. В случае необходимости следует повторить его. После этого задают вопросы, ответы записывают.

**Анализ результатов:** Прежде всего, обращают внимание, на какую ступеньку ребёнок сам себя поставил. Считается нормой, если дети младшего

школьного возраста ставят себя на ступеньку «очень хорошие» и даже «самые хорошие» дети. В любом случае это должны быть верхние ступеньки, так как положение на любой из нижних ступенек (а уж тем более на самой нижней) говорит не об адекватной оценке, но об отрицательном отношении к себе, неуверенности в собственных силах. Это очень серьёзное нарушение структуры личности, которое может привести к депрессиям, неврозам у детей. Как правило, это связано с холодным отношением к детям, отвержением или суровым, авторитарным воспитанием, при котором обесценивается сам ребёнок, который приходит к выводу, что его любят только тогда, когда он хорошо себя ведёт. А так как дети не могут быть хорошими постоянно и уж тем более не могут соответствовать всем притязаниям взрослых, выполнять все их требования, то, естественно, дети в этих условиях начинают сомневаться в себе, в своих силах и в любви к ним родителей. Также не уверены в себе и в родительской любви дети, которыми вообще не занимаются дома. Таким образом, как мы видим, крайнее пренебрежение ребёнком, как и крайний авторитаризм, постоянная опека и контроль, приводят к сходным результатам.

#### **Исследование самооценки ребенка с помощью методики «Лесенка»**

Ребенку показывают нарисованную лесенку с семью ступеньками, где средняя ступенька имеет вид площадки, и объясняют задание.

**Инструкция:** «Если всех детей рассадить на этой лесенке, то на трех верхних ступеньках окажутся хорошие дети: умные, добрые, сильные, послушные – чем выше, тем лучше (показывают: «хорошие», «очень хорошие», «самые хорошие»). А на трех нижних ступеньках окажутся плохие дети – чем ниже, тем хуже («плохие», «очень плохие», «самые плохие»). На средней ступеньке дети не плохие и не хорошие. Покажи, на какую ступеньку ты поставишь себя. Объясни почему?» После ответа ребенка, его спрашивают: «Ты такой на самом деле или хотел бы быть таким? Пометь, какой ты на самом деле и каким хотел бы быть». «Покажи, на какую ступеньку тебя поставила бы мама».

Используется стандартный набор характеристик: «хороший – плохой», «добрый – злой», «умный – глупый», «сильный – слабый», «смелый – трусливый», «самый старательный – самый небрежный». Количество характеристик можно сократить. В процессе обследования необходимо учитывать, как ребенок выполняет задание: испытывает колебания, раздумывает, аргументирует свой выбор. Если ребенок не дает никаких объяснений, ему следует задать уточняющие вопросы: «Почему ты себя сюда поставил? Ты всегда такой?» и т.д.

Наиболее характерные особенности выполнения задания, свойственные детям с завышенной, адекватной и заниженной самооценкой.

Способ выполнения задания	Тип самооценки
1. Не раздумывая, ставит себя на самую высокую ступеньку; считает, что мама оценивает его также; аргументируя свой выбор, ссылается на мнение взрослого: «Я хороший. Хороший и больше никакой, это мама так сказала».	Неадекватно завышенная самооценка
2. После некоторых раздумий и колебаний ставит себя на самую высокую ступеньку, объясняя свои действия, называет какие-то свои недостатки и промахи, но объясняет их внешними, независящими от него, причинами, считает, что оценка взрослых в некоторых случаях может быть несколько ниже его собственной: «Я, конечно, хороший, но иногда ленюсь. Мама говорит, что я неаккуратный».	Завышенная самооценка
3. Обдумав задание, ставит себя на 2-ю или 3-ю ступеньку, объясняет свои действия, ссылаясь на реальные ситуации и достижения, считает, что оценка взрослого такая же либо несколько ниже.	Адекватная самооценка
4. Ставит себя на нижние ступеньки, свой выбор не объясняет либо ссылается на мнение взрослого:	Заниженная самооценка

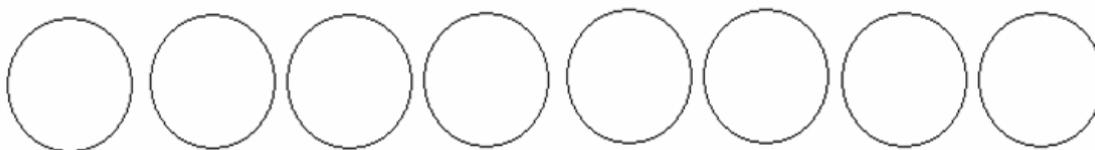
«Мама так сказала».	
---------------------	--

Если ребенок ставит себя на среднюю ступеньку, это может говорить о том, что он либо не понял задание, либо не хочет его выполнять. Дети с заниженной самооценкой из-за высокой тревожности и неуверенности в себе часто отказываются выполнять задание, на все вопросы отвечают: «Не знаю». Дети с задержкой развития не понимают и не принимают это задание, действуют наобум.

