



Принята  
На методическом совете  
«30» августа 2019 г.  
Протокол № 1



«Утверждаю»  
Директор ЦДТ «Металлург»  
*М.С. Аюкина* М.С. Аюкина  
«30» августа 2019 г.

## «ЛЕГО-робототехника» (техническая направленность)

Срок реализации - 2 года  
Возраст детей – 10-16 лет

Разработчики программы:  
Гомельский Б.В.,  
педагог дополнительного образования  
Алимова А.Ю., методист.

## Оглавление

Пояснительная записка.....	3
Введение .....	3
Направленность дополнительной образовательной программы .....	3
Цели и задачи .....	5
Возраст детей, сроки реализации .....	6
Формы обучения и организации деятельности, режимы занятий .....	6
Ожидаемый результат .....	7
Критерии и способы определения результативности .....	10
Формы подведения итогов.....	12
Учебно-тематический план 1-го года обучения.....	13
Учебно-тематический план 2-го года обучения.....	14
Содержание программы .....	15
1 год обучения.....	15
2 год обучения.....	19
Методическое обеспечение образовательной программы.....	24
Список литературы .....	28
Приложение 1 (тестирование).....	29
Приложение 2 (индивидуальная карта) .....	30
Приложение 3 (Календарно-тематическое планирование). <b>Ошибка! Закладка не определена.</b>	

## **Пояснительная записка**

### **Введение**

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Сегодня промышленные, обслуживающие и домашние роботы широко используются на благо экономик ведущих мировых держав: выполняют работы более дешёво, с большей точностью и надёжностью, чем люди, используются на вредных для здоровья и опасных для жизни производствах. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Роботы играют всё более важную роль в жизни, служа людям и выполняя каждодневные задачи. Интенсивная экспансия искусственных помощников в нашу повседневную жизнь требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит быстро развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные и роботизированные системы.

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

Новые ФГОС требуют освоения основ конструкторской и проектно-исследовательской деятельности, и программы по робототехнике полностью удовлетворяют эти требования.

### **Направленность дополнительной образовательной программы**

Данная программа по робототехнике научно-технической направленности, т.к. так как в наше время робототехники и компьютеризации, ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и

воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

**Актуальность развития** этой темы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование. Т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

**Педагогическая целесообразность** этой программы заключается в том, что, она является целостной и непрерывной в течении всего процесса обучения, и позволяет учащемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и само реализоваться в с современном мире. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Использование Лего-конструкторов во внеурочной деятельности повышает мотивацию учащихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Одновременно занятия ЛЕГО как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования.

Работа с образовательными конструкторами ЛЕГО позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, – что является вполне естественным.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества.

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

ЛЕГО позволяет учащимся:

- совместно обучаться в рамках одной группы;
- распределять обязанности в своей группе;
- проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- создавать модели реальных объектов и процессов;
- видеть реальный результат своей работы.

### **Цели и задачи**

**Цель:** Формирование творческого технического мышления учащихся в процессе обучения основам робототехники и программирования робототехнических устройств

**Задачи:**

***Обучающие:***

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами.

***Воспитывающие:***

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

***Развивающие:***

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учащихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.
- Развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

## **Возраст детей, сроки реализации**

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы от 10 до 16 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

Сроки реализации программы 2 года.

В первый год обучения дается необходимая теоретическая и практическая база, формируются навыки работы с конструктором LEGO Mindstorms EV3, с принципами работы датчиков: касания, освещённости, расстояния. На основе программы Lego Mindstorm учащиеся знакомятся с блоками компьютерной программы: дисплей, движение, цикл, блок датчиков, блок переключателей. Под руководством педагога, а затем и самостоятельно пишут программы: «движение «вперёд-назад», «движение с ускорением», «робот-волчок», «восьмёрка», «змейка», «поворот на месте», «спираль», «парковка», «выход из лабиринта», «движение по линии». Проектируют роботов и программируют их. Готовят роботов к соревнованиям: «Кегельринг», «Движение по линии», «Сумо».

Второй год обучения предполагает расширение знаний и усовершенствование навыков работы с конструктором LEGO EV3. Учащиеся изучают среду программирования EV3, работу с данными, передачу сообщений, подпрограммы. Работают над программами движения по линии по продвинутым алгоритмам. На основе этих программ проводят эксперименты с моделями, конструируют и проектируют робототехнические изделия (роботы для соревнований, роботы помощники в быту, роботы помощники в спорте и т.д.). Пробуют создавать роботов по собственному конструкторскому замыслу, запрограммированные самостоятельно или с помощью преподавателя.

## **Формы обучения и организации деятельности, режимы занятий**

Продолжительность образовательного процесса 2 года: 144 часа обучения на первом году обучения и 144 часа на втором году обучения.

Режим занятий: 1 год обучения - 2 раза в неделю по 2 часа,

2 год обучения - 2 раза в неделю по 2 часа.

При необходимости возможна модернизация и корректировка программы.

Занятия проводятся с соблюдением санитарных норм 2 занятия по 45 минут с 10 минутным перерывом.

В образовательном процессе используются наборы Lego Mindstorms EV3. С одним набором работает команда от 1 до 3-х человек в зависимости от возраста учащихся. Наполняемость группы не более 15 человек.

