

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 45 г. Челябинска»**

**Рассмотрено на заседании
методического объединения
Протокол №1
от «07» июня_2023г.**

Утверждено



**Директор МБОУ
«СОШ №45 г. Челябинска»
С.Б. Хайдуков
«07» июня 2023 г.**

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«Привет, я РОБОТ!»**

Возраст обучающихся: 7-11лет;

Срок реализации: 3 года

Авторы-составители:

Никулина Алёна Васильевна,

педагог дополнительного образования

Челябинск

2023

Оглавление

Раздел 1. «Комплекс основных характеристик программы».....	3
1.1. Пояснительная записка.....	3
1.2. Цель и задачи.....	8
1.3 Учебный план.....	10
1.4 Содержание программы.....	17
4.3 Содержание образовательной программы.....	41
1.5 Планируемые результаты.....	46
Раздел 2. «Комплекс организационно-педагогических условий».....	48
2.1 Календарно - тематическое планирование программы «Привет, Робот!».....	48
2.2. Условия реализации программы.....	54
2.3. Формы аттестации.....	55
2.4. Контрольно-оценочные материалы.....	55
2.7 Список литературы.....	62
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	63
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....	66
ПРИЛОЖЕНИЕ 3.....	66

Раздел 1. «Комплекс основных характеристик программы»

1.1. Пояснительная записка

Технологическая революция XXI века, связанная с интенсивным развитием робототехники, космических и геоинформационных технологий, требует опережающего развития образовательной среды, в том числе развития детского технического творчества. Одним из наиболее перспективных направлений развития системы технического творчества является образовательная робототехника – инновационная технология обучения, интегрирующая знания о физике, мехатронике, технологии, математике и ИКТ и позволяющая вовлечь в процесс научно-технического творчества учащихся разных возрастов.

Образовательная робототехника направлена на популяризацию научно-технического творчества и повышение престижа инженерных профессий среди молодежи, развитие навыков практических решений актуальных инженерно-технических задач и работы с техникой. Занятия робототехникой в рамках дополнительного образования являются мощным стимулом в освоении дисциплин школьной программы и способствуют осознанному подходу в выборе профессии учащимися.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Привет, Робот!» коллектива «Робототехника» составлена на основании нормативно-правовых актов Российской Федерации, Челябинской области, а именно:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 года № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении рекомендаций» (вместе «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 года № 1726-р «Концепция развития дополнительного образования детей»;

Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

Постановление Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2015 года № 1493 «О государственной программе «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2016-2020 годы»;

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

Федеральная целевая программа развития образования на 2016-2020 годы, утвержденная Постановлением Правительства Российской Федерации от 23 мая 2015 года № 1499;

Устав учреждения. Локальные нормативные акты учреждения.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Привет, Робот!» *технической направленности*, предназначена для того, чтобы положить начало формированию у учащихся начальной школы целостного представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире. Реализация данной Программы позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности ориентироваться в проблемных ситуациях, умению исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их, расширить технический и математический словарь ученика.

Актуальность создания программы связана с тем, что развитие данного направления обусловлено социальным заказом общества. По данным Международной федерации робототехники, прогнозируется резкое увеличение оборота отрасли (<https://rb.ru/story/countries-with-greatest-density-of-robots>) В новостях нас ежедневно знакомят с новыми роботизированными устройствами в домашнем секторе, в медицине, в общественном секторе и на производстве. Это инвестиции в будущие рабочие места. Однако сейчас в России наблюдается острая нехватка инженерных кадров (<https://www.mk.ru/social/2019/01/22/mintrud-nazval-samye-vostrebovannye-professii-v-rossii.html>), а это серьезная проблема, тормозящая развитие экономики страны. Необходимо вернуть массовый интерес молодежи к научно-техническому творчеству. Ведь только в детстве могут быть заложены основы творческой личности и особый склад ума – конструкторский. Наиболее перспективный путь для решения данной проблемы – это развитие робототехнического направления, позволяющего в игровой форме знакомить детей с наукой и техникой.

Отличительные особенности Программы от уже существующих в этой области заключаются в том, что все образовательные блоки предусматривают не только усвоение теоретических знаний, но и формирование деятельностно-практического опыта при создании роботизированной модели. В основе практической работы лежит выполнение творческих заданий (проектов) по созданию авторской модели. Это поможет обучающимся частично овладеть способами исследовательской деятельности, развить познавательную активность и самостоятельную деятельность. Конструктор LEGO MindStorms служит инструментом для

обучения, моделирования и компьютерному управлению на занятиях. Программа выстроена таким образом, что тематический материал 1-го года обучения является базовым и направлен на знакомство с робототехникой, второй и третий — на продвинутую подготовку детей, третий посвящен подготовке творческих проектов. На занятиях возможна опосредованная интеграция и непосредственное взаимодействие с другими видами деятельности, (архитектура, проектирование, инжиниринг, теория цвета, математика, физика, черчение, геометрия; наблюдение за окружающим миром.