Неадекватно завышенная самооценка свойственна детям младшего и среднего дошкольного возраста: они не видят своих ошибок, не могут правильно оценить себя, свои поступки и действия.

***Методика определения эмоциональной самооценки (авт. А.В.Захаров)***

**Инструкция:** Представь, что изображенный на рисунке ряд кружков – это люди. Укажи, где находишься ты.



---

**Ключ:**

Нормой для ребенка является указание на третий - четвертый круг слева. В этом случае ребенок адекватно воспринимает особенности своего «Я-образа», осознает свою ценность и принимает себя.

При указании на первый круг имеет **завышенную самооценку**.

При указании на круги далее пятого **заниженную самооценку**.

***Методика «Какой Я?»***

Методика предназначена для определения самооценки ребёнка 6-9 лет.

Диагност, пользуясь представленным далее протоколом, спрашивает у ребёнка, как он сам себя воспринимает и оценивает по десяти различным положительным качествам личности. Оценки, предлагаемые ребёнком

самому себе, предоставляются экспериментатором в соответствующих колонках протокола, а затем переводятся в баллы.

**Оценка результатов.** Ответы типа «Да» оцениваются в 1 балл, ответы типа «Нет» оцениваются в 0 баллов, ответы типа «Не знаю» или «Иногда» оцениваются в 0,5 балла. Уровень самооценки определяется по общей сумме баллов, набранных ребёнком по всем качествам личности.

№ п/п	Оцениваемые качества личности	Оценка по вербальной шкале			
		Да	Нет	Иногда	Не знаю
1	Хороший				
2	Добрый				
3	Умный				
4	Аккуратный				
5	Послушный				
6	Внимательный				
7	Вежливый				
8	Умелый (способный)				
9	Трудолюбивый				
10	Честный				

10 баллов – очень высокий

2-3 балла – низкий

8-9 баллов – высокий

0-1 балла – очень низки

4-7 балла – средний

### **Методы диагностики мотивационной сферы личности**

*Анкета № 1. «Изучение мотивации учащихся при выборе направления деятельности»*

Что привело тебя в объединение? (Отметь, пожалуйста, знаком «+»)

1. совет друга, его рассказы об объединении;
2. по объявлениям в средствах массовой информации;
3. по рекламным листовкам на информационных стендах;





## Материально-техническое обеспечение программы

- 1 12 компьютеров с выходом в сеть Интернет.
- 2 Программное обеспечение для программирования роботов с функцией обучения конструированию и программированию Lego ПервоРобот NXT, EVA3, Wedo, Технолаб
- 3 Программное обеспечение для создания 3D-объектов на основе виртуальных частей конструктора Lego Digital Designer
- 4 Конструктор по началам прикладной информатики и робототехники Lego ПервоРобот NXT, EVA3, Wedo, Технолаб
- 5 Цифровая фотокамера, принтер, сканер, проектор мультимедийный
- 6 Доска магнитно-маркерная, для мела
- 7 Парты регулируемые – 15 шт, стулья – 32 шт
- 8 Шкафы – 3 штуки для оборудования
- 9 Стол учительский для демонстраций моделей
- 10 Столы для полей – 3 штуки
- 11 Дополнительные приспособления для полей
- 12 Вешалка для одежды
- 13 Раковина с холодной и горячей водой
- 14 Электрочайник, для организации питья.
- 15 Группа в сетевом взаимодействии на сайте ВКонтакте:  
<https://vk.com/club49468501>, <https://vk.com/robototechnics59>

## Диагностический блок

Для оценки планируемых результатов по данной программе предусмотрено использование:

- тестовых заданий для самоконтроля;
- вопросов и заданий для самостоятельной подготовки;
- практических работ (компьютерного практикума);
- заданий для организации домашнего проекта или исследования.

Система вопросов и заданий к курсу позволяет учитывать индивидуальные особенности учащихся. В курс включены задания, способствующие формированию навыков сотрудничества учащихся с педагогом и сверстниками (общение в форуме).