## Ожидаемый результат

Ожидаемые результаты освоения обучающимися программы дополнительного образования оцениваются по трём базовым уровням и представлены соответственно личностными, метапредметными и предметными результатами:

К **личностным результатам** освоения курса можно отнести:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

**Метапредметные результаты** направлены на формирование регулятивных, познавательных и коммуникативных учебных действий.

**Регулятивные универсальные учебные действия** проявляются в способности:

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать оценку педагога;
- различать способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- в сотрудничестве с педагогом ставить новые учебные задачи;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекцию продукта или замысла.

***Познавательные универсальные учебные действия:***

- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно- графическая или знаково-символическая);
- синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов;

***Коммуникативные универсальные учебные действия:***

- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- выслушивать собеседника и вести диалог;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками — определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- осуществлять постановку вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- разрешать конфликты – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- управлять поведением партнера — контроль, коррекция, оценка его действий;
- с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- использовать монологическую и диалогическую формы речи.

***Предметные результаты:***

**По окончании 1-го года обучения учащиеся должны знать:**

- правила безопасной работы;



- основные компоненты конструкторов Lego Mindstorms EV3;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;
- порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;
- правила участия в соревнованиях;
- как самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.).

***уметь:***

- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель;
- планировать ход выполнения задания;
- рационально выполнять задание;
- проводить сборку робототехнических средств, с применением ЛЕГО конструкторов;
- передавать программы в блок управления;
- создавать программы для робототехнических средств;
- прогнозировать результаты работы;
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме;
- создавать программы на компьютере для различных роботов;
- корректировать программы при необходимости;
- высказываться устно в виде сообщения или доклада;
- высказываться устно в виде рецензии ответа товарища.

**По окончании 2-го года обучения учащиеся должны**

***знать:***

- правила безопасной работы;
- компьютерную среду EV3;
- конструктивные особенности различных роботов;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);

- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботов;
- корректировать программы при необходимости.

**уметь:**

- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель;
- планировать ход выполнения задания;
- рационально выполнять задание;
- проводить сборку робототехнических средств, с применением ЛЕГО конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств;
- прогнозировать результаты работы;
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме;
- создавать программы на компьютере для различных роботов;
- корректировать программы при необходимости;
- высказываться устно в виде сообщения или доклада;
- высказываться устно в виде рецензии ответа товарища;
- представлять одну и ту же информацию различными способами.

### **Критерии и способы определения результативности**

Достижение **личностных результатов** является показателем воспитательно-образовательной деятельности и осуществляется педагогом преимущественно на основе ежедневных наблюдений в ходе учебных занятий, спортивных состязаний и участия в мероприятиях технической направленности, которые обобщаются в конце учебного года и по желанию родителей (законных представителей) могут быть представлены в виде характеристики по форме, установленной образовательной организацией. Любое использование данных, полученных в ходе мониторинговых исследований, возможно только в соответствии с Федеральным законом от 17.07.2006 №152-ФЗ «О персональных данных».

Наиболее адекватной формой оценки сформированности **регулятивных, коммуникативных и познавательных учебных действий** является практическая работа (по заданию, по собственному замыслу или замыслу разработанному в сотрудничестве с педагогом), наблюдение за ходом выполнения групповых и индивидуальных учебных исследований и проектов. Основной процедурой итоговой оценки достижения метапредметных результатов является защита итогового проекта.

Для определения уровня **теоретической и практической подготовки** обучающегося в ходе освоения дополнительной образовательной программы «ЛЕГО-робототехника» разработаны тесты для каждого года (Приложение 1). Чтобы оценить выполнение задач, сформулированных для данного периода обучения используется технологическая карта:

Показатели	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Возможное количество баллов	Методы диагностики
<b>1. Теоретическая подготовка:</b>				
1.1. Теоретические знания по основным разделам	Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям	Минимальный уровень (ребенок владеет менее чем ½ объема знаний, предусмотренных программой);	1	Наблюдение, тестирование (Приложение 1), контрольный опрос, собеседование
		Средний уровень (объем освоенных знаний составляет более ½);	2	
		Максимальный уровень (освоен практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период).	3	
1.2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	Минимальный уровень (ребенок, как правило, избегает употреблять специальные термины);	1	Тестирование (Приложение 1), контрольный опрос, собеседование
		Средний уровень (ребенок сочетает специальную терминологию с бытовой);	2	
		Максимальный уровень (специальные термины употребляют осознанно и в их полном соответствии с содержанием)	3	
<b>2. Практическая подготовка ребенка:</b>				
2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	Минимальный уровень (ребенок овладел менее чем ½ предусмотренных умений и навыков);	1	Наблюдение, педагогическая оценка прикладных проектов, собеседование
		Средний уровень (объем усвоенных умений и навыков составляет более 1/2)	2	
		Максимальный уровень (ребенок овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой).	3	
2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании и специального оборудования и оснащения	Минимальный уровень (ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием);	1	Наблюдение
		Средний уровень (работает с оборудованием с помощью педагога);	2	
		Максимальный уровень (работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых затруднений).	3	
2.3. Творческие навыки	Креативность в выполнении творческих заданий	Начальный уровень развития креативности (ребенок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания);	1	Наблюдение, оценка прикладных проектов, собеседование
		Репродуктивный уровень (выполняет задания на основе образца);	2	
		Творческий уровень (выполняет практические задания с элементами творчества);	3	

