

Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение "Саракташская средняя общеобразовательная школа №1 имени 70-летия Победы в Великой Отечественной войне"

ПРИНЯТО

Педагогическим
Советом МОБУ СОШ №1
Протокол № 1 от 30.08.21г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МОБУ СОШ №1
В.А. Есипова
Приказ № 214 от 31.08.21г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности «Робототехника»**

(творческое объединение «Робототехника»)

Возраст обучающихся: 11 – 14 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Костял Алексей Дмитриевич,
Артемова Светлана Андреевна

Дополнительная образовательная программа
реализуется на базе МОБУ СОШ №1

2021г.

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел № 1. «Комплекс основных характеристик программы»		
1.1.	Пояснительная записка	3
	Направленность дополнительной программы	4
	Уровень освоения	4
	Актуальность программы	4
	Педагогическая целесообразность	4
	Отличительные особенности программы	5
	Адресат программы	5
	Объем и сроки освоения программы	6
	Формы обучения	6
	Формы организации образовательного процесса	6
	Режим занятий	6
1.2.	Цель и задачи программы	7
	Цель программы	7
	Задачи 1 года обучения	8
	Задачи 2 года обучения	8
1.3.	Содержание программы	9
	Учебный план 1 год обучения	9
	Учебный план 2 год обучения	9
	Содержание учебного плана 1 года обучения	9
	Содержание учебного плана 2 года обучения	11
1.4.	Планируемые результаты и способы их проверки	12
	Планируемые результаты 1 года реализации программы	12
	Планируемые результаты 2 года реализации программы	13
Раздел № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»		
2.1	Календарный учебный график	15
2.2	Условия реализации программы	19
2.3.	Формы аттестации/контроля	19
2.4.	Оценочные материалы	20
2.5.	Методические материалы	21
3.	Список литературы	21
4.	Приложения	22
4.1.	Инструкция по охране труда и технике безопасности	22
4.2.	Диагностические материалы по годам обучения	23

Раздел № 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа по робототехнике разработана на основе следующей нормативно-правовой базы:

- **Федерального уровня:**
 - Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (ред. от 03.02.2014 г. № 11-ФЗ) «Об образовании в Российской Федерации»;
 - Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей"»;
 - Концепция развития дополнительного образования детей (утв. распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 г. № 1726-р);
 - Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».

- Приказ № 196 Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 г. «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам

- **Регионального уровня:**
 - Государственная программа «Развитие системы образования Оренбургской области» на 2014-2020 гг. (Постановление правительства Оренбургской области от 03.10.2014 № 737-пп «О внесении изменения в постановление Правительства Оренбургской области от 28 июня 2013 года № 553-п.п.);
 - Закон Оренбургской области «Об образовании в Оренбургской области» (от 6 сентября 2013 г. № 1698/506-V-ОЗ, ред. от 12.12.2016).

- **Уровень организации:**
 - Устав МОБУ СОШ №1

Робототехника (от робот и техника; англ. robotics — роботика, роботехника) — прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой развития производства.

Робототехника - это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

В робототехнике соединяются механика, система управления и искусственный интеллект, поэтому она является важнейшим направлением научно-технического прогресса. Робототехнику требуются знания во многих дисциплинах, в результате робототехник, в отличие от узкого специалиста, обладает широким кругозором и системным мышлением.

В настоящее время в нашей стране большое внимание уделяется дополнительному образованию детей. Особое внимание уделяется творческим объединениям технической и инженерной направленности, посещая которые дети могут на практике применить свои теоретические знания об этом мире. В таких объединениях у учащихся появляется возможность творить что-то новое и интересное. Благодаря экономическому росту последних лет появилась возможность улучшать материальную базу образовательных учреждений. Так, в учреждениях дополнительного образования стали появляться объединения, связанные с новыми технологиями. Одним из таких направлений становится робототехника. Существуют различные образовательные наборы, с помощью которых юных инженеров можно учить основам конструирования и программирования различных роботизированных систем: наборы на базе микроконтроллера Arduino, конструкторы Трик и Lego. Наибольшей популярностью пользуются образовательные наборы от компании Lego, т.к. они обладают большим образовательным потенциалом, существуют различные методические материалы к ним, задействовано большое число педагогов, проводятся соревнования роботов, в которых могут принимать участие механизмы, созданные с

помощью продукции LEGO education. Таким образом, в различных кружках и секциях, где дети занимаются техническим творчеством, появляются робототехнические наборы серии Mindstorms от компании Lego.

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа по робототехнике и программированию **«Робототехника»** включает в себя изучение ряда направлений в области конструирования и моделирования, программирования и решения различных технических задач.

Программа **«Робототехника»** имеет **техническую направленность**. Программа рассчитана на 2 года обучения и дает объем технических и естественно-научных компетенций, которыми вполне может овладеть современный школьник, ориентированный на научно-техническое и/или технологическое направление дальнейшего образования и сферу профессиональной деятельности. Программа ориентирована, в первую очередь на ребят, желающих основательно изучить сферу применения роботизированных технологий и получить практические навыки в конструировании и программировании робототехнических устройств на базе конструкторов Lego и Трик.

Материал программы **«Робототехника»** организован по принципу дифференциации в соответствии со следующими уровнями сложности:

- **«Стартовый уровень».** Предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы.
- **«Базовый уровень».** Предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний и языка, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления программы.

Актуальность программы обусловлена тем, что введение дополнительной образовательной программы **«Робототехника»** неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках. Программирование на компьютере при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.

В настоящий момент в мире идет тенденция к использованию высокотехнологичных устройств, широко развиваются нано-технологии, электроника, механика и программирование т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Робототехнические устройства интенсивно проникают практически во все сферы деятельности человека. Это новый этап в развитии общества. Очевидно, что он требует своевременного образования, обеспечивающего базу для естественного и осмысленного использования соответствующих устройств и технологий, профессиональной ориентации и обеспечения непрерывного образовательного процесса. Фактически программа призвана решить две взаимосвязанные задачи: профессиональная ориентация ребят в технически сложной сфере робототехники и формирование адекватного способа мышления.

Педагогическая целесообразность заключается не только в развитии технических способностей и возможностей средствами конструктивно- технологического подхода, гармонизации отношений ребенка и окружающего мира, но и в развитии созидательных способностей, устойчивого противостояния любым негативным социальным и социотехническим проявлениям.

Важным компонентом процесса социализации ребенка, представляется тренировка

работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большим конструкторским потенциалом набора LegoMindstormsEV3 позволяют учащимся в конце занятия увидеть созданную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. Изучая простые механизмы, дети учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Отличительные особенности данной программы состоят в том, что в её основе лежит идея использования в обучении собственной активности учащихся. В основе сознательного акта учения в системе развивающего обучения лежит способность к продуктивному творческому воображению и мышлению. Более того, без высокого уровня развития этих процессов вообще невозможно ни успешное обучение, ни самообучение. Именно они определяют развитие творческого потенциала человека. Готовность к творчеству формируется на основе таких качеств как внимание и наблюдательность, воображение и фантазия, смелость и находчивость, умение ориентироваться в окружающем мире, произвольная память и др. Использование программы позволяет стимулировать способность детей к образному и свободному восприятию окружающего мира (людей, природы, культурных ценностей), его анализу и конструктивному синтезу.

Реализация программы осуществляется с использованием учебно-методического комплекса, специально разработанного фирмой «LEGO» для образовательных учреждений. Программа помогает детям в усвоении такого абстрактного предмета как информатика, помимо этого решает целый ряд задач ФГОС: придание личностного смысла процессу учения, формирование регулятивных, познавательных и коммуникативных универсальных учебных действий в процессе изучения информатики, информационных и материальных технологий.

Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

Адресат программы

Возраст детей, участвующих в реализации программы 11 -14 лет. Такой возраст объединяет части характеров, присущие старшим детям (интеллектуальное развитие, нормы морали, противоречивость и т.п.) и младшим (непосредственность, неумение концентрировать внимание и т.п.). Дети такого возраста всегда готовы помочь, так как у них развито желание лидерства. Поэтому необходимо разработать систему мотивации и поощрений. При нарушении правил поведения, как правило, идут на этот шаг осознанно, зная, что можно, а что нет. Часто дети захотят поделиться своими секретами, доверить какую-либо информацию, попросить помощи. Выслушать ребенка, дать совет очень важно. Важно выделить лидера в коллективе, сплотить их.

Дети стремятся подражать старшим и пример педагога очень важен. Дети активно проявляют самостоятельность, стараются стать как можно более независимыми. Все эти качества педагог должен разумно использовать в работе с детьми. Организация работы как с продуктами LEGO Education так и с Трик базируется на принципе практического обучения. Учащиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения учебного материала достигается благодаря тому, что мозг и руки «работают вместе». При сборке моделей, учащиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров. Они ещё и вовлечены в игровую деятельность. Играя с роботом, школьники с лёгкостью усваивают знания из естественных наук, технологии, математики, не боясь совершать ошибки и исправлять их. Ведь робот не может обидеть ребёнка, сделать ему замечание или выставить оценку, но при этом он постоянно побуждает их мыслить и решать возникающие проблемы.

Дети 13-14 лет, участвующие в реализации программы, это уже подростки. На смену конкретному приходит логическое мышление. Это проявляется в критицизме и требовании доказательств. Подросток теперь тяготеет к конкретному, его начинают интересовать философские вопросы (проблемы происхождения мира, человека). Происходит

открытие мира психического, внимание подростка впервые обращается на других лиц. Для подростков характерно новое отношение к учению. Подросток стремится к

самообразованию, причем часто становится равнодушным к оценке. Порой наблюдается расхождение между интеллектуальными возможностями и успехами в учебе: возможности высокие, а успехи низкие. Работая со старшеклассниками, проявившими интерес к робототехнике незадолго до окончания школы, приходится особенно бережно и тщательно относиться к их времени: создавать индивидуальные задания, больше внимания уделять самостоятельной работе. При работе используются различные приемы групповой деятельности в разно уровневых группах для обучения элементам кооперации, внесения в собственную деятельность самооценки, взаимооценки, умение работать с технической литературой и выделять главное.

Объем и сроки освоения программы

Программа рассчитана на два года обучения. Общая продолжительность обучения составляет 34 часа.

Для успешной реализации программы целесообразно объединение детей в учебные группы численностью от 8 до 12 человек. В учебную группу принимаются все желающие, без специального отбора.

Формы обучения – смешанная. При реализации программы (частично)применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

Формы организации образовательного процесса

Методика предусматривает проведение занятий в различных формах: групповой, индивидуальной, работа в микрогруппах.

При организации дистанционных форматов обучения применяются:

- индивидуальные или групповые online-занятия;
- образовательные online-платформы, цифровые образовательные ресурсы, видеоконференции (Zoom), социальные сети, мессенджеры, электронная почта;
- комбинированное использование online и offline режимов;
- видеолекция;
- online- консультация и др.

Режим занятий

При проведении очных занятий продолжительность академического часа 45 минут, перерыв между занятиями 10 минут.

Время дистанционных занятий:

30 минут- для учащихся среднего и старшего школьного возраста.

Во время online-занятий проводится динамическая пауза, гимнастика для глаз).

1.2 Цель программы

Формирование творческих и научно-технических компетенций, обучающихся в неразрывном единстве с воспитанием коммуникативных качеств и целенаправленности личности через систему практико-ориентированных групповых занятий и самостоятельной деятельности обучающихся по созданию робототехнических устройств, решающих поставленные задачи.

Цель программы: формирование творческой личности, владеющей техническими знаниями, умениями и навыками в области роботостроения

Задачи:

Личностные

- развивать личностную мотивацию к техническому творчеству, изобретательности;
- формировать общественную активность личности, гражданскую позицию;
- формировать стремление к получению качественного законченного результата, личностную оценку занятий техническим творчеством;
- формировать навыки здорового образа жизни;

Метапредметные

- развивать потребность в саморегулировании учебной деятельности в саморазвитии,

самостоятельности;

- формировать культуру общения и поведения в социуме;
- формировать навыки проектного мышления, работы в команде;
- развивать познавательный интерес к занятиям робототехникой;
Образовательные (предметные)
- развивать познавательную деятельность;
- развивать инженерное мышление, навыки конструирования, программирования;
- реализовывать межпредметные связи с физикой, информатикой и математикой;
- способствовать приобретению обучающимися знаний, умений, навыков и компетенций по робототехнике.

1.3 Содержание программы.