1 год обучения

На данном этапе дается необходимая теоретическая и практическая база, формируются навыки работы с конструктором LEGO Mindstorms, с принципами работы датчиков: касания, освещённости, расстояния. На основе программы LEGO Mindstorms Education школьники знакомятся с блоками компьютерной программы: дисплей, движение, цикл, блок датчиков, блок переключателей. Под руководством педагога пишут программы.

Важным принципом деятельности педагога является регулирование соотношения между применением методов на начало и на конец учебного года: проблемно - поисковому методу отдается большее предпочтение в конце учебного года, а в начале учебного года - объяснительно – иллюстративный.

Главные особенности этого уровня заключаются в том, что конструктивная сторона является основополагающей, но немаловажное значение имеет и другая направленность – основы программирования.

В *конструктивном* направлении происходит:

- приобретение навыков конструирования;
- способность концентрироваться на практических задачах;
- формирование навыков мыслительной деятельности;
- усваивание принципов работы простых механизмов;
- умение успешно применять решённые задачи, полученные в процессе обучения в других областях.

Непосредственно из опытов, учащиеся узнают о различных типах сил, об условиях их равновесия, как с помощью простых механизмов можно производить различные типы движений. Для детей, работающих в быстром темпе, даются дополнительные задания.

2 год обучения

Второй год изучения программы является продолжением курса. Задачи и модели, предлагаемые детям, постепенно усложняются, и при работе с ними углубляются и расширяются технические знания учащихся

На втором году обучения большее внимание уделяется и углубленному знанию в области программирования моделей. Обучение предполагает расширение знаний и усовершенствование навыков работы с конструктором LEGO Mindstorms.

Стратегия совместной деятельности педагога и детей - в активизации познавательного интереса каждого ребенка и раскрытии его индивидуальных возможностей.

При работе с наборами LEGO Mindstorms словарный запас учащегося дополняется различными техническими терминами, которые он применяет для описания деталей и процессов.

Обязательным является наличие раздаточного демонстрационного, инструктивного, цифрового образовательного и др. материала, стимулирующего самостоятельную деятельность ребенка. Среди форм работы широко используются соревновательные: конкурсы, праздники выставки и др.

3 года обучения

Учебный проект - это совместная учебно-познавательная, творческая или игровая деятельность учащихся-партнеров, имеющая общую цель, согласованные методы, способы деятельности, направленная на достижение общего результата по решению какой-либо проблемы, значимой для участников проекта.

Обучение в группе третьего года основывается на углубленном изучении механики и программирования, а также погружение в мир конструкторских и инженерных профессий. Участие в соревнованиях и выставках. Проектирование и создание проектов по заданным тематикам, свободное проектирование. Педагог выступает в роли руководителя проекта, главного технического консультанта, и его воздействие ограничивается сопровождением и консультированием образовательного процесса.

Основные этапы работы организации над проектом:

Первый этап подготовительный:

- 1.Выбор и обоснование темы проекта.
- 2.Выбор объекта проектирования.
- 3.Сбор и обработка необходимой информации.
- 4.Составление исторической и технической справки.
- 5.Выявление потребности в изделии.

Второй этап конструкторский:

Анализ конструкции существующего объекта.

*Поиск путей новых конструкторских задач в проектируемом объекте.

*Выбор рациональной конструкции объекта.

*Программирование объекта.

*Разработка конструкторской документации выполнение чертежей и технического рисунка.

Третий этап технологический;

План работы по изготовлению изделия.

Технологические задачи.

Выбор инструментов и технологии изготовления деталей изделия.

4 этап - заключительный

Экономическое и экологическое обоснование проекта.

Разработка рекламного проспекта изделия.

Выводы по итогам работы (что удалось, что не удалось в работе над проектом).

Составление отчета по 4 этапу работы.

Защита проекта

Адресат Программы – учащиеся 7-11 лет.

Возрастные особенности младшего школьного возраста:

Младший школьный возраст называют вершиной детства. В современной периодизации психического развития охватывает период от 6-7 до 9-11 лет. В этом возрасте происходит смена образа и стиля жизни: новые требования, новая социальная роль ученика, принципиально новый вид деятельности — учебная деятельность. Основными характеристиками личности, достигаемыми на протяжении младшего школьного возраста, являются:

смена ведущей деятельности, переход от игры к систематическому, социально организованному обучению (игровая деятельность во всех её разновидностях продолжает оставаться важной для психического развития детей на ее базе развиваются важные учебные навыки и компетентности);

формирование системы учебных и познавательных мотивов, умение принимать, сохранять и реализовать учебные цели (в процессе их реализации младший школьник учится планировать, контролировать и оценивать собственные учебные действия и их результат);

выносливость и упорство, позволяющие осуществлять учебную деятельность, требующую значительного умственного напряжения и длительной сосредоточенности;

эмоциональность, впечатлительность, отзывчивость и уравновешенность (младший школьник в достаточной степени управляет проявлениями своих чувств, различает ситуации, в которых их необходимо сдерживать, сочувствует товарищу, адекватно реагирует на эмоции педагога);

приобретение опыта жизни в коллективе, когда существенно возрастает значимость межличностных и деловых отношений;

усиление роли самооценки младшего школьника: формирование ее на основе того, как оценивают его другие, которыми являются, прежде всего, взрослые (особенно педагог).