		Средний уровень (работает над оформлением результатов работы с использованием компьютерных технологий при помощи педагога или родителей);	2	
		Максимальный уровень (самостоятельно создает компьютерные презентации, не испытывает особых затруднений);	3	

Учет результатов освоения программы ведется в виде индивидуальных карт обучающихся (Приложение 2)

Отдельно производится анализ результатов участия в соревнованиях по робототехнике. Вместе с педагогом ребята анализируют роботов других команд, возможные упущения в собственных моделях. Разрабатывается план улучшения соревновательных роботов. Данный подход позволяет ученикам второго года обучения развить целеустремленность, упорство в достижении цели, критическое восприятие реальности, стремление к постоянному самосовершенствованию. Победы в соревнованиях по робототехнике – несомненно, показатель высокой результативности программы. Но важен не сам факт победы, а то, что соревновательная робототехника может выступить действенным мотивом к углубленному изучению информатики, математики и робототехники, развивающим, помимо всего, и волевые качества личности. Ученики второго года обучения реализуют практические проекты и участвуют с ними в учрежденческой и других конференциях. Результаты выступления анализируются на предмет глубины проработки проектов, подготовленности к презентации. Производится сравнение с работами других участников. Составляются планы по улучшению проектов.

### **Формы подведения итогов**

- соревнования;
- учебно-исследовательские конференции;
- проекты;
- подготовка рекламных буклетов о проделанной работе;
- индивидуальные карты учащегося.

## Учебно-тематический план 1-го года обучения

№ п/п	Тема занятий	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	<b>Вводное занятие. Понятие о Робототехнике</b>	2	2	
2	<b>Тема 1: Среда конструирования</b>	8	2	6
3	<b>Тема 2: Обзор среды программирования</b>	2	1	1
4	<b>Тема 3: Простейший робот и программа.</b>	4	2	2
5	<b>Тема 4: Программирование робота</b>	<b>34</b>	<b>9</b>	<b>25</b>
6	Тема 4.1: Управление моторами. Программирование движений по различным траекториям.	4	1	3
7	Тема 4.2: Работа с подсветкой, экраном и звуком.	4	2	2
8	Тема 4.3: Программные структуры	26	6	20
9	<b>Тема 5: Работа с датчиками.</b>	<b>46</b>	<b>12</b>	<b>34</b>
10	Тема 5.1: Датчик касания.	6	2	4
11	Тема 5.2: Датчик цвета.	8	2	6
12	Тема 5.3: Датчик гироскоп.	8	2	6
13	Тема 5.4: Датчик ультразвука.	8	2	6
14	Тема 5.5: Инфракрасный датчик.	8	2	6
15	Тема 5.6: Датчик определения угла/количества оборотов.	8	2	6
16	<b>Тема 6: Основные виды соревнования и элементы заданий</b>	<b>48</b>	<b>11</b>	<b>37</b>
17	Тема 6.1: Соревнования “Сумо”.	8	2	6
18	Тема 6.2: Программирование движения по линии.	20	6	14
19	Тема 6.3: Соревнования “Кегельринг”.	6	1	5
20	<b>Тема 7: Соревнования</b>	12		12
21	<b>Итоговое занятие</b>	2	2	
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>39</b>	<b>105</b>

## Учебно-тематический план 2-го года обучения

№ п/п	Тема занятий	Колич. часов		
		Всего	Теория	Практика
1	<b>Тема 1: Вводное занятие. Повторение.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
2	<b>Тема 2: Конструирование (повторение).</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>7</b>
3	<b>Тема 3: Работа с данными.</b>	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>22</b>
4	Тема 3.1: Типы данных. Проводники.	8	2	6
5	Тема 3.2: Переменные и константы.	8	2	6
6	Тема 3.3: Математические операции над данными.	6	2	4
7	Тема 3.4: Другие блоки работы с данными.	8	2	6
8	<b>Тема 4: Блок для создания Bluetooth-соединения. Блок отравления/принятия сообщений через Bluetooth соединение.</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
9	<b>Тема 5: Создание подпрограмм и собственных проектов.</b>	<b>28</b>	<b>4</b>	<b>24</b>
10	<b>Тема 6: Продвинутое программирование движения по линии.</b>	<b>14</b>	<b>3,5</b>	<b>11</b>
11	Тема 6.1: Пропорциональное линейное управление.	8	2	6
12	Тема 6.2: Нелинейное управление движением по косинусному закону.	6	1,5	4,5
13	<b>Тема 7: Основные виды соревнования и элементы заданий.</b>	<b>42</b>	<b>11,5</b>	<b>31</b>
14	Введение	2	1,5	0,5
15	Тема 7.1: Соревнования “Кегельринг-квадро”.	8	2	6
16	Тема 7.2: Соревнования “Биатлон”.	8	2	6
17	Тема 7.3: Соревнования “Лабиринт”.	8	2	6
18	Тема 7.4: Соревнования “Шагающие роботы”.	8	2	6
19	Тема 7.5: Соревнования “Траектория”.	8	2	6
20	<b>Тема 8: Проектная работа</b>	<b>54</b>	<b>7</b>	<b>47</b>
21	<b>Тема 9: Подготовка и участие в соревнованиях различных уровней</b>	<b>30</b>	<b>5</b>	<b>25</b>
22	Тема 9.1: Внутренние соревнования	12	3	9
23	Тема 9.2: Соревнования других уровней	18	2	16
24	<b>Итоговое занятие</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>
<b>ИТОГО</b>		<b>216</b>	<b>46</b>	<b>170</b>

## Содержание программы

### 1 год обучения

#### **Вводное занятие. Понятие о Робототехнике**

ТБ, правила поведения, основы работы с EV3.