Учебный план. Первый год обучения «Стартовый» уровень

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Правила ТБ в кабинете робототехники при работе с конструкторами.	2	2		Беседа
2	История развития робототехники в мире, России. Робототехника и её законы.	2	2		Наблюдение Опрос
3	Конструирование. Знакомство с конструктором LegoMindstorms EV3.	11	5	7	Практическая работа Наблюдение Опрос
4	Программирование. Работа в среде программирования Lego Mindstorms Education EV3 и и TRIK Studio.	8	2	6	Практическая работа Наблюдение Опрос
5	Проектная деятельность в группах и конкурсные мероприятия	8	3	5	Открытое занятие Наблюдение Практическая работа Опрос
6	Итоговые конкурсные занятия	3	1	2	Внутренние соревнования Показательные выступления
	ИТОГО:	34	15	19	

Содержание учебного плана.

1. Вводное занятие

Теория. Правила техники безопасности. Введение в образовательную программу и организация занятий. Правила поведения и ТБ в кабинете робототехники и при работе с конструкторами.

2. История развития робототехники

Теория. История робототехники. Отечественные и зарубежные ученые и изобретатели. Законы робототехники. Элементарные сведения об устройстве роботов. Сравнение элементов робота с элементами живого существа. Параметры и классификация роботов. Сенсорные системы. Устройство управления роботами. Роботы-игрушки. Интеллект и творчество.

3. Конструирование

Теория. Правила работы с конструктором Lego. Демонстрация имеющихся наборов Lego Mindstorms EV3. Основные детали. Название деталей, способы крепления. Спецификация. Знакомство с модулем EV3. Кнопки управления. Моторы EV3. Механическая передача. Возвратно-поступательное движение. Знакомство с датчиками. Датчики и их параметры: датчик касания; инфракрасный датчик; датчик цвета; гироскоп; ультразвуковой датчик.

Практика. Электродвигатели. Построение силовых механизмов. Расчет передаточного отношения. Сборка робота-эдюкатора по инструкции из набора, с использованием разных датчиков. Шагающие одномоторные роботы. Движение по прямой.

4. Программирование

Теория. Визуальные языки программирования. Уровни сложности. Знакомство со средой программирования Lego Mindstorms Education EV3 и TRIK Studio. Передача и запуск программ. Окно инструментов. Работа с пиктограммами, соединение команд.

Практика. Работа в среде программирования Lego Mindstorms Education EV3 и TRIK Studio.

Изготовление схемы управления электродвигателями. Составление программ на различные траектория движения. Сборка модели с использованием мотора. Составление программ с использованием датчика касания. Составление программ с использованием ультразвукового датчика.

5. Проектная деятельность в группах

Теория. Разработка творческих проектов. Проект автоматизированного устройства. Разработка собственных моделей в группах. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Изучение полей для тестирования моделей роботов.

Практика. Конструирование и программирование робота: сборка и программирование моделей для соревнований в формате «РобоСумо».

6. Итоговое конкурсное занятие

Теория. Подведение итогов работы объединения «Робототехника» за год.

Практика. Презентация изготовленной модели робота. Определение победителей, вручение дипломов и призов.

1.4 Планируемые результаты и способы их проверки.

ЗНАТЬ:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;

УМЕТЬ:

- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель.
- проводить сборку робототехнических средств, с применением LEGO

конструкторов;

- создавать программы для робототехнических средств;
- прогнозировать результаты работы;
- планировать ход выполнения задания;
- рационально выполнять задание.

Личностные, метапредметные, предметные результаты, которые приобретет учащийся по итогам освоения программы:

- **Личностные:**
- развитие личностной мотивации к техническому творчеству, изобретательности;
- формирование общественной активности личности, гражданской позиции;
- формирование навыков здорового образа жизни;

Метапредметные:

- формирование культуры общения и поведения в социуме;
- развитие познавательного интереса к занятиям робототехникой;

Образовательные (предметные):

- развитие познавательной деятельности;
- развитие инженерного мышления, навыков конструирования.

Предметные результаты:

- овладение стартовыми знаниями по робототехнике;
- формирование умений применения полученных знаний за пределами объединения;
- развитие умений искать, анализировать, сопоставлять и оценивать содержащуюся в различных источниках информацию о робототехнике;
- приобретение теоретических знаний и опыта применения полученных знаний и умений для определения собственной активной позиции в общественной жизни;
- приобретение технических знаний, умений и навыков при выполнении практических заданий.

Раздел № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1. Календарный учебный график первый год обучения. Педагоги дополнительного образования Костял А.Д., Артемова С.А.

№ п/п	группа №1		Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятий	Форма контроля
1-2	12.10.21 9.10.21		Вводное занятие	2	беседа	Анкетирование
Раздел 2. История робототехники (2 часа)						
3-4	16.10.21 23.10.21		Правила работы с конструктором Lego.	2	Лекция	Наблюдение
Раздел 3. Конструирование. Знакомство с конструктором LegoMindstorms EV3. (11 часов)						
5	30.10.21		Правила работы с конструктором Lego.	1	Лекция	Наблюдение
6	6.11.21		Основные детали. Спецификация.	1	Лекция	Опрос

7	13.11.21		Робот LEGO Mindstorms EV3 (Презентация разные роботы)	1	Лекция	Наблюдение
8	20.11.21		Механическая передача	1	Лекция	Наблюдение
9	27.11.21		Соосный редуктор	1	Практика	Практическая работа
10	04.12.21		Сборка непрограммируемых моделей. https://youtu.be/FSR0cJibmjs	1	Практика	Практическая работа
11	11.12.21		Демонстрация моделей	1	Лекция	Наблюдение
12	18.12.21		Исполнительная система (моторы)	1	Практика	Наблюдение
13	25.12.21		Конструкторы LEGO Mindstorms EV3, ресурсный набор. (сборка первого робота)	1	Практика	Практическая работа
14	08.01.22		Управление роботом с помощью встроенной графической среды	1	Практика	Практическая работа
15	15.01.22		Прохождение препятствий на скорость. Внутренние соревнования	1	Соревнования	Соревнования
Раздел 4. Программирование. Работа в среде программирования Lego Mindstorms Education EV3 и TRIK Studio. (8 часа)						
16	22.01.22		Знакомство с датчиками. Датчики и их параметры	1	Лекция	Наблюдение
17	29.01.22		Основы программирования EV3 и Trik-studio	1	Лекция	Взаимоконтроль
18	05.02.22		Общее знакомство с интерфейсом ПО LEGO Mindstorms EV3 и Trik-studio	1	Практика	Наблюдение
19-20	12.02.22 19.02.22		Составление простейшей программы по шаблону, передача и запуск программы.	2	Практика	Практическая работа
21	26.02.22		Точные перемещения	1	Практика	Практическая работа
22	05.03.22		Путешествие в лабиринте	1	Практика	Практическая работа
23	12.03.22		Простейшие регуляторы	1	Практика	Практическая работа
Раздел 5. Проектная деятельность в группах и конкурсные мероприятия (8 часов)						
24	19.03.22		Робот для движения по линии. Основы конструкции и программы.	1	Лекция	Наблюдение

25	16.03.22		Конструирование и программирование робота для движения по линии	1	Практика	Практическая групповая работа
26	2.04.22		Изучение конструкции робота «КегельРинг»	1	Лекция	Наблюдение
27	9.04.22		Сборка робота «КегельРинг»	1	Практика	Практическая групповая работа
28	16.04.22		«РобоСумо» основа конструкции робота	1	Лекция	Наблюдение
29	23.04.22		Конструирование и программирование робота для сумо	1	Практика	Практическая групповая работа
30-31	30.04.22 07.05.22		Конструирование и программирование произвольной модели робота	2	Практика	Практическая групповая работа
Раздел 6. Итоговые конкурсные занятия						
32	14.05.22		Правила соревнований и критерии оценивания	1	Лекция	Выучить правила
33-34	21.05.22 28.05.22		Внутренние соревнования	2	Соревнования	Соревнования

2.2. Условия реализации программы. Материально-техническое обеспечение

Помещение.

Помещение для проведения занятий должно быть достаточно просторным, хорошо проветриваемым, с хорошим естественным и искусственным освещением. Свет должен падать на руки детей с левой стороны. Столы могут быть рассчитаны на два человека, но должны быть расставлены так, чтобы дети могли работать, не стесняя друг друга, а руководитель мог подойти к каждому ученику, при этом, не мешая работать другому учащемуся.

Методический фонд.

Для успешного проведения занятий необходимо иметь выставку изделий, таблицы с образцами, журналы и книги, инструкционные карты, шаблоны и др.

Материалы и инструменты.

Конструкторы LegoEV3 компьютеры, проектор, экран, поля для тестирования и соревнований роботов.

2.3. Формы аттестации/контроля.

В ходе реализации программы ведется систематический учет знаний и умений учащихся. Для оценки результативности применяется входящий (опрос), текущий и итоговый контроль в форме тестирования.

В начале года проводится входящий контроль в форме опроса и анкетирования, с целью выявления у ребят склонностей, интересов, ожиданий от программы, имеющихся у них знаний, умений и опыта деятельности по данному направлению деятельности.

Текущий контроль в виде промежуточной аттестации проводится после изучения основных тем для оценки степени и качества усвоения учащимися материала данной

программы.

В конце изучения всей программы проводится итоговый контроль в виде итоговой аттестации с целью определения качества полученных знаний и умений.

Промежуточная аттестация.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в виде: мини-соревнований, защиты проекта. Она предусматривает теоретическую и практическую подготовку обучающихся в соответствии с требованиями дополнительной общеразвивающей программы. По итогам аттестации определяется уровень освоения программы (зачет/незачет) и в журнал учета рабочего времени педагога дополнительного образования заносятся результаты по каждому этапу (году) обучения.

2.4. Оценочные материалы.

1 Год обучения

Форма аттестации на 1 году обучения – зачет, который проходит в виде мини-соревнований по заданной категории (в рамках каждой группы обучающихся). Минимальное количество баллов для получения зачета – 6 баллов

Критерии оценки:

- Конструкция робота;
- Написание программы;
- Командная работа;
- выполнение задания по данной категории. Каждый критерий оценивается в

3 балла.

1-5 балла (минимальный уровень) - частая помощь учителя, непрочная конструкция робота, неслаженная работа команды, не выполнено задание.

6-9 баллов (средний уровень) - редкая помощь учителя, конструкция робота с незначительными недочетами, задание выполнено с ошибками.

10-12 баллов (максимальный уровень) – крепкая конструкция робота, слаженная работа команды, задание выполнено правильно.

2.5. Методическое обеспечение программы

Организация работы с продуктами LEGO Education и Трик базируется на принципе практического обучения. Учащиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения учебного материала достигается благодаря тому, что мозг и руки «работают вместе». При сборке моделей, учащиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров. Они ещё и вовлечены в игровую деятельность.

Играя с роботом, школьники с лёгкостью усваивают знания из естественных наук, технологии, математики, не боясь совершать ошибки и исправлять их. Ведь робот не может обидеть ребёнка, сделать ему замечание или выставить оценку, но при этом он постоянно побуждает их мыслить и решать возникающие проблемы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПЕДАГОГОВ

1. Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). — М.: «ЛИНКА — ПРЕСС», 2001.
2. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. — Москва: Лаборатория знаний 2017 г. 176 с
3. Руководство по использованию конструктором Lego «Лунная одиссея».
4. Белиовский Н. А., Белиовская Л. Г. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход. — М.: ДМК-пресс, 2015.
5. Злаказов А., Горшков Г., Шевалдина С. Уроки ЛЕГО-конструирования в школе. — М.: БИНОМ, 2011.
6. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5–6 классов. — М.:

БИНОМ, 2014.

7. Справочное пособие к программному обеспечению RoboLab 2.9.4. – М.: ИНТ.
8. Клаузен Петер. Компьютеры и роботы. – М.: Мир книги, 2006.
9. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2014
10. Копосов Д.Г Робототехника 5-6-7-8 класс. Учебное пособие.– М.: БИНОМ, 2017.
11. Лоренс Валк. Большая книга Lego Mindstorms EV3. Подробное руководство для начинающих по постройке и программированию роботов. [пер. с англ. С.В. Черникова]. Москва: Издательство «Э», 2017- 408 с.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ ДЛЯ ДЕТЕЙ

1. Russian software developer network // Русское сообщество разработчиков программного обеспечения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nnxt.blogspot.ru/>
2. Каталог программ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.legoengineering.com/category/support/building-instructions/>,
<http://nnxt.blogspot.ru/search/label/>
3. RoboLab developer network // Сообщество разработчиков RoboLab [Электронный ресурс].
– Режим доступа: <http://www.legoengineering.com/>
4. Сообщество разработчиков ТРИК [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://blog.trikset.com/>

Инструкция по охране труда и технике безопасности

1. Для работы организуется специальное рабочее место со свободным местом для сборки моделей. Это может быть, например, стол, парта. На нем необходимо предусмотреть место для контейнера с деталями и «сборочной площадки». То есть, перед каждым ребенком должно быть свободное пространство размерами, примерно, 60 см х 40 см (пол парты).