Работа преподавателя и ребенка в режиме он-лайн, дает возможности оперативного контроля и самоконтроля выполненных заданий, а значит формирования самооценки учащихся на основе видимых критериев успешности учебной деятельности. Совместное движение с учителем от вопроса к ответу - это возможность научить ребенка рассуждать, сомневаться, задумываться, стараться и самому найти выход-ответ. Дети получают возможность довести решение задачи до конца, опираясь на необходимую помощь. В этих условиях создается необходимый уровень качества, вариативности, дифференциации и индивидуализации обучения.

Результатом обучения будет являться изменение в познавательных интересах учащихся и профессиональных направлениях, в психических механизмах (мышление, воображение), в практических умениях и навыках, в проявлении стремления к техническому творчеству и овладение приемами создания роботов посредством выбранного Lego конструктора

Результаты обучения фиксируются в сводных таблицах (теории и практики).

Для оценки предметных и метапредметных (ИКТ-компетентность) результатов рекомендуется проводить входной, промежуточный и итоговый контроль по критериям.

*Критерии оценки предметных и метапредметных результатов*

<b><i>Критерии</i></b>	<b><i>Уровень сформированности действия</i></b>	<b><i>Баллы</i></b>
Мотивация трудовой деятельности и творчества	отсутствие у ребенка желания осуществлять трудовую деятельность.	<b>0</b>
	выполняет трудовую деятельность, следуя прямым указаниям взрослого	<b>1</b>
	включается в творческую трудовую деятельность, но	<b>2</b>

	по устной просьбе взрослого или инструкции	
	самостоятельно выполняет трудовую деятельность, но обращаются за помощью к взрослому	<b>3</b>
	самостоятельно выполняет трудовую деятельность	<b>4</b>
	самостоятельно инициирует трудовую деятельность, создает творческие работы	<b>5</b>
Владение компьютером, работа с программным обеспечением	учащиеся совершенно не владеют компьютером (нет умения).	<b>0</b>
	выбирает и использует ИКТ-ресурсы только при помощи взрослых.	<b>1</b>
	понимает характер и назначение данного действия, при выборе и использовании ИКТ-ресурсов обращается за помощью к взрослым.	<b>2</b>
	использует предусмотренные в рамках изучения курса (отдельного урока) ИКТ-ресурсы (плагины браузера, установленные программы).	<b>3</b>
	для использования предусмотренные в рамках изучения курса (отдельного урока) ИКТ-ресурсов умеют выполнить установку программы с диска, найти информацию в Интернете.	<b>4</b>
	самостоятельно выбирает ИКТ-ресурсы для решения учебно-познавательных и учебно-практических задач, а также для творческой работы	<b>5</b>
Конструирование моделей с помощью Lego набора	учащиеся совершенно не владеют данным действием (нет умения работать с конструктором)	<b>0</b>
	знакомы с конструированием, выполняют модели, следуя прямым указаниям взрослого.	<b>1</b>
	умеют выполнять модели по образцу, схеме, но часто обращаются за помощью к взрослому.	<b>2</b>
	умеют собирать модели по инструкции, но допускают ошибки при сборке.	<b>3</b>
	самостоятельно собирать модели по инструкции.	<b>4</b>
	самостоятельно создает модели без инструкции.	<b>5</b>
Теоретические знания в области конструирования	учащиеся не имеют теоретических знаний в области конструирования.	<b>0</b>
	отличают данное явление (объект) от их аналогов, показывая при этом формальное знакомство с ним, с его поверхностными характеристиками.	<b>1</b>
	учащийся способен рассказать содержание текста, правила, дать определение основным понятиям.	<b>2</b>
	находит существенные признаки и связи изучаемых явлений, предметов на основе анализа, синтеза, логического умозаключения, определяет сходство,	<b>3</b>

	сопоставляет полученную информацию с имеющимися знаниями.	
	умеет применять в практической деятельности свои теоретические знания, может решать задачи с применением усвоенных ранее знаний, выявляет причинно-следственные связи при изучении теоретического материала, умеет находить в окружающей действительности изучаемые законы и явления	<b>4</b>
	умеет обобщать и творчески использовать полученные в ходе обучения знания в новой нестандартной ситуации, находит оригинальные решения поставленной перед ним задачи	<b>5</b>
Получение изображения с помощью фотоаппарата	учащиеся совершенно не владеют данным действием (нет умения).	<b>0</b>
	понимают назначение фотоаппарата, характер выполняемого действия. Фотографируют с помощью взрослых	<b>1</b>
	умеют самостоятельно фотографировать. Настройки работы фотоаппарата выполняют только с помощью взрослых	<b>2</b>
	умеют выполнять настройки режима съемки самостоятельно, фотографировать. Изображения с фотоаппарата на компьютер переносят только с помощью взрослых.	<b>3</b>
	умеют подключать фотоаппарат к компьютеру, находить сделанные снимки, переносить их на компьютер.	<b>4</b>
	свободно обращаются с фотоаппаратом, умеют сохранять снимки на компьютере, просматривать их.	<b>5</b>