Введение в науку о роботах. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях. Техника безопасности

#### **Тема 1: Среда конструирования**

Теория: Твой конструктор (состав, возможности). Основные детали (название и назначение). Датчики (назначение, единицы измерения). Двигатели. Микрокомпьютер EV3. Аккумулятор (зарядка, использование). Названия и назначения деталей. Как правильно разложить детали в наборе. Способы передачи движения. Понятия о редукторах. Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике. Различные виды зубчатых колес. Передаточное число.

Практика: Сборка шестереночных механизмов с понижением, повышением скорости вращения.

#### **Тема 2: Обзор среды программирования**

Теория: Обзор среды программирования. Палитра блоков. Справочные материалы. Самоучитель. Проект. Лобби. Новая программа. Сохранение проекта, программы. Основательный разбор палитры блоков. Соединения блоков. Параллельные программы. Подключение робота к компьютеру и загрузка программы. USBсоединение. Bluetooth-соединение.

Практика: Обычная загрузка. Загрузка с запуском. Запуск фрагмента программы. Наблюдение за состоянием портов. Обозреватель памяти. Визуализация выполняемой в данный момент части программы. Блок «Bluetooth», установка соединения. Загрузка с компьютера. Включение/выключение. Установка соединения. Закрытие соединения. Настройка концентратора данных Блока «Bluetooth соединение».

#### **Тема 3: Простейший робот и программа.**

Практика: Сборка модели по технологическим картам. Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности EV3 (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ)

Составление простых программ по линейным и псевдолинейным алгоритмам.

#### **Тема 4: Программирование робота**

##### **Тема 4.1: Управление моторами. Программирование движений по различным траекториям.**

Теория: Понятие сервомотор. Порты для подключения сервомотора. Тестирование мотора. Зеленая палитра блоков (Action). Положительное и отрицательное движение мотора. Определение направления движения моторов. Управление двумя моторами с помощью команды Жди.

Использование палитры команд и окна Диаграммы. Блоки LargeMotor и MediumMotor (большой мотор и средний мотор). Выбор порта, выбор режима работы (включить, включить на количество секунд, включить на количество градусов, включить на количество оборотов), мощность двигателя. Выбор режима остановки мотора. Блок “Независимое управление моторами”. Блок “Рулевое управление”. Программная палитра “Дополнения”. Инвертирование вращения мотора. Нерегулируемый мотор. Инвертирование мотора.

Практика: Конструирование экспресс-бота. Отработка основных движений моторов.

Расчет движения робота на заданное расстояние.

Расчет движений по ломаной линии.

#### **Тема 4.2: Работа с подсветкой, экраном и звуком.**

Практика: Работа с экраном. Вывод фигур на экран дисплея. Режим отображения фигур. Вывод элементарных фигур на экран. Вывод рисунка на экран. Графический редактор. Вывод рисунка на экран. Задания для самостоятельной работы.

Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3. Блок индикатора состояния модуля. Выбор режима. Упражнение. Демонстрация работы подсветки кнопок.

Работа со звуком. Блок воспроизведения звуков. Режим проигрывания звукового файла. Воспроизведение записанного звукового файла. Режим воспроизведения тонов и нот.

Практика: Задания для самостоятельной работы.

#### **Тема 4.3: Программные структуры**

Теория: Алгоритмы. Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием. Вложенные циклы. Оранжевая программная палитра (Управление операторами). Счетчик итераций. Номер цикла. Условие завершения работы цикла. Прерывание цикла. Варианты выхода из цикла. Прерывание выполнения цикла из параллельной ветки программы. Вложенные циклы.

Понятие «Переключатель». Структура “Переключатель”. «Если-то». Блок “Переключатель”. Переключатель на вид вкладок (полная форма, краткая форма). Дополнительное условие в структуре *Переключатель*.

Практика: Составление программ включающих в себя ветвление в среде. Составление программ включающих в себя циклы. Отображение параметров настройки Блока. Добавление Блоков в Блок «Переключатель». Перемещение Блока «Переключатель». Настройка Блока «Переключатель».

#### **Тема 5: Работа с датчиками.**

##### **Датчик касания.**

Теория: Палитра программирования Датчик. Датчик касания. Внешний вид. Режим измерения. Режим сравнения. Режим ожидания. Изменение в блоке ожидания. Работа блока переключения с проверкой состояния датчика касания.

Практика: Задания для самостоятельной работы.