2. Учащиеся рассаживаются за свои рабочие места по двое за стол, (парту).

3. На каждый стол (парту) ставится один промаркированный контейнер с конструктором, то есть один набор на двоих человек. За каждой парой детей, сидящих за определенным столом, закрепляется промаркированный контейнер.

4. После вводной беседы, только по указанию преподавателя, дети приступают к конструированию.

5. Конструктор необходимо открывать правильно, придерживая крышку.

6. Детали необходимо держать только в специальном контейнере.

7. При работе в группах, нужно распределить обязанности: координатор, сборщики и др., чтобы каждый отвечал за свой этап работы.

8. При работе с конструктором важно следить за деталями, так как они очень мелкие. Работай с деталями только по назначению. Нельзя глотать, класть детали конструктора в рот и уши, раскидывать на рабочем столе. Если деталь упала на пол, необходимо сразу ее поднять и положить в контейнер или присоединить к конструкции согласно инструкции.

9. Четко выполнять словесную инструкцию преподавателя по робототехнике. Строить конструкцию согласно прилагаемой схеме.

10. Когда преподаватель обращается к тебе, приостанови работу. Не отвлекайся во время работы.

11. Не пользуйся инструментами и предметами, правила обращения, с которыми не изучены.

12. При работе держи инструмент так, как указано в инструкции или показал преподаватель.

13. Содержи в чистоте и порядке рабочее место.

14. Раскладывай оборудование в указанном порядке.

15. Не разговаривай во время работы.

16. Выполняй работу внимательно, не отвлекайся посторонними делами.

17. После окончания сборки, обыгрывания конструкции, она остается на промаркированном подносе (соответствующем маркировке контейнера) на некоторое время (вечер, день, затем разбирается).

18. Разбирать конструкцию должны учащиеся, строящие ее.

19. Детали укладываются в контейнер, соответствующий маркировке подноса, на котором стояла конструкция. Контейнер сдается преподавателю.

20. По всем вопросам обращаться к преподавателю по робототехнике.

Данное правила по техники безопасности в кружке робототехники должен выполнять каждый ученик посещающий кружок.

Диагностические материалы

Первый год обучения

Анкетирование

1. Вызывает ли у Вас интерес процесс учения?

- А) всегда интересно;
- Б) чаще всего интересно;
- В) иногда возникает интерес;
- Г) никогда не вызывал интереса;
- Д) не думал об этом.

2. Какие учебные предметы Вам нравятся?

- А) очень интересен: ...
- Б) интересен: ...
- В) совсем не интересен: ...

3. Почему этот (эти) предмет тебе интересен?

- А) нравится преподаватель;
- Б) нравится узнавать новое в этой области знаний;
- В) могу отдохнуть, расслабиться;
- Г) возможность общаться с друзьями;
- Д) не ругает учитель;
- Е) нравится получать хорошие оценки;
- Ж) нравится процесс работы на уроке;
- З) нравится добываться результата;
- И) этот предмет нравится моим друзьям;
- К) привлекает актуальность предмета;
- Л) пригодится в жизни для будущей профессии.

4. Если Вам нравится учиться, то как проявляется этот интерес?

- А) активно работаю на уроке;
- Б) внимательно слушаю объяснения учителя;
- В) читаю дополнительную литературу;
- Г) занимаюсь в предметном кружке;
- Д) изучаю дополнительную литературу;
- Е) стремлюсь придумать что-либо новое, усовершенствовать.

5. Сколько времени Вы тратите на то, чтобы заниматься тем, что Вас интересует?

- А) занимаюсь выбранным предметом только на уроке;
- Б) самостоятельно занимаюсь дома;
- В) углубляю свои знания на занятиях кружка в школе и вне школы;
- Г) много занимаюсь дополнительно.

6. Как Вы поступите, если задано сложное задание, связанное с предметом Вашего интереса?

- А) сразу спрошу ответ у других;
- Б) попрошу подсказку;
- В) постараюсь выполнить ее сам, если не смогу, попрошу помощи;
- Г) во что бы то ни стало постараюсь выполнить сам.

7. Что Вас привлекает в предмете, который Вам интересен?

- А) меня интересуют новые факты, занимательные явления, о которых я могу узнать от других;
- Б) мне нравится разбираться в том, что и как происходит;

В) мне интересно доходить до сути событий и явлений, выяснить, почему они происходят; Г) мне интересно, используя свои знания, придумывать, конструировать новое.

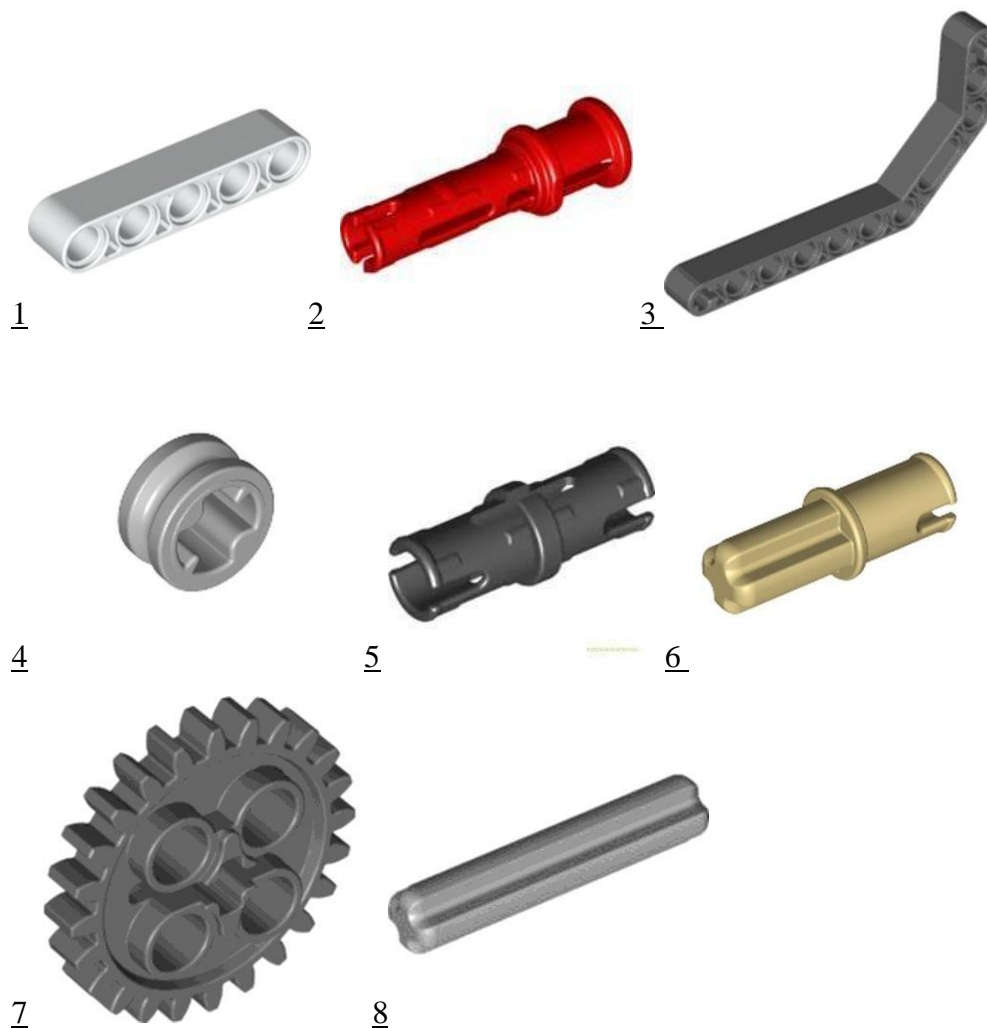
Доклад

Темы докладов по робототехнике:

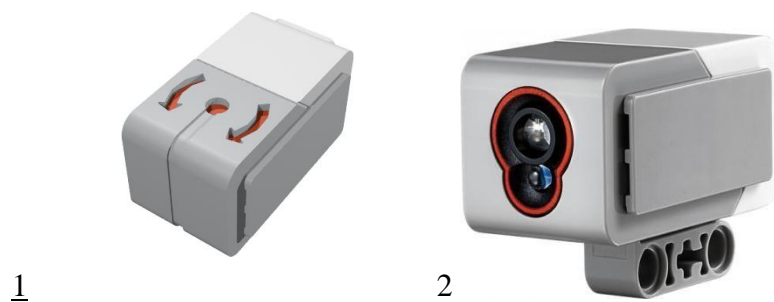
1. Современные роботы
2. Роботы в нашем доме
3. Развитие робототехники в России
4. Развитие робототехники в мире
5. Конструктор Лего

Опрос «Основные детали. Спецификация»

Задание №1. Напишите полные названия деталей LEGO Mindstorms EV-3:



Задание №2. Напишите полные названия электронных компонентов LEGO Mindstorms EV-3:



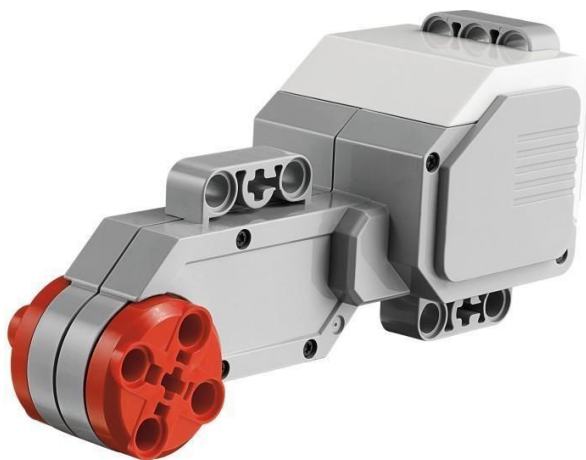
3



4



5



6



Задание №3. Перечислите основные правила работы в кабинете робототехники:

Задание №4. Расскажите о портах LEGO Mindstorms EV-3:

Практическая работа «Сборка непрограммируемых моделей.»

Сборка роботов по инструкции:

1. <https://дюц-гвардейск.рф/images/files/robo5.pdf>
2. <https://le-www-live-s.legocdn.com/sc/media/lessons/mindstorms-ev3/building-instructions/ev3-rem-color-sensor-down-driving-base-d30ed30610c3d6647d56e17bc64cf6e2.pdf>
3. <https://le-www-live-s.legocdn.com/sc/media/lessons/mindstorms-ev3/building-instructions/ev3-color-sensor-forward-driving-base-ce0bf1f7c9763c6457a641f579c9f18b.pdf>
4. <https://le-www-live-s.legocdn.com/sc/media/lessons/mindstorms-ev3/building-instructions/ev3-rem-driving-base-79bebf16bd491186ea9c9069842155e.pdf>
5. <https://le-www-live-s.legocdn.com/sc/media/lessons/mindstorms-ev3/building-instructions/ev3-gyro-sensor-driving-base-a521f8ebe355c281c006418395309e15.pdf>
6. <https://le-www-live-s.legocdn.com/sc/media/lessons/mindstorms-ev3/building-instructions/ev3-medium-motor-driving-base-e66e2fc0d917485ef1aa023e8358e7a7.pdf>
7. <https://le-www-live-s.legocdn.com/sc/media/lessons/mindstorms-ev3/building-instructions/ev3-touch-sensor-driving-base-4b82858ad3054e725caf23ffde42194.pdf>
8. <https://le-www-live-s.legocdn.com/sc/media/lessons/mindstorms-ev3/building-instructions/ev3-ultrasonic-sensor-driving-base-61ffdfa461aee2470b8ddb8beab16e2070.pdf>

Практическая работа «Конструкторы LEGO Mindstorms EV3, ресурсный набор. (Собирание первого робота)»

Сборка робота по своей собственной задумке

Практическая работа «Управление робота с помощью LEGO® MINDSTORMS® PROGRAMMER»

Скачать и установить приложение на телефон:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.lego.mindstorms.ev3programmer&hl=ru>