Возрастные психологические особенности младших школьников делают необходимым формирование моделирования как универсального учебного действия:

- умение самостоятельно создавать и применять модели при решении задач;
- умение моделировать фигуры и их комбинации;
- умение использовать наглядные модели (схемы, чертежи, планы), отражающие пространственное расположение предметов или отношения между предметами или их частями для решения задач.

Уровень освоения программы – базовый.

Особенности организации образовательного процесса:

Объем программы: 444 часа.

Форма обучения: очная

Срок реализации программы – 3 года.

Программа рассчитана на 37 учебных недель.

Режимы занятий и наполняемость групп. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа (2 x 45 мин, с перерывом 10-15 мин.). Итого: 148 часов в год.

Так как практические работы связаны с индивидуальной деятельностью по проектированию и конструированию, испытанием модели, оптимальная наполняемость группы составляет 12-15 человек.

1.2. Цель и задачи

Цель программы: развитие творческих способностей младших школьников через занятия робототехникой.

Задачи программы:

Метапредметные

развитие интереса к научно-техническому творчеству, технике, высоким технологиям;
развитие общеучебных навыков, связанных с поиском, обработкой информации и представлением результатов своей деятельности;

Предметные:

овладение основами робототехники, теоретическими основами элементарной механики, основами схемотехники и механотроники, основами конструирования и программирования простейших роботов.

овладение навыками научно-технического конструирования и моделирования;

усвоение основ программирования, составления алгоритмов;

Личностные:

формирование навыков коллективного труда;

развитие коммуникативных навыков;

8. развитие личностных свойств ребенка, формирующих потребность в саморазвитии и осознанном выборе личной образовательной программы.

Основные виды занятий: На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

При изучении нового материала используются словесные и наглядные методы: лекция, эвристическая беседа, дискуссия, презентация.

Дети ориентированы на освоение программирования, принципов работы датчиков и механизмов, но что еще важно – на формирование общих навыков проектного мышления и деятельности, исследования, эксперимента, обсуждения, участие в творческих конкурсах по Робототехнике.

Самостоятельная работа выполняется учащимися в форме проектной деятельности, может быть индивидуальной, парной и групповой. Выполнение проектов требует от детей широкого поиска, структурирования и анализа дополнительной информации по теме, что позволяет учащимся освоить основы робототехники, создав действующие модели роботов Mindstorms. На занятиях возможна опосредованная интеграция и непосредственное взаимодействие с другими видами деятельности, (архитектура, проектирование, инжиниринг, теория цвета, математика, физика, черчение, геометрия; наблюдение за окружающим миром).

Значительное место в организации образовательного процесса отводится практическому участию детей в соревнованиях, разнообразных мероприятиях по робототехнике.

Основными принципами обучения являются:

1. **Научность.** Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.
2. **Доступность.** Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.
3. **Связь теории с практикой.** Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.
4. **Воспитательный характер обучения.** Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.
5. **Сознательность и активность обучения.** В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс

усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

6. **Наглядность.** Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а так же материалы своего изготовления.

7. **Систематичность и последовательность.** Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило, этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

8. **Прочность закрепления знаний, умений и навыков.** Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

9. **Индивидуальный подход в обучении.** В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и, опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

1.3 Учебный план

группа 1 года обучения

№ п/ п	Наименование разделов и тем	Общее кол-во часов	Из них:		Формы аттестации / контроля
			теория	практика	
1	Введение.	4	4		Входящий тест Беннета
1.1	ТБ при работе. Знакомство с конструктором LEGO Mindstorm, его возможностями.	2	2		
1.2	Профессии, связанные с роботизированными механизмами	2	2		
2.	Работа простейших механизмов	10	5	5	Тестирование
2.1	Фиксированное соединение балок	2	1	1	
2.2	Подвижное соединение балок	2	1	1	

2. 3	Зубчатая передача	2	1	1	
2. 4	Ременная передача	2	1	1	
2. 5	Угловые соединения	2	1	1	
3.	Возможности 3D конструирования в среде «Lego Digital Designer»	12	3	9	Выполнение практических заданий
3. 1	Знакомство с программой	2	1	1	
3. 2	Элементарные конструкции	2		2	
3. 3	Создание технологических карт	4	1	3	
3. 4	Моделирование MindStorms	4	1	3	
4.	Конструирование на основе конструктора серии LEGO MindStorms	18	4	14	Выполнение практических заданий
4. 1	Крепление прямых и изогнутых балок к микропроцессору	4	1	3	
4. 2	Крепление колесного шасси к микропроцессору	4	1	3	
4. 3	Крепление одного сервомотора к микропроцессору	4	1	3	
4. 4	Крепление 2 или более сервомоторов к микропроцессору	2		2	
4. 5	Нестандартные элементы конструктора серии LEGO MindStorms	2		2	
4. 6	Программирование без компьютера. Встроенная мини-среда.	2	1	1	
5	Датчики. Возможности их использования.	20	3	15	Выполнение практических заданий
5. 1	Название датчиков и порты подключения	4	2	2	
5. 2	Датчики освещенности и цвета	4		4	
5. 3	Датчик касания	4		4	
5. 4	Ультразвуковой и инфракрасный датчик	4		4	
5. 5	Дополнительные датчики	4	2	2	
6.	Знакомство с интерфейсом программы LEGO	16	2	12	Выполнение практических заданий