##### **Тема 5.1: Датчик цвета.**



Теория: Датчик цвета и программный блок датчика. Области корректной работы датчика. Режим определения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Выбор режима работы датчика. Режим измерения цвета. Выбор режима измерения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Режим измерения интенсивности окружающего света. Режим сравнения цвета. Режим калибровки. Пример выполнения режима калибровки. Режим ожидания датчика цвета.

Практика: Задания для самостоятельной работы.

### **Тема 5.2: Датчик гироскоп.**

Теория: Датчик гироскоп и программный блок датчика. Направление вращения. Режимы работы датчика гироскоп.

Практика: Задания для самостоятельной работы.

### **Тема 5.3: Датчик ультразвука.**

Теория: Датчик ультразвука и программный блок датчика. Определение разброса пуска волн. Структура блока ультразвука в режиме измерения. Диапазон работ, фиксация настроек нижнего и верхнего пределов измерений.

Практика: Задания для самостоятельной работы.

### **Тема 5.4: Инфракрасный датчик.**

Теория: Инфракрасный датчик, маячок и их программные блоки. Режим определения относительного расстояния до объекта. Режим определения расстояния и углового положения маяка. Максимальные углы обнаружения инфракрасного маяка. Режимы программного блока инфракрасного датчика. Режим дистанционного управления.

Практика: Задания для самостоятельной работы.

### **Тема 5.5: Датчик определения угла/количества оборотов.**

Теория: Программный блок датчика вращения. Сброс. Упражнения.

Практика: Сборка робота исследователя. Составление программы для датчика расстояния и освещённости.

## **Тема 6: Основные виды соревнования и элементы заданий**

Теория: Обзор соревнований по робототехнике основных видов: «Сумо», «Кегельринг», «Траектория», описание моделей. Требования к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований.

Практика: Просмотр видео роликов с различных соревнований.

### **Тема 6.1: Соревнования “Сумо”.**

Теория: Регламент состязаний. Соревнования роботов-сумоистов. Размеры робота. Вес робота. Понятие: прочность конструкции. Прочность конструкции и способы повышения прочности. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика: Разработка конструкции для соревнований «Сумо».

### **Тема 6.2: Программирование движения по линии.**

Теория: Варианты следования по линии. Варианты работа с одним и двумя датчиками цвета. Калибровка датчиков. Отражение светового потока при разном расположении датчика над поверхностью линии. Алгоритм ручной калибровки. Определение текущего состояния датчиков. Алгоритм автоматической калибровки. Алгоритм движения по линии “Зигзаг”(дискретная система управления). Алгоритм “Волна”. Поиск и подсчет перекрестков. Инверсная линия. Проезд инверсного участка с тремя датчиками цвета.

Практика: Составление программ «Движение по линии». Испытание робота. Выбор оптимальной программы.

### **Тема 6.3: Соревнования “Кегельринг”.**

Теория: Регламент состязаний. Соревнование “Кегельринг”. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика: Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота. Выбор оптимальной программы.

### **Тема 7: Внутренние соревнования**

Теория: Знакомство с регламентом соревнований. Требованиями к разным категориям роботов по видам соревнований. Судейство. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований, а также участников. Инженерная книга.

Практика: Подготовка конструкций. Отладка программ. Испытание конструкций и программ. Тренировка на полях. Проведение тренировочных заездов. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции. Проведение соревнований. Результаты.

### **Итоговое занятие**

Поведение итогов. Анализ участия в соревнованиях. Защита индивидуальных и коллективных конструкций и разработанных программ. Планирование работы на следующий год. Консультирование по летним программам.

Подведение итогов организовано так, чтобы учащиеся испытали удовлетворение от проделанной работы, от преодоления возникших трудностей и познания нового.

## **2 год обучения**

### **Тема 1: Вводное занятие.**

ТБ, правила поведения. Планирование работы на год.

### **Тема 2: Среда конструирования. Повторение.**

Теория: Повторение конструирования: состав, возможности конструктора, названия и назначения деталей, зарядка и использование аккумулятора, датчики, двигатели, микрокомпьютер EV3. Повторение конструирования шестереночных механизмов. Повторение работы в среде EV3.

Практика: Сборка шестереночных механизмов с понижением, повышением скорости вращения. Свободное конструирование. Выполнение одной из списка поставленных задач. Свободное творчество. Защита мини-проекта.

### **Тема 3: Работа с данными.**

#### **Тема 3.1: Типы данных. Проводники.**

Теория: Технология соединения входов и выходов блоков для передачи данных. Типы данных. Логический тип данных. Числовой тип данных. Текстовый тип данных. Массив. Числовой массив. Логический массив.

Практика: Задания для самостоятельной работы.

#### **Тема 3.2: Переменные и константы.**

Теория: Работа с константами. Операции с данными. Инициализация константы. Тип константы. Значение константы. Фрагмент программы с использованием константы. Работа с переменными. Инициализация переменной. Название переменной. Значение переменной. Фрагмент программы с использованием переменной.

Практика: Задания для самостоятельной работы.

#### **Тема 3.3: Математические операции над данными.**

Теория: Блоки математики. Структура блока математики. Арифметическое действие. Результат. Примеры использования блока математики.

Практика: Задания для самостоятельной работы.