Использование приложения для перемещения по школе, обходя различные препятствия

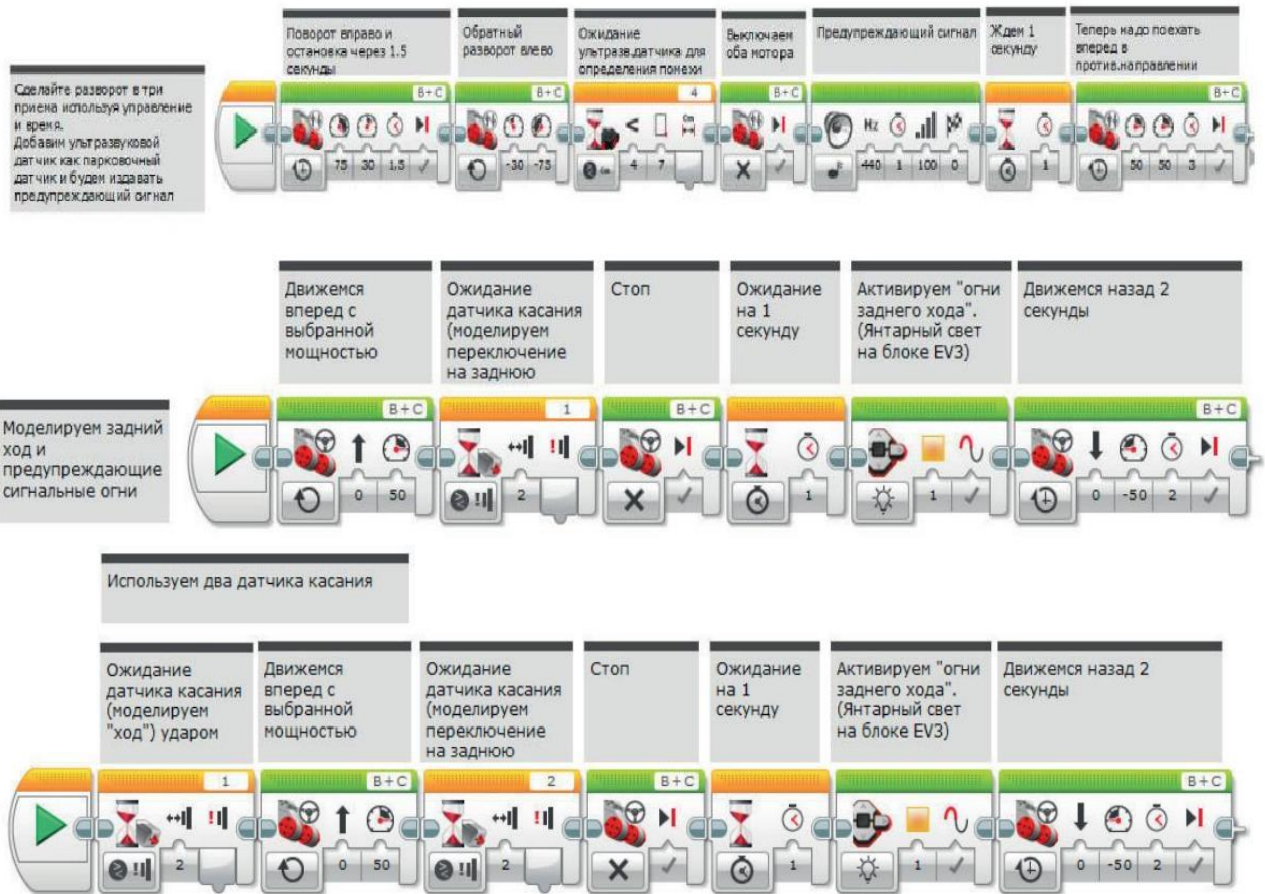
Опрос «Знакомство с датчиками. Датчики и их параметры».

Назовите датчики и их функции



Практическая работа «Составление простейшей программы по шаблону, передача и запуск программы»

The image shows two screenshots of the LEGO Mindstorms EV3 programming software. The top screenshot displays a program with three blocks: 'Turn right and stop after 1.5 seconds', 'Reverse turn left and stop after 1 second', and 'Now drive forward in the opposite direction'. The bottom screenshot displays a more complex program with five blocks: 'Turn right and stop after 1.5 seconds', 'Reverse turn left', 'Wait for ultrasonic sensor to detect obstacle', 'Stop for 1 second (Turn off motors, Wait 1 second)', and 'Now drive forward in the opposite direction'. Both screenshots include explanatory text boxes on the left side.



Представленные программы являются первоначальными для ознакомления детей, в дальнейшем они сами начинают экспериментировать с различными блоками, под руководством руководителя.

Правила 1.

1. Общие правила

- 1.1. Робот должен вытолкнуть робота-соперника за черную линию (За пределы поля).
- 1.2. После начала состязания роботы должны двигаться по направлению друг к другу до столкновения.
- 1.3. После столкновения роботы должны пытаться контактировать друг с другом.
- 1.4. Во время проведения состязания участники команд не должны касаться роботов.
- 1.5. Два автономных робота выставляются на ринг (круглое поле). Роботы пытаются вытолкнуть соперника за пределы ринга.
- 1.6. Робот, выигравший большее количество раундов, выигрывает матч.
- 1.7. При игре «каждый с каждым», лучшим считается робот выигравший большее количество матчей.
- 1.8. При большом количестве участников можно организовывать ранжирование по «олимпийской системе» (на вылет).

2. Робот

- 2.1. Роботы должны быть построены с использованием только деталей конструкторов ЛЕГО Перворобот (LEGO-Mindstorms)
- 2.2. Во время всего раунда:
Размер робота не должен превышать 25x25x25см.

Вес робота не должен превышать 1 кг.

2.3. Робот, по мнению судий, намерено повреждающий других роботов, или как-либо повреждающий покрытие поля, будет дисквалифицирован на всё время состязаний.

2.4. В конструкции робота строго запрещено использовать:

Клеящие вещества.

2.5. Перед матчем роботы проверяются на габариты и вес.

2.6. Робот может иметь множество программ, из которых оператор может выбирать каждый раунд.

2.7. Между матчами разрешено изменять конструкцию и программы роботов.

3. Поле

3.1. Белый круг диаметром 1 м с чёрной каёмкой толщиной в 5 см.

3.2. В круге, красными полосками отмечены стартовые зоны роботов.

3.3. Красной точкой отмечен центр круга.

3.4. Поле размещено на подиуме высотой 16 мм.

4. Проведение Соревнований

4.1. Соревнования состоят из серии матчей. Матч определяет, из двух участвующих в нём роботов, наиболее сильного. Матч состоит из 3 раундов по 30 секунд. Матч выигрывает робот выигравший большее количество раундов. Судья может использовать дополнительный раунд для разьяснения спорных ситуаций.

4.2. Раунды проводятся подряд.

4.3. В начале раунда роботы выставляются за красными полосами (от центра ринга) в своих стартовых зонах, все касающиеся поля части робота должны находиться внутри стартовой зоны.

4.4. По команде судьи отдаётся сигнал на запуск роботов, при этом операторы роботов должны запустить программу на роботах и отойти от поля более чем на 1 метр в течение 5 секунд. За эти же 5 секунд роботы должны проехать по прямой и столкнуться друг с другом.

4.5. Для начинающих: После столкновения роботы не могут маневрировать по рингу.

4.6. Для опытных: После столкновения роботы могут маневрировать по рингу как угодно.

4.7. Если роботы не сталкиваются в течение 5 секунд после начала раунда, то робот из-за которого, по мнению судьи, не происходит столкновения, считается проигравшим в раунде. Если роботы едут по прямой и не успевают столкнуться за 5 секунд, то робот, находящийся ближе к своей стартовой зоне, считается проигравшим в раунде.

5. Правила отбора победителя

5.1. Если робот не двигается, не находясь в контакте с другим роботом, больше 10 сек, то он считается проигравшим в раунде.

5.2. При касании любой части робота (даже не присоединённой к роботу) за пределы чёрной каёмки, роботу засчитывается проигрыш в раунде.

5.3. Если по окончании раунда ни один робот не будет вытолкнут за пределы круга, то выигравшим раунд считается робот, находящийся ближе всего к центру круга.

5.4. Если победитель не может быть определен способами, описанными выше, решение о победе или переигровке принимает судья состязания.

6. Судейство

- 6.1. Организаторы оставляют за собой право вносить в правила состязаний любые изменения, если эти изменения не дают преимуществ одной из команд.
- 6.2. Контроль и подведение итогов осуществляется судейской коллегией в соответствии с приведенными правилами.
- 6.3. Судьи обладают всеми полномочиями на протяжении всех состязаний; все участники должны подчиняться их решениям.
- 6.4. Если появляются какие-то возражения относительно судейства, команда имеет право в устном порядке обжаловать решение судей в Оргкомитете не позднее окончания текущего раунда.
- 6.5. Переигровка может быть проведена по решению судей в случае, когда робот не смог закончить этап из-за постороннего вмешательства, либо когда неисправность возникла по причине плохого состояния игрового поля, либо из-за ошибки, допущенной судейской коллегией.
- 6.6. Члены команды и руководитель не должны вмешиваться в действия робота своей команды или робота соперника ни физически, ни на расстоянии. Вмешательство ведет к немедленной дисквалификации.
- 6.7. Судья может закончить состязание по собственному усмотрению, если робот не сможет продолжить движение в течение 10 секунд.

Второй год обучения.

Анкетирование.

Анкета для оценки уровня школьной мотивации Н. Лускановой

1. Тебе нравится в школе?
 - не очень
 - нравится
 - не нравится
2. Утром, когда ты просыпаешься, ты всегда с радостью идешь в школу или тебе часто хочется остаться дома?
 - чаще хочется остаться дома
 - бывает по-разному
 - иду с радостью
3. Если бы учитель сказал, что завтра в школу не обязательно приходить всем ученикам, что желающие могут остаться дома, ты пошел бы в школу или остался дома?
 - не знаю
 - остался бы дома
 - пошел бы в школу
4. Тебе нравится, когда у вас отменяют какие-нибудь уроки?
 - не нравится
 - бывает по-разному
 - нравится
5. Ты хотел бы, чтобы тебе не задавали домашних заданий?
 - хотел бы
 - не хотел бы
 - не знаю
6. Ты хотел бы, чтобы в школе остались одни перемены?
 - не знаю
 - не хотел бы
 - хотел бы
7. Ты часто рассказываешь о школе родителям?
 - часто
 - редко
 - не рассказываю
8. Ты хотел бы, чтобы у тебя был менее строгий учитель?
 - точно не знаю
 - хотел бы
 - не хотел бы
9. У тебя в классе много друзей?
 - мало
 - много
 - нет друзей
10. Тебе нравятся твои одноклассники?
 - нравятся
 - не очень
 - не нравятся

Ключ

Количество баллов, которые можно получить за каждый из трех ответов на вопросы анкеты.

№ вопроса	оценка за 1-й ответ	оценка за 2-й ответ	оценка за 3-й ответ
1	1	3	0
2	0	1	3
3	1	0	3
4	3	1	0
5	0	3	1
6	1	3	0
7	3	1	0
8	1	0	3
9	1	3	0
10	3	1	0

Первый уровень. 25-30 баллов – высокий уровень школьной мотивации, учебной активности.

Второй уровень. 20-24 балла – хорошая школьная мотивация.

Третий уровень. 15-19 баллов – положительное отношение к школе, но школа привлекает таких детей внеучебной деятельностью.

Четвертый уровень. 10-14 баллов – низкая школьная мотивация.

Пятый уровень. Ниже 10 баллов – негативное отношение к школе, школьная дезадаптация.

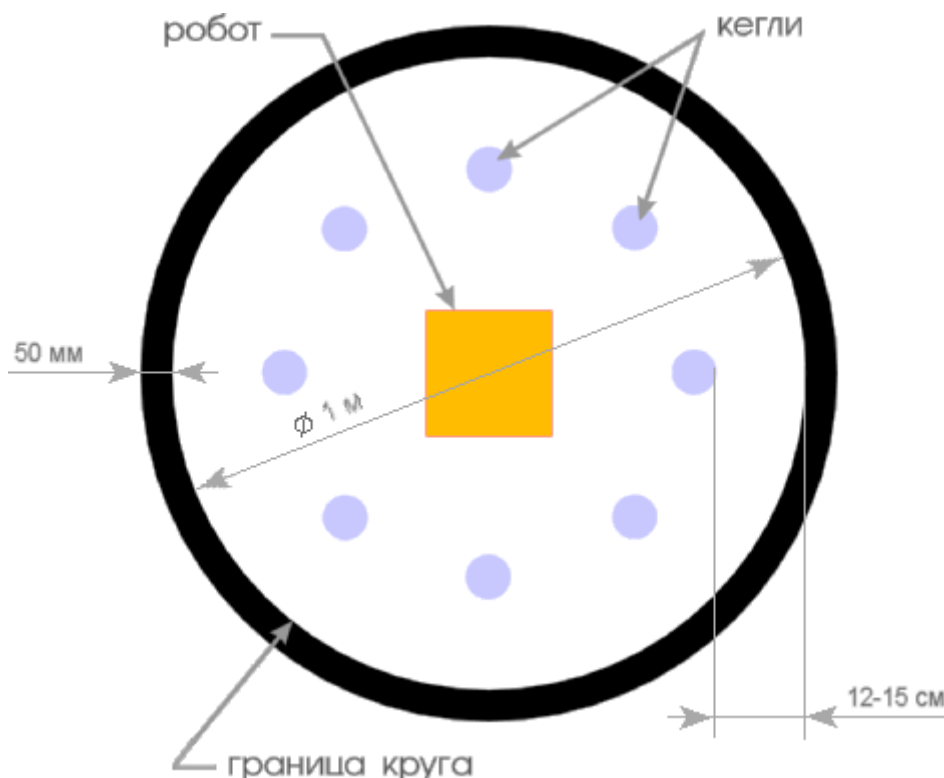
Практическая работа. Изучение конструкции робота «КегельРинг».