	MindStorms.				
6.1	Знакомство с программой Изучение основной палитры.	2	1	1	
6.2	Программирование сервоприводов	2		2	
6.3	Программирование с датчиком освещенности	2		2	
6.4	Программирование с датчиком ультразвука	2		2	
6.5	Программирование с датчиком касания	2		2	
6.6	Программирование с датчиком цвета	2		2	
6.7	Программирование с дополнительными датчиками	4	2	2	
7.	Конструирование животных.	24	6	18	Выполнение практических заданий
7.1	Аллигатор	4	1	3	
7.2	Слон	4	1	3	
7.3	Собака	4	1	3	
7.4	Кобра	4	1	3	
7.5	Богомол	4	1	3	
7.6	Зоопарк (коллективный проект)	4	1	3	
8	Изучение основных движений робота	16	4	12	Выполнение практических заданий
8.1	Движение по сплошной черной линии	4	1	3	
8.2	Движение по прерывистой черной линии и перекрестку	4	1	3	
8.3	Движение по различным траекториям без использования черной линии	4	1	3	
8.4	Танец в круге. Используя датчик света. Робот не должен покидать площадку.	4	1	3	
9	Создание и программирование подвижных моделей с датчиками	16	4	12	Выполнение практических заданий
9.1	Подвижная модель с датчиком ультразвука	4	1	3	
9.2	Подвижная модель с датчиком цвета	4	1	3	

9.3	Подвижная модель с датчиком освещенности	4	1	3	
9.4	Подвижная модель с датчиком касания	4	1	3	
10	Управление моделями через Bluetooth	8	4	4	Выполнение практических заданий
10.1	Соединение микропроцессора с ПК или смартфоном через Bluetooth	4	2	2	
10.2	Скачивание программы для готовой модели и считывание показаний датчиков через Bluetooth	4	2	2	
11	Итоговое занятие	4		4	Зачетное мероприятие «робот в мешке»
	Всего часов	148	41	107	

**Учебный план
группа 2 года обучения**

№ п/п	Наименование разделов и тем	Общее количество часов	Из них		
			теория	практика	
1	Введение. Цель работы коллектива на второй год обучения.	4	2	2	опрос
2	Повторение основ конструирования и программирования	8	4	4	
2.1	Конструирование	4	2	2	
2.2	Программирование	4	2	2	Творч. задания
3	Моторы. Программирование движений по различным траекториям	6	2	4	
4	Работа с датчиками	14	6	8	
4.1	Работа с подсветкой, экраном и звуком. Повторение. Рисунок. Текст. Подсветка	6	2	4	
4.2	Режим проигрывания звукового файла	4	2	2	
4.3	Режим воспроизведения тонов и нот	4	2	2	Творч. задания
5	Полная палитра	26	8	18	
5.1	Цикл, прерывание, вложение.	4	2	2	
5.2	Работа с данными	6	2	4	
5.3	Переменные и константы	4		4	
5.4	Блоки математики	6	2	4	

5.5	Логические операции с данными	6	2	4	Творч. задания
6	Дополнительная палитра	30	6	24	
6.1	Повторение всех сенсоров	4	2	2	
6.2	Датчик касания. Режим измерения	4		4	
6.3	Режим «Изменение» в блоке ожидания	4		4	
6.4	Датчик цвета. Режимы измерения, ожидания	4	2	2	
6.5	Режим калибровки	4		4	
6.6	Датчик ультразвука	4		4	
6.7	Инфракрасный датчик	4		4	
6.8	Датчик определения угла / количества оборотов и мощности мотора.	6	2	4	Творч. задания
7	Различное управление роботом через Bluetooth	6	2	4	
8	Основные виды соревнований	42	16	26	соревнования
8.1	«Сумо»	8	2	6	
8.2	«Захват флага»	6	2	4	
8.3	«Кегльринг»	6	2	4	
8.4	Робофест	8	4	4	
8.5	WRO	8	4	4	
8.9	FLL	6	2	4	
9	Итоговое занятие	8	2	6	Зачетное мероприятие «робот в мешке»
	Итого:	148	48	100	

**Учебный план
группа 3 года обучения**

п/п	Наименование разделов и тем	Общее кол-во часов	Из них:		Формы аттестации / контроля
			теория	практика	
	Введение. Техника безопасности при работе. Задачи работы коллектива. Постановка целей на третий год	2	1	1	опрос