#### **Тема 3.4: Другие блоки работы с данными.**

Теория: Блок “Округление”. Блок “Сравнение”. Блок “Интервал”. Блок “Случайное значение”. Блок “Операции над массивом”. Создание массива. Запись массива в переменную. Формирование числового массива. Формирование логического массива. Режим “Длина”. Режим “Читать по индексу”. Режим “Записать по индексу”. Режим “Дополнить”.

Практика: Задания для самостоятельной работы.

### **Тема 4: Блок для создания Bluetooth-соединения. Блок**

## **отравления/принятия сообщений через Bluetooth соединение.**

Теория: Блок для создания Bluetooth-соединения. Режимы работы блока Bluetooth-соединения. Блок отравления/принятия сообщений через Bluetooth соединение. Пример программы отправителя сообщения. Пример программы приемника сообщения.

Практика: Задания для самостоятельной работы.

## **Тема 5: Создание подпрограмм.**

Теория: Понятие “Подпрограмма”. Конструктор моего блока. Создание подпрограммы с передачей входных и выходных параметров. Настройка параметров. Значки параметров. Примеры использования подпрограмм.

Практика: Задания для самостоятельной работы. Возможные проекты: робот сортировщик с использованием блока переменных и констант; роботы с использованием датчиков расстояния, цвета; использование возможностей считывания информации с моторов и передачи сообщений между блоками через Bluetooth-соединения.

## **Тема 6: Продвинутое программирование движения по линии.**

### **Тема 6.1: Пропорциональное линейное управление.**

Теория: Использование одного датчика. Использование двух датчиков. Формулы управления. Коэффициент пропорциональности. Реализация алгоритма пропорциональности управления с одним датчиком цвета. Реализация алгоритма пропорциональности управления с двумя датчиками цвета. Ручная корректировка разницы показаний датчиков. Автоматическая корректировка разницы показаний датчиков.

Практика: Задания для самостоятельной работы.

### **Тема 6.2: Нелинейное управление движением по косинусному закону.**

Теория: Линейное управление. Нелинейное управление. Формулы косинусного управления. Управление роботом при движении по вектору. Пример программы нелинейного управления движением по косинусному закону с одним датчиком.

Практика: Задания для самостоятельной работы.

## **Тема 7: Основные виды соревнования и элементы заданий.**

### **Подготовка к соревнованиям.**

Теория: Знакомство с регламентами Российских соревнований по робототехнике различного уровня, в частности с видами соревнований: «Шагающий робот», «Сумо», «Кегельринг», «Кегельринг - квадрат»,

«Траектория», «Биатлон». Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований. Тренировки на полях. Тренировочные заезды.

Практика: Просмотр видео роликов с различных соревнований.

### **Тема 7.1: Соревнования “Кегельринг-квадро”.**

Теория: Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика: Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

### **Тема 7.2: Соревнования “Биатлон”.**

Теория: Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика: Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

### **Тема 7.3: Соревнования “Лабиринт”.**

Теория: Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика: Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

### **Тема 7.4: Соревнования “Шагающие роботы”.**

Теория: Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика: Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

### **Тема 7.5: Соревнования “Траектория”.**

Теория: Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика: Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

## **Тема 8: Проектная деятельность**

Теория: Учащимся предлагается применить, имеющиеся умения в новой, незнакомой ситуации. Критерии, согласно которым задачу можно считать проектной: - задача может решаться малыми группами;

- результат работы заранее неизвестен;
- проектные задачи связаны с жизнью;
- не содержат чёткой формулировки (её необходимо додумать);
- в результате решения участники получают продукт, которого

ранее не существовало.

*Структура проектной задачи:*

1. Описание проблемной ситуации.
2. Анализ проблемной ситуации и формулировка учащимися самой задачи.
3. Поиск путей решения проектной задачи, создание возможных вариантов конечного результата, которых может быть несколько.
4. Решение задачи, т.е. создание «продукта», который впоследствии будет представлен и оценен.

Практика: Решение проектных задач, создание роботов. Возможные варианты проектов: робот-пчелка, робот-помощник, робот исследователь, робот-трансформер, робот-манипулятор.

## **Тема 9: Подготовка к соревнованиям**

### **Тема 9.1: Внутренние соревнования.**

Теория: Знакомство с регламентом соревнований. Требованиями к разным категориям роботов по видам соревнований. Судейство. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований, а также участников. Инженерная книга.

Практика: Формирование команд и судейских коллегий. Разработка роботов. Проведение тренировок на полях. Проведение тренировочных заездов. Проведение тренировочных соревнований. Анализ результатов. Корректировка конструкций и программ. Подготовка к учрежденческим соревнованиям.

**Тема 9.2: Соревнования других уровней (районных, городских, областных и т.д.).** Тема сквозная, добавляется в календарно-тематический план в зависимости от графика городских и областных фестивалей и соревнований.

### **Планируемые соревнования (участие):**

- 1) Районные соревнования по робототехнике. Место проведения – ЦДТ «Металлург» г.о. Самара. Время проведения – ноябрь 2016г.
- 2) Городской фестиваль мобильных роботов «ТехноМир» городского округа Самара. Место проведения – СамЛИТ г.о. Самара. Время проведения - декабрь 2016г.
- 3) ...