### **Мониторинг Инженерного мышления.**

Под инженерным мышлением будем понимать комплекс интеллектуальных процессов и их результатов, которые обеспечивают решение задач в инженерно-технической деятельности. Поскольку инженернотехническое мышление проявляется в способности и умении решать технические задачи, то для оценки уровня сформированности исследуемого умения целесообразно использовать таксономию Блума, которая позволит конкретизировать диагностические цели по формированию инженерно-технического мышления. Известно, что Блум выделяет шесть

категорий, которые расположены по степени усложнения характера познавательной деятельности: знание, понимание, применение, анализ, синтез и оценка.

<i>Категорий, которые расположены по степени усложнения характера познавательной деятельности</i>		<i>Баллы</i>
<i>Критерии</i>		
Знать	роль техники в развитии производства, основные технические термины и понятия, устройство и принцип действия основных механизмов, основы проектирования и конструирования, современные методы поиска и обработки информации	5
Понимать	значение техники в развитии производства, назначение и принцип действия технических устройств, сущность решаемой технической задачи, значение выполняемой технической деятельности.	10
Применять	технические знания в конкретных условиях, детали и орудия труда в ситуациях неопределенности, знания и умения для технических расчетов, умения быстро и качественно обработать техническую информацию.	15
Анализировать	технические объекты и процессы, состав, структуру устройство и принципы действия технического объекта, технические проекты и документацию, назначение технической конструкции, прототипы создаваемого объекта.	20
Синтезировать	на основе полученных данных генерировать новую идею, создавать новые образы и изменять их, переосмысливать технические объекты, видеть в них другие свойства и другое назначение	25
Оценивать	оптимальность решения технической задачи, аргументированность технического решения, новые идеи, полученный результат.	30

## Уровни формирования инженерного мышления

Проявления каждого компонента	Компоненты инженерного мышления	
	Первый уровень	Второй уровень
Технический	В полной мере не осознает важность знаний для личностного роста, попадает из одной крайности в другую, в необычной ситуации теряется, тяжело переключается на другие виды деятельности	Осознает важность и необходимость знаний для личностного роста, в нестандартных ситуациях требуется помощь, медленно переключается на другие виды деятельности
Конструктивный	Попадает из одной крайности в другую, полное отсутствие оригинальных идей, необходима помощь в создании модели в конкретной области	Не умеет решать неординарные практические задачи, необходима помощь в создании модели в смежных (близких) областях
Исследовательский	Отсутствие упорства в ситуации состязательности, занимает позицию вынужденного лидера, полное отсутствие оригинальных идей	Проявление творческой инициативы
Экономический	Отсутствие упорства в ситуации состязательности, плохо контролирует свою деятельность, не умеет преодолевать проблемно-конфликтные ситуации	Адекватная ориентировка в ситуации конкуренции, стремление противопоставить конкурентам «свою идею», хотя и не всегда реализуемую в полной мере

Экологический	Умение решать элементарные экологические проблемы взаимоотношения между личностью и окружающей средой	Умение решать элементарные экологические проблемы взаимоотношения между ячейкой общества
---------------	---	--



## Карта проверки теоретических знаний.

\_\_\_\_\_ год обучения

Ф.И. учащихся	Темы занятий, даты проверки						

Условные обозначения:

1-3 балла – не знает

4 – 7 баллов – знает, но не точно

8 – 10 баллов – знает хорошо



Оценка предметных и метапредметных результатов \_\_\_\_\_ год обучения

<i>Ф.И. учащихся</i>	<i>Мотивация трудовой деятельности и творчества</i>	<i>Владение компьютером, работа с программным обеспечением</i>	<i>Конструирование моделей с помощью Lego набора</i>	<i>Теоретические знания в области конструирования</i>	<i>Получение изображения с помощью фотоаппарата</i>	<i>Всего</i>
	<i>10 баллов</i>	<i>10 баллов</i>	<i>10 баллов</i>	<i>10 баллов</i>	<i>10 баллов</i>	<i>50 баллов</i>

Условные обозначения:

10- 19 балла – не владеет навыками

20 – 39 баллов – владеет хорошо

40 – 50 баллов – отлично владеет

## Уровни формирования инженерного мышления

\_\_\_\_\_ год обучения

<i>Ф.И. учащихся</i>	<i>Технический 10 баллов</i>	<i>Конструктивный 10 баллов</i>	<i>Исследовательский 10 баллов</i>	<i>Экономический 10 баллов</i>	<i>Экологический 10 баллов</i>	<i>Всего 50 баллов</i>

Описание уровней формирования инженерного мышления в общем виде с учетом каждого учащегося.