	обучения.				
2	Проектная деятельность	12	6	6	
2.1	План работы	4	2	2	
2.2	Исторические и технологические справки.	4	2	2	
2.3	Выбор темы проектов.	4	2	2	опро с
3	Проекты «Роботы-помощники»	20	6	14	
3.1	План работы	4	2	2	
3.2	Постановка гипотезы.	4	2	2	
3.3	Конструирование	4	1	3	
3.4	Программирование	4	1	3	
3.5	Презентация проекта	4		4	
4	Проект по теме Российского Робототехнического фестиваля	20	6	14	Прак тическое задание
4.1	План работы	4	2	2	
4.2	Постановка гипотезы.	4	2	2	
4.3	Конструирование	4	1	3	
4.4	Программирование	4	1	3	
4.5	Презентация проекта	4		4	
5	Проект по теме года WRO	20	6	14	
5.1	План работы	4	2	2	
5.2	Постановка гипотезы.	4	2	2	
5.3	Конструирование	4	1	3	
5.4	Программирование	4	1	3	
5.5	Презентация проекта	4		4	
6	Проект «Автомобили будущего»	20	6	14	
6.1	План работы	4	2	2	
6.2	Постановка гипотезы	4	2	2	
6.3	Конструирование	4	1	3	

6.4	Программирование	4	1	3	
6.5	Презентация проекта	4		4	
7	Проект «Умный дом»	20	6	14	Презентация проекта
7.1	План работы	4	2	2	
7.2	Постановка гипотезы	4	2	2	
7.3	Конструирование	4	1	3	
7.4	Программирование	4	1	3	
7.5	Презентация проекта	4		4	
8	Работа с данными	28	9	19	
8.1	Мотор и его возможности. Инвертирование вращения мотора	2	1	1	
8.2	Расчёт движения робота на заданное расстояние.	2	1	1	
8.3	Расчёт движений по ломаной линии.	2	1	1	
8.4	Другие блоки работы с данными.	4	1	3	
8.5	Массивы.	4	1	3	
8.6	Датчик гироскоп.	4	1	3	
8.7	Слалом (объезд препятствий)	4	1	3	
8.8	Робот сканер штрих-кодов. Прерывистая линия.	4	1	3	
8.9	Движение по линии. Регуляторы.	2	1	1	Творческое задание
	Подготовка к муниципальным, региональным состязаниям.	4		4	
9	Итоговое занятие	2		2	Презентация проекта
	Итого:	148	40	108	

1.4 Содержание программы

Первый год обучения.

1.1. Техника безопасности при работе. Знакомство с конструктором LEGO MindStorms, его возможностями.

Цель: Знакомство с историей и робототехники. Что такое робот?

Содержание: Познакомить детей с правилами поведения и техники безопасности на занятиях. Рассказать о планах работы на учебный год. Рассказать об истории возникновения фирмы «LEGO Group», производящей конструкторы для образовательной деятельности детей.

1.2 Профессии, связанные с роботизированными механизмами

Цель: Познакомить с профессиями, требующими конструкторские навыки.

С помощью Всемирной интернет-энциклопедии подготовить небольшой рассказ с мультимедиапрезентацией по темам:

1.Боевые роботы

2.Промышленные роботы

3.Андройды

4.Бытовые роботы.

2.1. Работа простейших механизмов: фиксированное соединение балок.

Цель: Знакомство с названиями деталей конструктора и способами их крепления.

Содержание: Познакомить детей с названиями деталей конструктора: балка, штифт и т.д. Показать основные способы фиксированного крепления балок разными способами. Создание конструкции по замыслу педагога.

Рекомендации: Фиксированное и крепление балок между собой. Шпиль должен быть лёгким, а основание устойчивым.

Результаты: мини–конкурс «Самая высокая башня» из всех возможных деталей набора.

Предметный: конструирование модели, уметь ориентироваться в наборе деталей конструктора

2.2 Работа простейших механизмов: подвижное соединение балок.

Цель: Продолжить знакомство с названиями деталей. Закрепить название деталей конструктора и способами их крепления.

Содержание: продолжить знакомство детей с названиями деталей конструктора: штифт, ось, переходник. Показать основные способы подвижного крепления балок при помощи штифтов и осей. Создание конструкции по замыслу детей. Отличительные особенности штифтов.

Рекомендации: Механический манипулятор. Создайте игрушку из набора NXT,EV3 Механизм должен иметь минимальную длину в сложенном виде и максимальную в разложенном.

Результаты: Эту игрушку можно создать по-разному: боксёрская перчатка внезапно появившаяся, голова клоуна из потаенного ящика и т.д.

Метапредметный: ориентироваться в наборе деталей конструктора

2.3. Работа простейших механизмов: зубчатая передача.

Цель: Познакомить детей с понятием механическая передача. Передаточное отношение.

Содержание: Научить рассчитывать передаточную величину. Зубчатая или цепная передача, ведущее колесо, ведомое колесо, втулка. Продемонстрировать основные способы крепления деталей. Дать понятие и наглядное объяснение о повышенной и пониженной зубчатой передаче. Сконструировать модель с применением предлагаемых деталей.