### **Схема подготовки к соревнованиям:**

Знакомство с регламентом соревнований. Требованиями к разным возрастным категориям по видам соревнований. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований. Разработка робота. Инженерная книга. Тренировки на полях. Тренировочные заезды.

Практика: Формирование команд. Разработка роботов. Проведение тренировок на полях. Проведение тренировочных заездов. Проведение тренировочных соревнований. Анализ результатов. Корректировка

конструкций и программ.

### **Итоговое занятие**

Поведение итогов. Анализ участия в соревнованиях. Защита индивидуальных и коллективных конструкций и разработанных программ. Планирование дальнейшей деятельности.

Подведение итогов организовано так, чтобы учащиеся испытали удовлетворение от проделанной работы, от преодоления возникших трудностей и познания нового.

## **Методическое обеспечение образовательной программы.**

При реализации программы используются такие педагогические технологии, как обучение в сотрудничестве, индивидуализация и дифференциация обучения, проектные методы обучения, технологии использования в обучении игровых методов, информационно-коммуникационные технологии.

Изучение сложных предметов наиболее эффективно осуществлять в научно-познавательной форме. При этом наибольший интерес у ребенка возникает к предметным результатам его творческой деятельности. Не через формулы и абстрактные знания, а через конкретные работающие модели, иллюстрирующие те или иные области знания, можно привить любовь к точным и инженерным наукам. Особенно это актуально на начальной стадии обучения. При этом необходимо преподносить учебный материал от простого к сложному, чтобы на начальной стадии не отбить желание у детей заниматься робототехникой. Исходя из этого, строится структура самой программы и структура каждого занятия.

Основные формы и методы организации учебного процесса

**Практические занятия.** На данных занятиях отрабатываются основные навыки, приемы и методы сборки и программирование робототехнических систем. Ученикам дается стандартное задание, которое они учатся выполнять достаточно быстро и эффективно. Например, сборка стандартной платформы, написание стандартной программы движения по черной линии.

**Творческие задания.** Разработка принципиально новых схем роботов или оригинальное решение конкретной задачи. В данной форме фантазия учеников ограничивается только требованиями к решению. Данная форма наиболее актуальна при подготовке к соревнованиям и при реализации творческих проектов. Данную форму занятий нужно применять только после того как у учеников появятся базисные умения и навыки, которые отрабатываются на практических занятиях.

**Игровая форма и форма соревнований.** Данные формы развивают коммуникативные навыки, учат командной работе. Кроме того форма соревнований позволяет комплексно закрепить полученные знания.

**Проектная деятельность.** Данная форма применяется при реализации индивидуальных проектов учеников.

Первый год обучения проводится в игровой и соревновательной форме, поэтому он будет интересен для достаточно широкой аудитории. Главная задача на этом этапе - сформировать устойчивый интерес у ребят к конструированию и программированию, развить их творческий потенциал и коммуникативные качества. Упор делается на командной (групповой) форме работы. Учащиеся разделяются на команды, группы, численностью от 2 до 4 человек. В каждой группе определяются роли: командир, главный



конструктор, главный программист, помощники. Для того, чтобы занятия были максимально интересными, в тематическом плане на первый год практически для каждой темы в практической части предусмотрены внутренние мини-соревнования. Перед началом самостоятельной работы педагог актуализирует основы теории, демонстрирует основные методы и приемы работы, предлагает (но не навязывает) свой вариант решения задачи. Примерно пятая часть времени отводится на теоретические занятия, а остальное время – на практические. Продолжительность бесед не более 10-15 минут. На практической части занятия учащиеся собирают модели роботов и пишут программы по заданным шаблонам. В дальнейшем они анализируют, как можно улучшить модели. При работе используются печатные материалы (схемы роботов из Базы знаний лаборатории, Интернета) из которых можно почерпнуть необходимое решение. В конце каждого занятия подводятся итоги, строятся планы на следующие занятия. Учащиеся должны видеть четкий план достижения поставленной цели. Данная система построения занятий позволяет реализовать фактор успешности (учащиеся соберут модель и запрограммируют ее в любом случае), а также развивает коммуникативные и лидерские качества ребят. В практической части занятий группам предлагается одинаковое задание для соревнования друг с другом. Пример такого задания - сборка робота и программирование на прохождение лабиринта. Побеждает та команда, чей робот быстрее преодолеет лабиринт. После первого года обучения проводится тестирование для отбора в кружок для углубленного изучения робототехники. Для этого предлагается собрать простую типовую модель по схеме и без схемы на память, запрограммировать робота по основным алгоритмам: «сумо» или «кегельринг» (движение по линии). Тестирование позволяет определить направления, по которым в дальнейшем могут развиваться ученики. Примеры тестовых заданий приведены в Приложении 1.