Сборка робота по инструкции: <https://robot-help.ru/images/lego-mindstorms-ev3/pdf/small-robot-45544.pdf>

Правила 2.

1. Условия состязания

1. За наиболее короткое время робот, не выходя более чем на 5 секунд за пределы круга, очерчивающего ринг, должен вытолкнуть расположенные в нем кегли.
2. На очистку ринга от кеглей дается максимум 2 минуты.
3. Если робот полностью выйдет за линию круга более чем на 5 секунд, попытка не засчитывается.
4. Во время проведения состязания участники команд не должны касаться роботов, кеглей или ринга.



2. Ринг

1. Цвет ринга - светлый.
2. Цвет ограничительной линии - черный.
3. Диаметр ринга - 1 м (белый круг).
4. Ширина ограничительной линии - 50 мм.

3. Кегли

1. Кегли представляют собой жестяные цилиндры и изготовлены из пустых стандартных жестяных банок (330 мл), использующихся для напитков.
2. Диаметр кегли - 70 мм.
3. Высота кегли - 120 мм.
4. Вес кегли - не более 50 гр.
5. Цвет кегли - белый.

4. Робот

1. Максимальная ширина робота 20 см, длина - 20 см.
2. Высота и вес робота не ограничены.
3. Робот должен быть автономным.
4. Во время соревнования размеры робота должны оставаться неизменными и не должны выходить за пределы 20 x 20 см.
5. Робот не должен иметь никаких приспособлений для выталкивания кеглей (механических, пневматических, вибрационных, акустических и др.).
6. Робот должен выталкивать кегли исключительно своим корпусом.
7. Запрещено использование каких-либо клейких приспособлений на корпусе робота для сбора кеглей.

5. Игра

1. Робот помещается строго в центр ринга.
2. На ринге устанавливается 8 кеглей.
3. Кегли равномерно расставляются внутри окружности ринга. На каждую четверть круга должно приходиться не более 2-х кеглей. Кегли ставятся не ближе 12 см. и не далее 15 см. от черной ограничительной линии. Перед началом игры участник состязания может поправить расположение кеглей. Окончательная расстановка кеглей принимается судьей соревнования.
4. Цель робота состоит в том, чтобы вытолкнуть кегли за пределы круга, ограниченного линией.
5. Кегля считается вытолкнутой, если никакая ее часть не находится внутри белого круга, ограниченного линией.
6. Один раз покинувшая пределы ринга кегля считается вытолкнутой и может быть снята с ринга в случае обратного закатывания.
7. Робот должен быть включен или инициализирован вручную в начале состязания по команде судьи, после чего в его работу нельзя вмешиваться. Запрещено дистанционное управление или подача роботу любых команд.

6. Правила отбора победителя

1. Каждой команде дается не менее двух попыток (точное число определяется судейской коллегией в день проведения соревнований).
2. В зачет принимается лучшее время из попыток или максимальное число вытолкнутых кеглей за отведенное время.
3. Победителем объявляется команда, чей робот затратил на очистку ринга от кеглей наименьшее время, или, если ни одна команда не справилась с полной очисткой ринга, команда, чей робот вытолкнул за пределы ринга наибольшее количество кеглей.

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел № 1. «Комплекс основных характеристик программы»		
1.1.	Пояснительная записка	3
	Направленность дополнительной программы	4
	Уровень освоения	4
	Актуальность программы	4
	Педагогическая целесообразность	4
	Отличительные особенности программы	5
	Адресат программы	5
	Объем и сроки освоения программы	6
	Формы обучения	6
	Формы организации образовательного процесса	6
	Режим занятий	6
1.2.	Цель и задачи программы	7
	Цель программы	7
	Задачи программы	8
1.3.	Содержание программы	9
	Учебный план	9
	Содержание учебного плана	9
1.4.	Планируемые результаты и способы их проверки	12
	Планируемые результаты	12
Раздел № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»		
2.1	Календарный учебный график	15
2.2	Условия реализации программы	11
2.3.	Формы аттестации/контроля	17
2.4.	Оценочные материалы	19
2.5.	Методические материалы	20
3.	Список литературы	20
4.	Приложения	21
4.1.	Инструкция по охране труда и технике безопасности	21

Раздел № 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа по робототехнике разработана на основе следующей нормативно-правовой базы:

- **Федерального уровня:**
 - Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (ред. от 03.02.2014 г. № 11-ФЗ) «Об образовании в Российской Федерации»;
 - Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей"»;
 - Концепция развития дополнительного образования детей (утв. распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 г. № 1726-р);
 - Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».

- Приказ № 196 Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 г. «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам

- **Регионального уровня:**
 - Государственная программа «Развитие системы образования Оренбургской области» на 2014-2020 гг. (Постановление правительства Оренбургской области от 03.10.2014 № 737-пп «О внесении изменения в постановление Правительства Оренбургской области от 28 июня 2013 года № 553-п.п.);
 - Закон Оренбургской области «Об образовании в Оренбургской области» (от 6 сентября 2013 г. № 1698/506-V-ОЗ, ред. от 12.12.2016).

- **Уровень организации:**
 - Устав МОБУ СОШ №1

Робототехника (от робот и техника; англ. robotics — роботика, роботехника) — прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой развития производства.

Робототехника - это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

В робототехнике соединяются механика, система управления и искусственный интеллект, поэтому она является важнейшим направлением научно-технического прогресса. Робототехнику требуются знания во многих дисциплинах, в результате робототехник, в отличие от узкого специалиста, обладает широким кругозором и системным мышлением.

В настоящее время в нашей стране большое внимание уделяется дополнительному образованию детей. Особое внимание уделяется творческим объединениям технической и инженерной направленности, посещая которые дети могут на практике применить свои теоретические знания об этом мире. В таких объединениях у учащихся появляется возможность творить что-то новое и интересное. Благодаря экономическому росту последних лет появилась возможность улучшать материальную базу образовательных учреждений. Так, в учреждениях дополнительного образования стали появляться объединения, связанные с новыми технологиями. Одним из таких направлений становится робототехника. Существуют различные образовательные наборы, с помощью которых юных инженеров можно учить основам конструирования и программирования различных роботизированных систем: наборы на базе микроконтроллера Arduino, конструкторы Трик и Lego. Наибольшей популярностью пользуются образовательные наборы от компании Lego, т.к. они обладают большим образовательным потенциалом, существуют различные методические материалы к ним, задействовано большое число педагогов, проводятся соревнования роботов, в которых могут принимать участие механизмы, созданные с

помощью продукции LEGO education. Таким образом, в различных кружках и секциях, где дети занимаются техническим творчеством, появляются робототехнические наборы серии Mindstorms от компании Lego.

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа по робототехнике и программированию **«Робототехника»** включает в себя изучение ряда направлений в области конструирования и моделирования, программирования и решения различных технических задач.

Программа «Робототехника» **имеет техническую направленность**. Программа рассчитана на 2 года обучения и дает объем технических и естественно-научных компетенций, которыми вполне может овладеть современный школьник, ориентированный на научно-техническое и/или технологическое направление дальнейшего образования и сферу профессиональной деятельности. Программа ориентирована, в первую очередь на ребят, желающих основательно изучить сферу применения роботизированных технологий и получить практические навыки в конструировании и программировании робототехнических устройств на базе конструкторов Lego и Трик.

Материал программы «Робототехника» организован по принципу дифференциации в соответствии со следующими уровнями сложности:

- «Стартовый уровень». Предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы.
- «Базовый уровень». Предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний и языка, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления программы.

Актуальность программы обусловлена тем, что введение дополнительной образовательной программы **«Робототехника»** неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках. Программирование на компьютере при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.

В настоящий момент в мире идет тенденция к использованию высокотехнологичных устройств, широко развиваются нано-технологии, электроника, механика и программирование т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Робототехнические устройства интенсивно проникают практически во все сферы деятельности человека. Это новый этап в развитии общества. Очевидно, что он требует своевременного образования, обеспечивающего базу для естественного и осмысленного использования соответствующих устройств и технологий, профессиональной ориентации и обеспечения непрерывного образовательного процесса. Фактически программа призвана решить две взаимосвязанные задачи: профессиональная ориентация ребят в технически сложной сфере робототехники и формирование адекватного способа мышления.

Педагогическая целесообразность заключается не только в развитии технических способностей и возможностей средствами конструктивно- технологического подхода, гармонизации отношений ребенка и окружающего мира, но и в развитии созидательных способностей, устойчивого противостояния любым негативным социальным и социотехническим проявлениям.

Важным компонентом процесса социализации ребенка, представляется тренировка

работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большим конструкторским потенциалом набора LegoMindstormsEV3 позволяют учащимся в конце занятия увидеть созданную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. Изучая простые механизмы, дети учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Отличительные особенности данной программы состоят в том, что в её основе лежит идея использования в обучении собственной активности учащихся. В основе сознательного акта учения в системе развивающего обучения лежит способность к продуктивному творческому воображению и мышлению. Более того, без высокого уровня развития этих процессов вообще невозможно ни успешное обучение, ни самообучение. Именно они определяют развитие творческого потенциала человека. Готовность к творчеству формируется на основе таких качеств как внимание и наблюдательность, воображение и фантазия, смелость и находчивость, умение ориентироваться в окружающем мире, произвольная память и др. Использование программы позволяет стимулировать способность детей к образному и свободному восприятию окружающего мира (людей, природы, культурных ценностей), его анализу и конструктивному синтезу.

Реализация программы осуществляется с использованием учебно-методического комплекса, специально разработанного фирмой «LEGO» для образовательных учреждений. Программа помогает детям в усвоении такого абстрактного предмета как информатика, помимо этого решает целый ряд задач ФГОС: придание личностного смысла процессу учения, формирование регулятивных, познавательных и коммуникативных универсальных учебных действий в процессе изучения информатики, информационных и материальных технологий.

Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

Адресат программы

Возраст детей, участвующих в реализации программы 11 -14 лет. Такой возраст объединяет части характеров, присущие старшим детям (интеллектуальное развитие, нормы морали, противоречивость и т.п.) и младшим (непосредственность, неумение концентрировать внимание и т.п.). Дети такого возраста всегда готовы помочь, так как у них развито желание лидерства. Поэтому необходимо разработать систему мотивации и поощрений. При нарушении правил поведения, как правило, идут на этот шаг осознанно, зная, что можно, а что нет. Часто дети захотят поделиться своими секретами, доверить какую-либо информацию, попросить помощи. Выслушать ребенка, дать совет очень важно. Важно выделить лидера в коллективе, сплотить их.

Дети стремятся подражать старшим и пример педагога очень важен. Дети активно проявляют самостоятельность, стараются стать как можно более независимыми. Все эти качества педагог должен разумно использовать в работе с детьми. Организация работы как с продуктами LEGO Education так и с Трик базируется на принципе практического обучения. Учащиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения учебного материала достигается благодаря тому, что мозг и руки «работают вместе». При сборке моделей, учащиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров. Они ещё и вовлечены в игровую деятельность. Играя с роботом, школьники с лёгкостью усваивают знания из естественных наук, технологии, математики, не боясь совершать ошибки и исправлять их. Ведь робот не может обидеть ребёнка, сделать ему замечание или выставить оценку, но при этом он постоянно побуждает их мыслить и решать возникающие проблемы.