Рекомендации: Познакомиться с направлениями вращения зубчатых колёс. Определить влияние размеров зубчатых колёс на угловую скорость вращения ведомой оси.

Результаты: Предметный: Узнать, во сколько раз увеличилась тяговая сила. За что отвечает передаточное отношение.

2.4. Работа простейших механизмов: ременная передача.

Цель: Знать понятия поступательного движения за счёт вращения колёс, применение блоков в различных механизмах. Познакомить с понятием – ремённая передача: шкив, диск, ремень натяжения.

Содержание: Продемонстрировать основные способы ремённой передачи. Дать понятие о прямой, перекрестной повышенной и пониженной ременной передаче.

Рекомендации: Графическое изображение деталей конструктора в рабочей тетради.

Результаты: Предметный: Конструирование модели с элементами ременной передачи.

2.5. Работа простейших механизмов: угловые соединения.

Цель: Умение объяснять принцип работы механизмов. Базовое правило простых механизмов.

Содержание: Какие силы приводят в движение различные механизмы и машины. Чтобы понять, как происходит движение, нужно знать, что происходит внутри? Где мы выиграли в силе, там проиграли в расстоянии. Познакомить с деталями конструктора: коронное зубчатое колесо, червячное колесо, зубчатая рейка. Дать понятие о прямой, угловой и линейной передаче.

Рекомендации: один оборот червяка соответствует одному зубцу любой шестерёнке, учесть при расчёте передаточного отношения. Работает только в одном направлении.

Результаты: Конструирование модели по теме, создаем механическую передачу с максимальным отношением.

Предметный: Червячная передача. Червячное колесо. Червяк. Зубчатая рейка. Кулачок. Управления и согласования по времени сложных действий при помощи кулачков и рычагов

3.1. Возможности 3D конструирования в среде «Lego Digital Designer»: Знакомство с программой.

Цель: Познакомить детей с программой виртуального создания моделей.

Содержание: Вспомнить правила пользования и технику безопасности при работе с ПК. Познакомить с программой LDD (Lego Digital Designer) и ее основными функциональными пиктограммами. Показать способы размещения базовой платформы и выбора деталей. Создание модели.

Рекомендации: скачать программу LDD на домашний ПК для самостоятельной работы.

Результаты: Умение пользоваться ПК и правильно применять пиктограммы программы LDD для создания виртуальной модели.

3.2. Возможности 3D конструирования в среде «Lego Digital Designer»: элементарные конструкции.

Цель: конструирование в среде LDD из блоков разной формы.

Содержание: Показать основные способы проектирования виртуальной конструкции в плоскостном и пространственном формате. Обучение функциональному назначению пиктограмм программы LDD. Создание модели по собственному замыслу.

Рекомендации: скачать программу LDD на домашний ПК для самостоятельной работы.

Результаты: *Предметный:* Создание 3D модели здания в среде LDD

Метапредметный: Умение работать на ПК

3.3. Возможности 3D конструирования в среде «Lego Digital Designer»: создание технологических карт.

Цель: Создание технологических карт для удобного и последовательного воспроизведения модели из среды LDD при помощи конструктора LEGO 5489.

Содержание: Знакомство со средой Microsoft Power Point (MPP) и функциональным назначением пиктограмм. Создание технологической карты в среде MPP для наглядной демонстрации конструирования моделей с применением панели инструментов среды LDD.

Рекомендации: Умение самостоятельно составлять презентации в среде MPP.

Результаты: *Предметный:* Создание технологической карты. Конструирование по технологической карте из конструктора LEGO.

Метапредметный: ориентироваться в наборе деталей конструктора, в работе с компьютером

3.4. Возможности 3D конструирования в среде «Lego Digital Designer»: Моделирование LDD MindStorms.

Цель: Создание технологических карт для удобного и последовательного воспроизведения модели из среды LDD при помощи конструктора LEGO MindStorms.

Содержание: Умение создавать виртуальную модель в среде LDD для конструкторов серии LEGO MindStorms. Разработка технологической карты для модели с зубчатой системой передачи движения в среде MPP.

Рекомендации: повторить название деталей конструктора серии LEGO MindStorms.

Результаты: *Предметный*: Создание 3D модели в среде LDD и разработка технологических карт для конструктора серии LEGO MindStorms.

Метапредметный: ориентироваться в наборе деталей конструктора, в работе с компьютером

4.1. Конструирование на основе конструктора серии LEGO MindStorms: крепление прямых и изогнутых балок к микропроцессору.

Цель: соблюдать пропорциональность, симметричность, устойчивость.

Содержание: Объяснить устройство сервомоторов на примере конструкторов серии LEGO MindStorms. Обучение надежному креплению балок различной формы к микропроцессору с помощью переходников и штифтов. Создание конструкции с заданными элементами.