Второй год обучения предполагает углубленное изучение программирования, участие в конкурсах по робототехнике, т.е. ориентация идет на результат. При этом для любого учащегося, проявляющего интерес к робототехнике, вне зависимости от его способностей разрабатывается индивидуальный подход. определяется круг задач, которые он может решить. На данном этапе ученики работают в командах над мини проектами в рамках подготовки к соревнованиям. Во второй год возможна работа в смешанных группах. Старшие ученики, могут помогать младшим. Это развивает лидерские качества ребят и их коммуникативные навыки. Ученики знакомятся с основами проектной деятельности, они определяют круг задач, составляют план их реализации, распределяют обязанности между членами команды. При применении этой формы обучения необходимо привить

подросткам культуру проектного подхода. Учащиеся должны иметь представление об основных стадиях проекта:

1. постановка четких, достижимых целей;
2. планирование;
3. календарное планирование;
4. расчет необходимых ресурсов;
5. оформление отчета о проекте.

Упор делается на развитие у учащихся самостоятельности, способности к самообучению. Руководитель контролирует выполнение проектов согласно плану по вехам, помогает в случае затруднений, корректирует конечные цели. В конце проекта учащиеся оформляют отчет о проделанной работе, согласно стандартам проектной деятельности. Возникает возможность участия в различных научно-практических конференциях. Все наработки накапливаются в единую Базу знаний творческого объединения, которая поможет в дальнейшем следующим поколениям ребят разрабатывать свои проекты. 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.

В качестве методов стимулирования и вознаграждения творческой работы учащихся, для достижения поставленных педагогических целей используются следующие нетрадиционные игровые методы:

- Соревнования
- 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.

### **Материальные ресурсы:**

- Lego Mindstorms EV3 – 8 наборов
- аккумуляторные батареи 1,2V, зарядные устройства для аккумуляторов – 8 шт.
- датчики освещённости – 8 шт.
- программное обеспечение (MINDSTORMS EV3),
- программное обеспечение для проектной деятельности (Microsoft Office),
- компьютеры,
- системное программное обеспечение (Windows),
- проектор, экран для проектора,
- фото-видео оборудование (фотокамера, видекамера),
- тренировочные поля.

## Список литературы

1. В.А. Козлова, Робототехника в образовании [электронный
2. Дистанционный курс «Конструирование и робототехника» -
3. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Програмируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.: ДМК, 2010, 278 стр.;
4. ЛЕГО-лаборатория (ControlLab): Справочное пособие, - М.: ИНТ, 1998, 150 стр.
5. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NTPress, 2007, 345 стр.;
6. ПервоРоботNXT 2.0: Руководство пользователя. – Институт новых технологий;
7. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2012;
8. Программное обеспечение LEGOEducationNXTv.2.1.;
9. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO ControlLab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2001, 59 стр.
10. Чехлова А. В., Якушкин П. А. «КонструкторыLEGOДАКТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001 г.
11. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.
12. Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации/Федеральные государственные образовательные стандарты: <http://mon.gov.ru/pro/fgos/>
13. Сайт Института новых технологий/ ПервоРобот LEGO WeDo: <http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=62&id=1002>

## Приложение 1

Контрольно-измерительные материалы:  
Тестовые задания по темам программы;  
ПРИМЕРЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

### **Первый год обучения.**

Тест рассчитан на 2 часа. Каждое задание оценивается по 3 бальной шкале. В конце выводится средний балл по теоретической и практической части, данные заносятся в индивидуальную карту ученика.

#### ***Теоретические задания:***

1. Перечислите название деталей, датчиков конструктора Лего;
2. Перечислите все виды алгоритмов, которые вы знаете, дайте им определения;
3. Для каждого типа алгоритма приведите примеры из жизни и для робота Лего; ***Практические задания:***

4. Собрать робота Expressbot на время по схеме;
5. Собрать робота Expressbot на время по памяти;
6. Закрепить датчики , ультразвуковой, световые;
7. Запрограммировать робота алгоритм Сумо
8. Запрограммировать робота для движения по черной линии
9. Собрать робота с редуктором по памяти.

### **Второй год обучения.**

Тест рассчитан на 3 часа. Каждое задание оценивается по 3 бальной шкале. В конце выводится средний балл по теоретической и практической части, данные заносятся в индивидуальную карту ученика.

#### ***Теоретические задания:***

1. Перечислите все виды алгоритмов, которые вы знаете, дайте им определения;
2. Для каждого типа алгоритма приведите примеры из жизни и для робота Лего;
3. Сформируйте таблицу истинности для логических операций;

#### ***Практические задания:***

4. Собрать робота EV3 учебная схема на время по памяти;
5. Закрепить датчики, ультразвуковой, световые;
6. Запрограммировать робота для движения по черной линии с перекрестками
7. Собрать полноприводного робота с тремя моторами для Сумо по схеме
8. Запрограммировать робота с тремя моторами для Сумо с использованием таймер

**Приложение 2**  
**Индивидуальная карта**

Ф.И. \_\_\_\_\_ Дата рождения \_\_\_\_\_

Учёта результатов обученности по дополнительной образовательной программе  
«ЛЕГО-робототехника»

	<b>Сроки диагностики</b>	<b>1 год обучения</b>	<b>Итоги освоения 1-го года обучения</b>	<b>2-й год обучения</b>	<b>Итог освоения 2-го года обучения</b>
	показатели				
<b>Теоретическая</b>	Соответствие теоретических знаний программным требованиям				
	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии				
	Знание техники безопасности на занятиях				
<b>Практическая подготовка</b>	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям				
	Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения				
	Креативность в выполнении творческих заданий				
	Творческие навыки				