Дети 13-14 лет, участвующие в реализации программы, это уже подростки. На смену конкретному приходит логическое мышление. Это проявляется в критицизме и требовании доказательств. Подросток теперь тяготеет к конкретному, его начинают интересовать философские вопросы (проблемы происхождения мира, человека). Происходит

открытие мира психического, внимание подростка впервые обращается на других лиц. Для подростков характерно новое отношение к учению. Подросток стремится к

самообразованию, причем часто становится равнодушным к оценке. Порой наблюдается расхождение между интеллектуальными возможностями и успехами в учебе: возможности высокие, а успехи низкие. Работая со старшеклассниками, проявившими интерес к робототехнике незадолго до окончания школы, приходится особенно бережно и тщательно относиться к их времени: создавать индивидуальные задания, больше внимания уделять самостоятельной работе. При работе используются различные приемы групповой деятельности в разно уровневых группах для обучения элементам кооперации, внесения в собственную деятельность самооценки, взаимооценки, умение работать с технической литературой и выделять главное.

Объем и сроки освоения программы

Программа рассчитана на два года обучения. Общая продолжительность обучения составляет 34 часа.

Для успешной реализации программы целесообразно объединение детей в учебные группы численностью от 8 до 12 человек. В учебную группу принимаются все желающие, без специального отбора.

Формы обучения – смешанная. При реализации программы (частично)применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

Формы организации образовательного процесса

Методика предусматривает проведение занятий в различных формах: групповой, индивидуальной, работа в микрогруппах.

При организации дистанционных форматов обучения применяются:

- индивидуальные или групповые online-занятия;
- образовательные online-платформы, цифровые образовательные ресурсы, видеоконференции (Zoom), социальные сети, мессенджеры, электронная почта;
- комбинированное использование online и offline режимов;
- видеолекция;
- online- консультация и др.

Режим занятий

При проведении очных занятий продолжительность академического часа 45 минут, перерыв между занятиями 10 минут.

Время дистанционных занятий:

30 минут- для учащихся среднего и старшего школьного возраста.

Во время online-занятий проводится динамическая пауза, гимнастика для глаз).

1.2 Цель программы

Формирование творческих и научно-технических компетенций, обучающихся в неразрывном единстве с воспитанием коммуникативных качеств и целенаправленности личности через систему практико-ориентированных групповых занятий и самостоятельной деятельности обучающихся по созданию робототехнических устройств, решающих поставленные задачи.

Цель программы: формирование творческой личности, владеющей техническими знаниями, умениями и навыками в области роботостроения

Задачи:

Личностные

- развивать личностную мотивацию к техническому творчеству, изобретательности;
- формировать общественную активность личности, гражданскую позицию;
- формировать стремление к получению качественного законченного результата, личностную оценку занятий техническим творчеством;
- формировать навыки здорового образа жизни;

Метапредметные

- развивать потребность в саморегулировании учебной деятельности в саморазвитии,

самостоятельности;

- формировать культуру общения и поведения в социуме;
- формировать навыки проектного мышления, работы в команде;
- развивать познавательный интерес к занятиям робототехникой;
Образовательные (предметные)
- развивать познавательную деятельность;
- развивать инженерное мышление, навыки конструирования, программирования;
- реализовывать межпредметные связи с физикой, информатикой и математикой;
- способствовать приобретению обучающимися знаний, умений, навыков и компетенций по робототехнике.

1.3 Содержание программы.

Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Правила ТБ в кабинете робототехники при работе с конструкторами.	2	2		Беседа
2	История развития робототехники в мире, России. Робототехника и её законы.	2	2		Наблюдение Опрос
3	Конструирование. Знакомство с конструктором LegoMindstorms EV3.	11	5	7	Практическая работа Наблюдение Опрос
4	Программирование. Работа в среде программирования Lego Mindstorms Education EV3 и и TRIK Studio.	8	2	6	Практическая работа Наблюдение Опрос
5	Проектная деятельность в группах и конкурсные мероприятия	8	3	5	Открытое занятие Наблюдение Практическая работа Опрос
6	Итоговые конкурсные занятия	3	1	2	Внутренние соревнования Показательные выступления
	ИТОГО:	34	15	19	

Содержание учебного плана.

1. Вводное занятие

Теория. Правила техники безопасности. Введение в образовательную программу и организация занятий. Правила поведения и ТБ в кабинете робототехники и при работе с конструкторами.

2. История развития робототехники

Теория. История робототехники. Отечественные и зарубежные ученые и изобретатели. Законы робототехники. Элементарные сведения об устройстве роботов. Сравнение элементов робота с элементами живого существа. Параметры и классификация роботов. Сенсорные системы. Устройство управления роботами. Роботы-игрушки. Интеллект и творчество.

3. Конструирование

Теория. Правила работы с конструктором Lego. Демонстрация имеющихся наборов Lego Mindstorms EV3. Основные детали. Название деталей, способы крепления. Спецификация. Знакомство с модулем EV3. Кнопки управления. Моторы EV3. Механическая передача. Возвратно-поступательное движение. Знакомство с датчиками. Датчики и их параметры: датчик касания; инфракрасный датчик; датчик цвета; гироскоп; ультразвуковой датчик.

Практика. Электродвигатели. Построение силовых механизмов. Расчет передаточного отношения. Сборка робота-эдюкатора по инструкции из набора, с использованием разных датчиков. Шагающие одномоторные роботы. Движение по прямой.

4. Программирование

Теория. Визуальные языки программирования. Уровни сложности. Знакомство со средой программирования Lego Mindstorms Education EV3 и TRIK Studio. Передача и запуск программ. Окно инструментов. Работа с пиктограммами, соединение команд.

Практика. Работа в среде программирования Lego Mindstorms Education EV3 и TRIK Studio.

Изготовление схемы управления электродвигателями. Составление программ на различные траектория движения. Сборка модели с использованием мотора. Составление программ с использованием датчика касания. Составление программ с использованием ультразвукового датчика.

5. Проектная деятельность в группах

Теория. Разработка творческих проектов. Проект автоматизированного устройства. Разработка собственных моделей в группах. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Изучение полей для тестирования моделей роботов.

Практика. Конструирование и программирование робота: сборка и программирование моделей для соревнований в формате «РобоСумо».

6. Итоговое конкурсное занятие

Теория. Подведение итогов работы объединения «Робототехника» за год.

Практика. Презентация изготовленной модели робота. Определение победителей, вручение дипломов и призов.

1.4 Планируемые результаты и способы их проверки.

ЗНАТЬ:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;

УМЕТЬ:

- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель.
- проводить сборку робототехнических средств, с применением LEGO

конструкторов;

- создавать программы для робототехнических средств;
- прогнозировать результаты работы;
- планировать ход выполнения задания;
- рационально выполнять задание.

Личностные, метапредметные, предметные результаты, которые приобретет учащийся по итогам освоения программы:

- **Личностные:**
- развитие личностной мотивации к техническому творчеству, изобретательности;
- формирование общественной активности личности, гражданской позиции;
- формирование навыков здорового образа жизни;

Метапредметные:

- формирование культуры общения и поведения в социуме;
- развитие познавательного интереса к занятиям робототехникой;

Образовательные (предметные):

- развитие познавательной деятельности;
- развитие инженерного мышления, навыков конструирования.

Предметные результаты:

- овладение стартовыми знаниями по робототехнике;
- формирование умений применения полученных знаний за пределами объединения;
- развитие умений искать, анализировать, сопоставлять и оценивать содержащуюся в различных источниках информацию о робототехнике;
- приобретение теоретических знаний и опыта применения полученных знаний и умений для определения собственной активной позиции в общественной жизни;
- приобретение технических знаний, умений и навыков при выполнении практических заданий.

Раздел № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1. Календарный учебный график. Педагоги дополнительного образования Костял А.Д., Артемова С.А.

№ п/п	Даты		Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятий	Форма контроля
1-2	12.10.21 9.10.21		Вводное занятие	2	беседа	Анкетирование
Раздел 2. История робототехники (2 часа)						
3-4	16.10.21 23.10.21		Правила работы с конструктором Lego.	2	Лекция	Наблюдение
Раздел 3. Конструирование. Знакомство с конструктором LegoMindstorms EV3. (11 часов)						
5	30.10.21		Правила работы с конструктором Lego.	1	Лекция	Наблюдение
6	6.11.21		Основные детали. Спецификация.	1	Лекция	Опрос

7	13.11.21		Робот LEGO Mindstorms EV3 (Презентация разные роботы)	1	Лекция	Наблюдение
8	20.11.21		Механическая передача	1	Лекция	Наблюдение
9	27.11.21		Соосный редуктор	1	Практика	Практическая работа
10	04.12.21		Сборка непрограммируемых моделей. https://youtu.be/FSR0cJibmjs	1	Практика	Практическая работа
11	11.12.21		Демонстрация моделей	1	Лекция	Наблюдение
12	18.12.21		Исполнительная система (моторы)	1	Практика	Наблюдение
13	25.12.21		Конструкторы LEGO Mindstorms EV3, ресурсный набор. (сборка первого робота)	1	Практика	Практическая работа
14	08.01.22		Управление роботом с помощью встроенной графической среды	1	Практика	Практическая работа
15	15.01.22		Прохождение препятствий на скорость. Внутренние соревнования	1	Соревнования	Соревнования
Раздел 4. Программирование. Работа в среде программирования Lego Mindstorms Education EV3 и TRIK Studio. (8 часа)						
16	22.01.22		Знакомство с датчиками. Датчики и их параметры	1	Лекция	Наблюдение
17	29.01.22		Основы программирования EV3 и Trik-studio	1	Лекция	Взаимоконтроль
18	05.02.22		Общее знакомство с интерфейсом ПО LEGO Mindstorms EV3 и Trik-studio	1	Практика	Наблюдение
19-20	12.02.22 19.02.22		Составление простейшей программы по шаблону, передача и запуск программы.	2	Практика	Практическая работа
21	26.02.22		Точные перемещения	1	Практика	Практическая работа
22	05.03.22		Путешествие в лабиринте	1	Практика	Практическая работа
23	12.03.22		Простейшие регуляторы	1	Практика	Практическая работа
Раздел 5. Проектная деятельность в группах и конкурсные мероприятия (8 часов)						
24	19.03.22		Робот для движения по линии. Основы конструкции и программы.	1	Лекция	Наблюдение

25	16.03.22		Конструирование и программирование робота для движения по линии	1	Практика	Практическая групповая работа
26	2.04.22		Изучение конструкции робота «КегельРинг»	1	Лекция	Наблюдение
27	9.04.22		Сборка робота «КегельРинг»	1	Практика	Практическая групповая работа
28	16.04.22		«РобоСумо» основа конструкции робота	1	Лекция	Наблюдение
29	23.04.22		Конструирование и программирование робота для сумо	1	Практика	Практическая групповая работа
30-31	30.04.22 07.05.22		Конструирование и программирование произвольной модели робота	2	Практика	Практическая групповая работа
Раздел 6. Итоговые конкурсные занятия						
32	14.05.22		Правила соревнований и критерии оценивания	1	Лекция	Выучить правила
33-34	21.05.22 28.05.22		Внутренние соревнования	2	Соревнования	Соревнования

2.2. Условия реализации программы. Материально-техническое обеспечение

Помещение.

Помещение для проведения занятий должно быть достаточно просторным, хорошо проветриваемым, с хорошим естественным и искусственным освещением. Свет должен падать на руки детей с левой стороны. Столы могут быть рассчитаны на два человека, но должны быть расставлены так, чтобы дети могли работать, не стесняя друг друга, а руководитель мог подойти к каждому ученику, при этом, не мешая работать другому учащемуся.

Методический фонд.

Для успешного проведения занятий необходимо иметь выставку изделий, таблицы с образцами, журналы и книги, инструкционные карты, шаблоны и др.

Материалы и инструменты.

Конструкторы LegoEV3 компьютеры, проектор, экран, поля для тестирования и соревнований роботов.

2.3. Формы аттестации/контроля.

В ходе реализации программы ведется систематический учет знаний и умений учащихся. Для оценки результативности применяется входящий (опрос), текущий и итоговый контроль в форме тестирования.

В начале года проводится входящий контроль в форме опроса и анкетирования, с целью выявления у ребят склонностей, интересов, ожиданий от программы, имеющихся у них знаний, умений и опыта деятельности по данному направлению деятельности.

Текущий контроль в виде промежуточной аттестации проводится после изучения основных тем для оценки степени и качества усвоения учащимися материала данной

программы.

В конце изучения всей программы проводится итоговый контроль в виде итоговой аттестации с целью определения качества полученных знаний и умений.