Рекомендации: Большая часть деталей устанавливается симметрично. Конструкция должна обладать различными качествами: прочность, устойчивость. Движение тележки с полным приводом.

Результаты: *Предметный*: Конструирование модели с заданными параметрами. Одномоторная тележка. Гонки по пресечённой местности с ручным управлением.

4.2. Конструирование на основе конструктора серии LEGO MindStorms: крепление колесного шасси к микропроцессору.

Цель: конструирование тележки с автономным управлением.

Содержание: Обучение надежному креплению колесного шасси к микропроцессору при помощи балок, осей, штифтов и втулок. Конструирование подвижной модели на 4 и/или 6 колесах.

Рекомендации: если колёса насажены слишком глубоко, может возникнуть нежелательное трение. Удлинить ось.

Результаты: Прототип «вездехода»

Метапредметный: Умение продумывать и устно объяснять будущую модель.

Предметный: Конструирование модели по заданным параметрам.

4.3. Конструирование на основе конструктора серии LEGO MindStorms:

Цель: Обучение – тяговая сила. Робот – тягач.

Содержание: Объяснить устройство сервомоторов LEGO MindStorms на примере конструкторов серии LEGO DUPLO первые механизмы. Вспомнить ТБ при работе с подвижными элементами. Обучить надежному креплению сервомотора в различных плоскостях, относительно микропроцессора: снизу, сбоку спереди, горизонтально, вертикально и т.д.

Рекомендации: Чем медленнее движется тележка, тем больше груз она сможет вывезти Для увеличения площади сцепления ведущих колёс с поверхностью, нужно построить полноприводный тягач. Понижающая передача.

Результаты: *Предметный*: Конструирование модели по заданным параметрам.

Робот–преодолевающий горки, бугристые поверхности.

4.4. Конструирование на основе конструктора серии LEGO MindStorms: Крепление двух и более сервомоторов к микропроцессору.

Цель: Научить придавать устойчивости роботу, иметь три точки опоры, две из которых ведущие колёса.

Содержание: Обучить надёжному креплению двух сервомоторов к микропроцессору в различных плоскостях, относительно микропроцессора. Конструирование робота «Пятиминутка» по технологическим картам. Программирование в подпрограмме микропроцессора «NXT/EV3 Program».

Рекомендации: для придания устойчивости роботу имеет смысл поставить моторы по двум сторонам от микропроцессора

Результаты: *Предметный*: Конструирование модели по технологическим картам.

Метапредметный: В зависимости от расположения балок может быть смещён центр тяжести.

4.5. Конструирование на основе конструктора серии LEGO MindStorms: нестандартные элементы конструктора.

Цель: Познакомить с нестандартными элементами конструктора серии LEGO MindStorms имитирующими детали космических кораблей и частей животных.

Содержание: Создание командного проекта творческой модели в использованием нестандартных деталей.

Рекомендации: Умение создавать новые комбинации из имеющихся элементов деталей.

Результаты: *Предметный*: испытания и модифицирование моделей, совместное творчество.

4.6. Конструирование на основе конструктора серии LEGO MindStorms: Программирование без компьютера. Встроенная мини-среда.

Цель: Знакомство с основами управления роботом. Научить составлять простейшие программы из 5 или мене команд.

Содержание: встроенная среда программирования. Простейшие программы движения вперёд назад. Многократное повторение цепочки команд. Команды ожидания. Звуковые сигналы.

Рекомендации: команды делятся на 2 типа: «Делай» 1 и 3 ячейки, «Жди» 2 и 4.

Пятую используйте для остановки или повторения. Используйте звуковые сигналы.

Результаты: Составление низкоуровневых и высокоуровневых программ, без компьютера.

5.1. Датчики. Возможности их использования. Названия датчиков и порты их подключения.

Цель: Обучение работе с датчиками конструктора серии LEGO MindStorms.

Содержание: Демонстрация датчиков конструктора серии LEGO MindStorms. Обсуждение их функционального назначения. Обучение подключению датчиков к микропроцессору. Работа с программой «DataLog» и «NXT Program».

Рекомендации: Рабочий тетради.

Результаты: *Предметный:* Умение различать и называть датчики, подключать их к правильному порту.

Метапредметный: ориентироваться в наборе деталей конструктора.

5.2. Датчики. Возможности их использования: Датчики цвета и освещенности.

Цель: Обучение работе с датчиками конструктора серии LEGO MindStorms.

Содержание: Познакомить с датчиками освещенности и цвета. Выявить их функциональное назначение, сходства и различия. Уточнить, что датчик цвета может служить и датчиком освещенности. Конструирование модели с предлагаемыми датчиками. Программирование в подпрограмме микропроцессора «NXT Program».

Рекомендации: Зарисовать датчики, их условное изображение и подписать их.

Результаты: *Личностный:* Бережное обращение с датчиками и микропроцессором.

Предметный: Конструирование модели с использованием датчиков.

Метапредметный: Знание английского языка и развитие пространственного мышления, ориентироваться в наборе деталей конструктора

5.3. Датчики. Возможности их использования: датчик касания.