## Список используемой литературы

### *Литература, используемая педагогом при разработке программы и организации образовательного процесса*

- 1 Асмолов А. Г., Бурменская Г. В., Володарская И. А. и др. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя - 2-е изд. - М.: Просвещение, 2011. — 159 с.: ил. ISBN 978-5-09-024005-5;
- 2 Вильямс Д.; пер. с англ. Карцева А.Ю. Программируемый робот, управляемый с КПК /— М.: НТ Пресс, 2006. 224: ил. ISBN5-477-00180-1;
- 3 Григорьев Д.В., Степанов П.В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор – М: Просвещение, 2011;
- 4 Комплект заданий к набору «Простые механизмы». Книга для учителя;
- 5 Кочегаров Б.Е. История и тенденции развития бытовой техники: Учебное пособие – Владивосток: Издательство ДВГТУ, 2003. – 195: ил.;
- 6 Перво Робот Lego Wedo. Книга для учителя;
- 7 Перво Робот NXT. Введение в робототехнику;
- 8 К.В.Ермишин, Д.Н.Каргин, Методические рекомендации для преподавателя образовательный робототехнический модуль (профессиональный уровень) от 14 лет. Учебно-методическое пособие, М:2014, УДК 372.8:004 ББК 32.816 Е73
- 9 Письмо Министерства образования и науки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;
- 10 Предко М.; пер. с англ. Попова В.П. 123 эксперимента по робототехнике – М.: НТ Пресс, 2007. 544 с.: ил. ISBN 5-477-00216-6;
- 11 Примерная программа по физике 7-9 класс, естествознание 5 класс (Физика. 7-9 класс. Естествознание. 5 класс - М.: Просвещение, 2011. - 80 с. Серия: Стандарты второго поколения);
- 12 Программа развития универсальных учебных действий (основное образование) ФГОС. – г. Озерск, 2011. – 30 с.;

- 13 Савинов Е. С. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Основная школа - М.: Просвещение, 2011. - 342 с. - (Стандарты второго поколения). ISBN 978-5-09-019043-5;
- 14 Требования федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897;
- 15 Журнал «Педагогическое образование в России», М, 2016, №647
- Литература, рекомендуемая для детей и родителей по программе.*
- 16 Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей – СПб.: Наука, 2011. – 263 с.: ил. ISBN 978-5-02-025-479-4;
- 17 Д.Г.Копосов. Первый шаг в робототехнику – М.: Бином, 2014 – 288с.: ил. ISBN – 978-5-9963-1695-3;
- 18 Lego Education. Каталог 2015. – 51 с. ил.;
- 19 Lego Education. Технология и физика. Книга для учителя. Институт новых технологий;
- 20 LEGO Technic. Tora no Maki;
- 21 <http://www.membrana.ru> - Люди. Идеи. Технологии;
- 22 <http://www.prorobot.ru> – Роботы и робототехника;
- 23 <http://education.lego.com/ru> - Робототехника и Образование.
- 24 <http://www.lego.com/education> - Учебный сайт компании
- 25 <http://www.wroboto.org> – Олимпиада роботов
- 26 <http://robo-fabrika.org/start> - Робофабрика
- 27 <http://www.roboclub.ru> – сеть робототехнических клубов
- 28 <https://vk.com/club49468501>, - Клуб Робототехник NXTБот
- 29 <https://vk.com/robototechnics59> - Робототехника Чайковский
- 30 <http://roboperm.center/robotics/calendar-events-in-perm-krai> -Робототехника Пермский край, АНО "Пермский центр развития робототехники"
- 31 <http://www.russianrobofest.ru/olimpiada> - Всероссийская олимпиада «РобоФест»

## Приложения

1. Итоги обучения за два года
2. Итоги проекта за 2014-2015 уч.год
3. Проект – Клубное пространство
4. Конспект-анализ интегрированных занятий
5. FLL- результаты проекта команды NXTБот
6. Построй свою историю
7. Город роботов
8. Мое увлечение
9. Модель подъемника
10. Модель автобуса
11. Средства пожарной безопасности
12. Механические передачи
13. Робот-лаборант Ximik
14. Анонс РобоФест
15. Мультфильм
16. Волшебный мир Чайковского
17. Занятие с космическими животными
18. Ресурсная карта проекта
19. Мониторинг учащихся