Промежуточная аттестация.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в виде: мини-соревнований, защиты проекта. Она предусматривает теоретическую и практическую подготовку обучающихся в соответствии с требованиями дополнительной общеразвивающей программы. По итогам аттестации определяется уровень освоения программы (зачет/незачет) и в журнал учета рабочего времени педагога дополнительного образования заносятся результаты.

2.4. Оценочные материалы.

Форма аттестации – зачет, который проходит в виде мини-соревнований по заданной категории (в рамках каждой группы обучающихся). Минимальное количество баллов для получения зачета – 6 баллов

Критерии оценки:

- Конструкция робота;
- Написание программы;
- Командная работа;
- выполнение задания по данной категории. Каждый критерий оценивается в

3 балла.

1-5 балла (минимальный уровень) - частая помощь учителя, непрочная конструкция робота, неслаженная работа команды, не выполнено задание.

6-9 баллов (средний уровень) - редкая помощь учителя, конструкция робота с незначительными недочетами, задание выполнено с ошибками.

10-12 баллов (максимальный уровень) – крепкая конструкция робота, слаженная работа команды, задание выполнено правильно.

2.5. Методическое обеспечение программы

Организация работы с продуктами LEGO Education и Трик базируется на принципе практического обучения. Учащиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения учебного материала достигается благодаря тому, что мозг и руки «работают вместе». При сборке моделей, учащиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров. Они ещё и вовлечены в игровую деятельность.

Играя с роботом, школьники с лёгкостью усваивают знания из естественных наук, технологии, математики, не боясь совершать ошибки и исправлять их. Ведь робот не может обидеть ребёнка, сделать ему замечание или выставить оценку, но при этом он постоянно побуждает их мыслить и решать возникающие проблемы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПЕДАГОГОВ

1. Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). — М.; «ЛИНКА — ПРЕСС», 2001.
2. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Москва Лаборатория знаний 2017г. 176с
3. Руководство по пользованию конструктором Lego «Лунная одиссея».
4. Белиовский Н. А., Белиовская Л. Г. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход. – М.: ДМК-пресс, 2015.
5. Злаказов А., Горшков Г., Шевалдина С. Уроки ЛЕГО-конструирования в школе. – М.: БИНОМ, 2011.
6. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5–6 классов. – М.: БИНОМ, 2014.
7. Справочное пособие к программному обеспечению Robolab 2.9.4. – М.: ИНТ.

8. Клаузен Петер. Компьютеры и роботы. – М.: Мир книги, 2006.
9. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2014
10. Копосов Д.Г Робототехника 5-6-7-8 класс. Учебное пособие.– М.: БИНОМ, 2017.
11. Лоренс Валк. Большая книга Lego Mindstorms EV3. Подробное руководство для начинающих по постройке и программированию роботов. [пер. с англ. С.В. Черникова]. Москва: Издательство «Э», 2017- 408 с.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ ДЛЯ ДЕТЕЙ

1. Russian software developer network // Русское сообщество разработчиков программного обеспечения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nnxt.blogspot.ru/>
2. Каталог программ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.legoengineering.com/category/support/building-instructions/>,
<http://nnxt.blogspot.ru/search/label/>
3. RoboLab developer network // Сообщество разработчиков RoboLab [Электронный ресурс].
– Режим доступа: <http://www.legoengineering.com/>
4. Сообщество разработчиков ТРИК [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://blog.trikset.com/>

Инструкция по охране труда и технике безопасности

1. Для работы организуется специальное рабочее место со свободным местом для сборки моделей. Это может быть, например, стол, парта. На нем необходимо предусмотреть место для контейнера с деталями и «сборочной площадки». То есть, перед каждым ребенком должно быть свободное пространство размерами, примерно, 60 см x 40 см (пол парты).

2. Учащиеся рассаживаются за свои рабочие места по двое за стол, (парту).

3. На каждый стол (парту) ставится один промаркированный контейнер с конструктором, то есть один набор на двоих человек. За каждой парой детей, сидящих за определенным столом, закрепляется промаркированный контейнер.

4. После вводной беседы, только по указанию преподавателя, дети приступают к конструированию.

5. Конструктор необходимо открывать правильно, придерживая крышку.

6. Детали необходимо держать только в специальном контейнере.

7. При работе в группах, нужно распределить обязанности: координатор, сборщики и др., чтобы каждый отвечал за свой этап работы.

8. При работе с конструктором важно следить за деталями, так как они очень мелкие. Работай с деталями только по назначению. Нельзя глотать, класть детали конструктора в рот и уши, раскидывать на рабочем столе. Если деталь упала на пол, необходимо сразу ее поднять и положить в контейнер или присоединить к конструкции согласно инструкции.

9. Четко выполнять словесную инструкцию преподавателя по робототехнике. Строить конструкцию согласно прилагаемой схеме.

10. Когда преподаватель обращается к тебе, приостанови работу. Не отвлекайся во время работы.

11. Не пользуйся инструментами и предметами, правила обращения, с которыми не изучены.

12. При работе держи инструмент так, как указано в инструкции или показал преподаватель.

13. Содержи в чистоте и порядке рабочее место.

14. Раскладывай оборудование в указанном порядке.

15. Не разговаривай во время работы.

16. Выполняй работу внимательно, не отвлекайся посторонними делами.

17. После окончания сборки, обыгрывания конструкции, она остается на промаркированном подносе (соответствующем маркировке контейнера) на некоторое время (вечер, день, затем разбирается).

18. Разбирать конструкцию должны учащиеся, строящие ее.

19. Детали укладываются в контейнер, соответствующий маркировке подноса, на котором стояла конструкция. Контейнер сдается преподавателю.

20. По всем вопросам обращаться к преподавателю по робототехнике.

Данное правила по техники безопасности в кружке робототехники должен выполнять каждый ученик посещающий кружок.

Диагностические материалы

Анкетирование

1. Вызывает ли у Вас интерес процесс учения?

- А) всегда интересно;
- Б) чаще всего интересно;
- В) иногда возникает интерес;
- Г) никогда не вызывал интереса;
- Д) не думал об этом.

2. Какие учебные предметы Вам нравятся?

- А) очень интересен: ...
- Б) интересен: ...
- В) совсем не интересен: ...

3. Почему этот (эти) предмет тебе интересен?

- А) нравится преподаватель;
- Б) нравится узнавать новое в этой области знаний;
- В) могу отдохнуть, расслабиться;
- Г) возможность общаться с друзьями;
- Д) не ругает учитель;
- Е) нравится получать хорошие оценки;
- Ж) нравится процесс работы на уроке;
- З) нравится добываться результата;
- И) этот предмет нравится моим друзьям;
- К) привлекает актуальность предмета;
- Л) пригодится в жизни для будущей профессии.

4. Если Вам нравится учиться, то как проявляется этот интерес?

- А) активно работаю на уроке;
- Б) внимательно слушаю объяснения учителя;
- В) читаю дополнительную литературу;
- Г) занимаюсь в предметном кружке;
- Д) изучаю дополнительную литературу;
- Е) стремлюсь придумать что-либо новое, усовершенствовать.

5. Сколько времени Вы тратите на то, чтобы заниматься тем, что Вас интересует?

- А) занимаюсь выбранным предметом только на уроке;
- Б) самостоятельно занимаюсь дома;
- В) углубляю свои знания на занятиях кружка в школе и вне школы;
- Г) много занимаюсь дополнительно.

6. Как Вы поступите, если задано сложное задание, связанное с предметом Вашего интереса?

- А) сразу спрошу ответ у других;
- Б) попрошу подсказку;
- В) постараюсь выполнить ее сам, если не смогу, попрошу помощи;
- Г) во что бы то ни стало постараюсь выполнить сам.

7. Что Вас привлекает в предмете, который Вам интересен?

- А) меня интересуют новые факты, занимательные явления, о которых я могу узнать от других;
- Б) мне нравится разбираться в том, что и как происходит;

В) мне интересно доходить до сути событий и явлений, выяснить, почему они происходят; Г) мне интересно, используя свои знания, придумывать, конструировать новое.

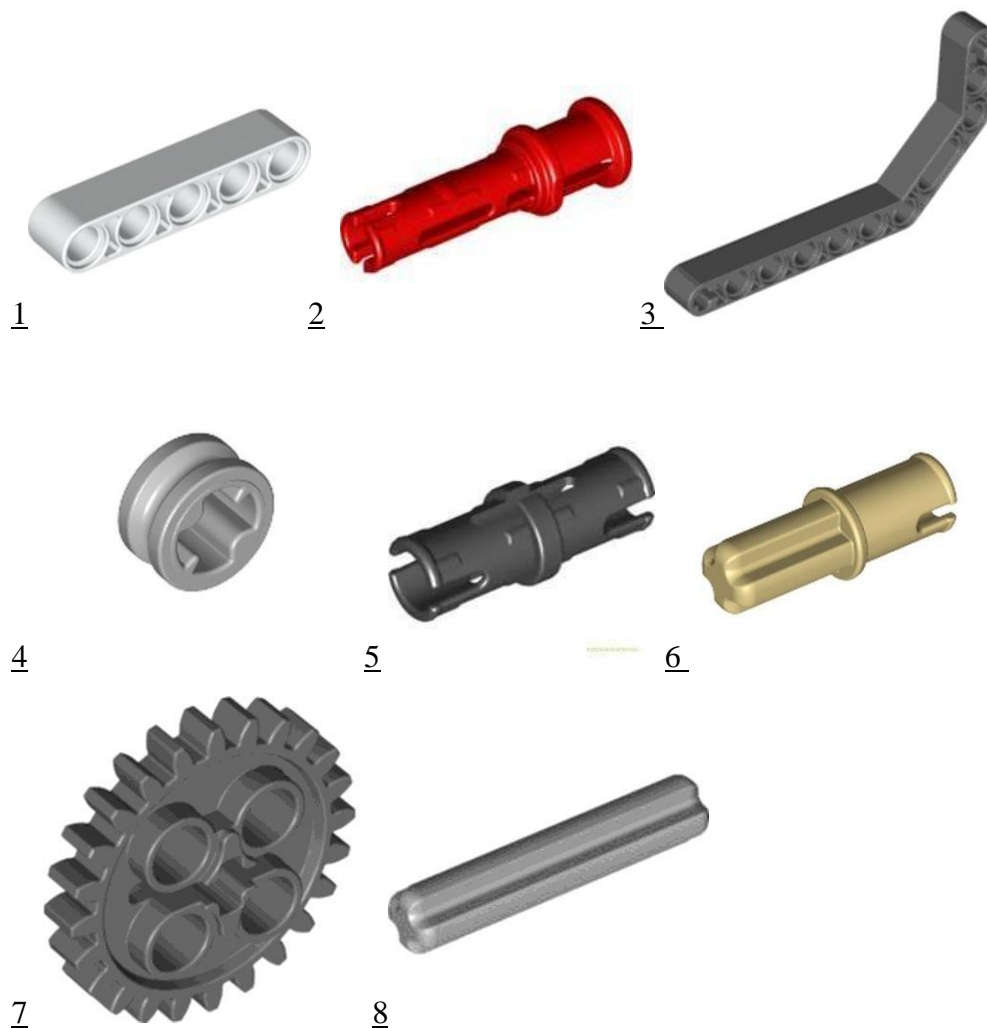
Доклад

Темы докладов по робототехнике:

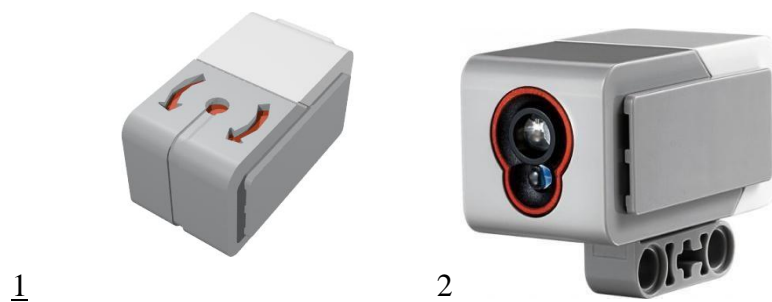
1. Современные роботы
2. Роботы в нашем доме
3. Развитие робототехники в России
4. Развитие робототехники в мире
5. Конструктор Лего

Опрос «Основные детали. Спецификация»

Задание №1. Напишите полные названия деталей LEGO Mindstorms EV-3:



Задание №2. Напишите полные названия электронных компонентов LEGO Mindstorms EV-3:



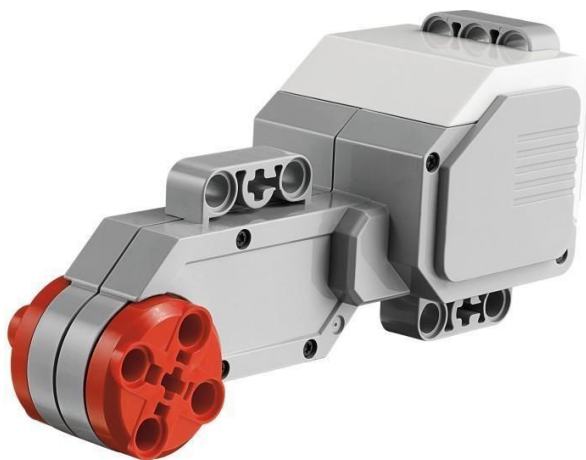
3



4



5



6



Задание №3. Перечислите основные правила работы в кабинете робототехники:

Задание №4. Расскажите о портах LEGO Mindstorms EV-3:

Практическая работа «Сборка непрограммируемых моделей.»

Сборка роботов по инструкции:

1. <https://дюц-гвардейск.рф/images/files/robo5.pdf>
2. <https://le-www-live-s.legocdn.com/sc/media/lessons/mindstorms-ev3/building-instructions/ev3-rem-color-sensor-down-driving-base-d30ed30610c3d6647d56e17bc64cf6e2.pdf>
3. <https://le-www-live-s.legocdn.com/sc/media/lessons/mindstorms-ev3/building-instructions/ev3-color-sensor-forward-driving-base-ce0bf1f7c9763c6457a641f579c9f18b.pdf>
4. <https://le-www-live-s.legocdn.com/sc/media/lessons/mindstorms-ev3/building-instructions/ev3-rem-driving-base-79bebfc16bd491186ea9c9069842155e.pdf>
5. <https://le-www-live-s.legocdn.com/sc/media/lessons/mindstorms-ev3/building-instructions/ev3-gyro-sensor-driving-base-a521f8ebe355c281c006418395309e15.pdf>
6. <https://le-www-live-s.legocdn.com/sc/media/lessons/mindstorms-ev3/building-instructions/ev3-medium-motor-driving-base-e66e2fc0d917485ef1aa023e8358e7a7.pdf>
7. <https://le-www-live-s.legocdn.com/sc/media/lessons/mindstorms-ev3/building-instructions/ev3-touch-sensor-driving-base-4b82858ad3054e725caf23ffde42194.pdf>
8. <https://le-www-live-s.legocdn.com/sc/media/lessons/mindstorms-ev3/building-instructions/ev3-ultrasonic-sensor-driving-base-61ffdfa461aee2470b8ddb8beab16e2070.pdf>

Практическая работа «Конструкторы LEGO Mindstorms EV3, ресурсный набор. (Собирание первого робота)»

Сборка робота по своей собственной задумке

Практическая работа «Управление робота с помощью LEGO® MINDSTORMS® PROGRAMMER»

Скачать и установить приложение на телефон:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.lego.mindstorms.ev3programmer&hl=ru>

Использование приложения для перемещения по школе, обходя различные препятствия

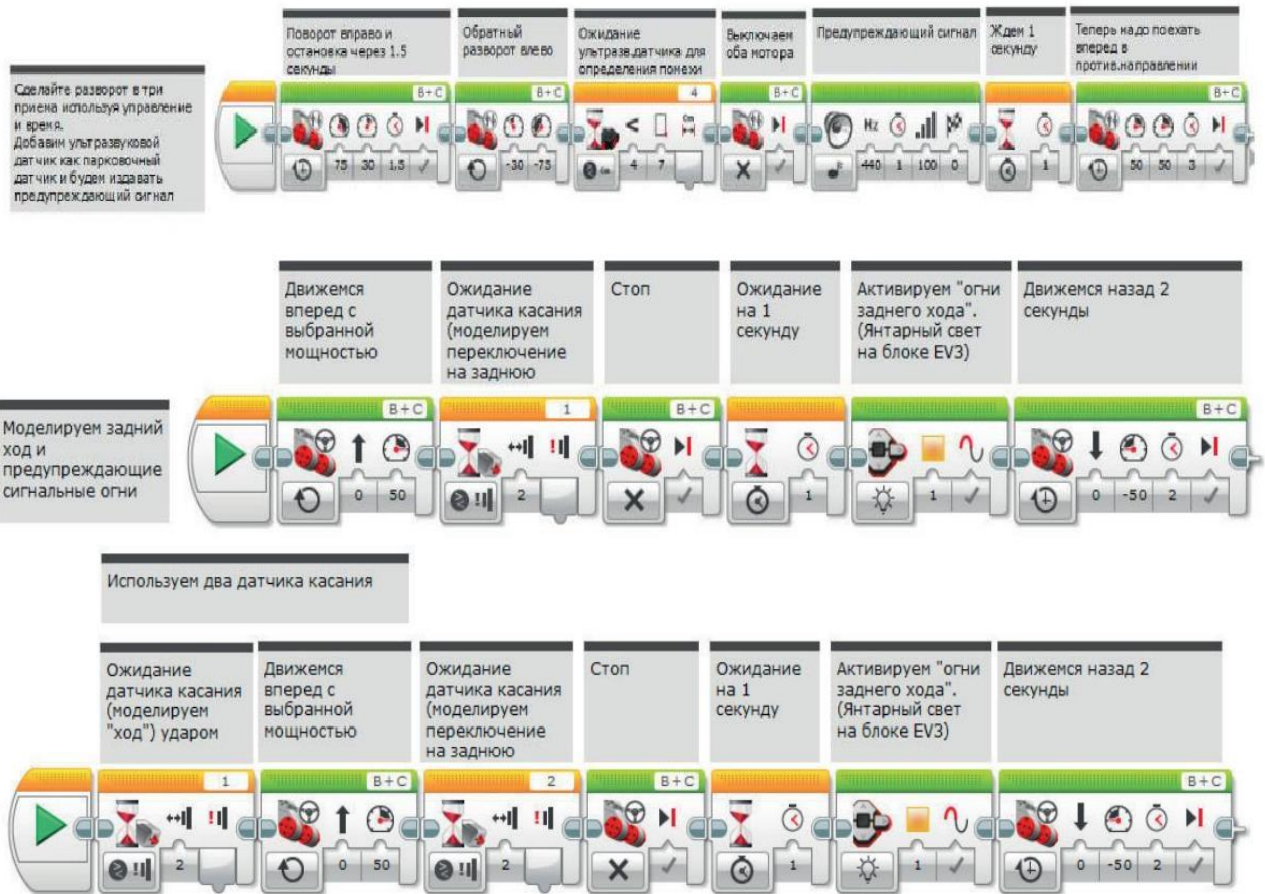
Опрос «Знакомство с датчиками. Датчики и их параметры».

Назовите датчики и их функции



Практическая работа «Составление простейшей программы по шаблону, передача и запуск программы»

The image shows two screenshots of the LEGO Mindstorms EV3 programming software interface. The top screenshot shows a sequence of three motor blocks: 1. 'Поворот вправо и остановка через 1.5 секунды' (Turn right and stop after 1.5 seconds) with parameters 75, 30, 1.5. 2. 'Обратный разворот влево и остановка через 1 секунду' (Reverse turn left and stop after 1 second) with parameters -30, -75, 1. 3. 'Теперь надо поехать вперед в против.направлении' (Now we need to go forward in the opposite direction) with parameters 50, 50, 3. A text box on the left says 'Сделайте разворот в три приема используя управление и время' (Make a turn in three steps using control and time). The bottom screenshot shows a similar sequence but with an additional 'Ожидание ультразвукового датчика для определения помехи' (Wait for ultrasonic sensor to detect obstacles) block with a value of 4. A text box on the left says 'Сделайте разворот в три приема используя управление и время. Добавим ультразвуковой датчик как парковочный датчик' (Make a turn in three steps using control and time. We will add an ultrasonic sensor as a parking sensor).



Представленные программы являются первоначальными для ознакомления детей, в дальнейшем они сами начинают экспериментировать с различными блоками, под руководством руководителя.

Правила 1.

1. Общие правила

- 1.1. Робот должен вытолкнуть робота-соперника за черную линию (За пределы поля).
- 1.2. После начала состязания роботы должны двигаться по направлению друг к другу до столкновения.
- 1.3. После столкновения роботы должны пытаться контактировать друг с другом.
- 1.4. Во время проведения состязания участники команд не должны касаться роботов.
- 1.5. Два автономных робота выставляются на ринг (круглое поле). Роботы пытаются вытолкнуть соперника за пределы ринга.
- 1.6. Робот, выигравший большее количество раундов, выигрывает матч.
- 1.7. При игре «каждый с каждым», лучшим считается робот выигравший большее количество матчей.
- 1.8. При большом количестве участников можно организовывать ранжирование по «олимпийской системе» (на вылет).

2. Робот

- 2.1. Роботы должны быть построены с использованием только деталей конструкторов ЛЕГО Перворобот (LEGO-Mindstorms)
- 2.2. Во время всего раунда:
Размер робота не должен превышать 25x25x25см.

Вес робота не должен превышать 1 кг.

2.3. Робот, по мнению судий, намерено повреждающий других роботов, или как-либо повреждающий покрытие поля, будет дисквалифицирован на всё время состязаний.

2.4. В конструкции робота строго запрещено использовать:

Клеящие вещества.

2.5. Перед матчем роботы проверяются на габариты и вес.

2.6. Робот может иметь множество программ, из которых оператор может выбирать каждый раунд.

2.7. Между матчами разрешено изменять конструкцию и программы роботов.

3. Поле

3.1. Белый круг диаметром 1 м с чёрной каёмкой толщиной в 5 см.

3.2. В круге, красными полосками отмечены стартовые зоны роботов.

3.3. Красной точкой отмечен центр круга.

3.4. Поле размещено на подиуме высотой 16 мм.

4. Проведение Соревнований

4.1. Соревнования состоят из серии матчей. Матч определяет, из двух участвующих в нём роботов, наиболее сильного. Матч состоит из 3 раундов по 30 секунд. Матч выигрывает робот выигравший большее количество раундов. Судья может использовать дополнительный раунд для разьяснения спорных ситуаций.

4.2. Раунды проводятся подряд.

4.3. В начале раунда роботы выставляются за красными полосами (от центра ринга) в своих стартовых зонах, все касающиеся поля части робота должны находиться внутри стартовой зоны.

4.4. По команде судьи отдаётся сигнал на запуск роботов, при этом операторы роботов должны запустить программу на роботах и отойти от поля более чем на 1 метр в течение 5 секунд. За эти же 5 секунд роботы должны проехать по прямой и столкнуться друг с другом.

4.5. Для начинающих: После столкновения роботы не могут маневрировать по рингу.

4.6. Для опытных: После столкновения роботы могут маневрировать по рингу как угодно.

4.7. Если роботы не сталкиваются в течение 5 секунд после начала раунда, то робот из-за которого, по мнению судьи, не происходит столкновения, считается проигравшим в раунде. Если роботы едут по прямой и не успевают столкнуться за 5 секунд, то робот, находящийся ближе к своей стартовой зоне, считается проигравшим в раунде.

5. Правила отбора победителя

5.1. Если робот не двигается, не находясь в контакте с другим роботом, больше 10 сек, то он считается проигравшим в раунде.

5.2. При касании любой части робота (даже не присоединённой к роботу) за пределы чёрной каёмки, роботу засчитывается проигрыш в раунде.

5.3. Если по окончании раунда ни один робот не будет вытолкнут за пределы круга, то выигравшим раунд считается робот, находящийся ближе всего к центру круга.

5.4. Если победитель не может быть определен способами, описанными выше, решение о победе или переигровке принимает судья состязания.

6. Судейство

- 6.1. Организаторы оставляют за собой право вносить в правила состязаний любые изменения, если эти изменения не дают преимуществ одной из команд.
- 6.2. Контроль и подведение итогов осуществляется судейской коллегией в соответствии с приведенными правилами.
- 6.3. Судьи обладают всеми полномочиями на протяжении всех состязаний; все участники должны подчиняться их решениям.
- 6.4. Если появляются какие-то возражения относительно судейства, команда имеет право в устном порядке обжаловать решение судей в Оргкомитете не позднее окончания текущего раунда.
- 6.5. Переигровка может быть проведена по решению судей в случае, когда робот не смог закончить этап из-за постороннего вмешательства, либо когда неисправность возникла по причине плохого состояния игрового поля, либо из-за ошибки, допущенной судейской коллегией.
- 6.6. Члены команды и руководитель не должны вмешиваться в действия робота своей команды или робота соперника ни физически, ни на расстоянии. Вмешательство ведет к немедленной дисквалификации.
- 6.7. Судья может закончить состязание по собственному усмотрению, если робот не сможет