Цель: Обучение работе с датчиками конструктора серии LEGO MindStorms.

Содержание: Познакомить с датчиком касания и его функциональным назначением.

Возможности различных способов его крепления, относительно микропроцессора.

Конструирование модели с использованием данного датчика. Программирование в подпрограмме микропроцессора «NXT Program».

Рекомендации: Зарисовать датчики, их условное изображение и подписать их.

Результаты: *Предметный:* Конструирование модели с датчиком касания.

Метапредметный: Знание английского языка, ориентироваться в наборе деталей конструктора.

5.4. Датчики. Возможности их использования: ультразвуковой и инфракрасный датчики.

Цель: Обучение работе с датчиками конструкторов серии LEGO MindStorms.

Содержание: Познакомить ультразвуковым и инфракрасным датчиками и их функциональным назначением. Выявить сходства и различия датчиков из разных конструкторов

серии LEGO MindStorms. Конструирование с одним из изученных датчиков. Программирование в подпрограмме микропроцессора «Program» и «DataLog».

Рекомендации: Зарисовать датчики, их условное изображение и подписать их.

Результаты: *Предметный*: Конструирование модели с использованием датчиков.

Метапредметный: Знание английского языка, ориентация в пространстве, знание единиц измерения расстояния.

5.5. Датчики. Возможности их использования: Дополнительные датчики.

Цель: Обучение работе с датчиками конструктора серии LEGO MindStorms.

Содержание: Знакомство с дополнительными датчиками серии LEGO MindStorms, не входящими в стандартный набор конструкторов: термодатчик, гироскоп, датчик магнитного поля, датчик звука и т.д. Выявить их функциональное назначение, обсудить области их применения в реальной жизни. Конструирование с предложенными датчиками.

Рекомендации: Зарисовать датчики, их условное изображение и подписать их.

Результаты: *Предметный*: Конструирование и испытание модели с заданными датчиками.

Метапредметный: ориентироваться в наборе деталей конструктора.

6.1. Знакомство с интерфейсом программы LEGO MindStorms. Изучение основной палитры: Знакомство с программой.

Цель: Обучение программированию.

Содержание: Знакомство с функциональными пиктограммами программного обеспечения для готовых моделей конструкторов серии LEGO MindStorms на ПК. Настройки пиктограмм в соответствии с готовой моделью. Обучение перекачиванию программы с ПК в микропроцессор через USBпорт.

Обучение составлению алгоритмов на примере игры «Pac-Man».



Рекомендации: зарисовать основные пиктограммы и подписать их.

Результаты: *Предметный*: Умение составлять элементарный алгоритм.

Метапредметный: находить ответы на вопросы в процессе занятий.

6.1. Знакомство с интерфейсом программы LEGO MindStorms. Изучение основной палитры: Программирование сервоприводов.

Цель: Обучение составлению простейшего алгоритма в интерфейсе LEGO MindStorms для подвижности модели.

Содержание: Познакомить с функциональной палитрой пиктограмм сервоприводов и цикла. Обучить настраиванию пиктограммы сервопривода для подвижности модели с сервомоторами: движение по прямой, движение на время, поворот, движение одного/двух/трех сервомоторов и т.д. Составление элементарной программы для подвижности модели.

Рекомендации: Зарисовать пиктограммы, их функциональные настройки и подписать.

Результаты: *Предметный*: Создание простейшего алгоритма, соответствующего возможностям построенной модели.

Метапредметный: ориентироваться в наборе деталей конструктора, в работе с компьютером

6.3. Знакомство с интерфейсом программы LEGO MindStorms. Изучение основной палитры: Программирование с датчиком освещенности.

Цель: Обучение составлению простейшего алгоритма в интерфейсе LEGO MindStorms с датчиком освещенности.

Содержание: Знакомство с функциональной палитрой пиктограммы датчика освещенности. Применение датчика в подвижной модели. Конструирование и программирование модели с датчиком освещенности.

Рекомендации: Зарисовать пиктограммы, их функциональные настройки и подписать.

Результаты: *Предметный*: Создание простейшего алгоритма, соответствующего возможностям построенной модели.

Метапредметный: ориентироваться в наборе деталей конструктора, в работе с компьютером

6.4. Знакомство с интерфейсом программы LEGO MindStorms. Изучение основной палитры: Программирование с датчиком ультразвука.

Цель: Обучение составлению простейшего алгоритма в интерфейсе LEGO MindStorms с пиктограммой датчика ультразвука.

Содержание: Познакомить с пиктограммой датчика ультразвука и ее функциональной палитрой. Применение датчика в подвижной модели и возможности его использования. Конструирование и программирование модели «Сторож».

Рекомендации: Зарисовать пиктограммы, их функциональные настройки и подписать.

Результаты: *Предметный*: Создание простейшего алгоритма, соответствующего возможностям построенной модели.

Метапредметный: ориентироваться в наборе деталей конструктора, в работе с компьютером

6.5. Знакомство с интерфейсом программы LEGO MindStorms. Изучение основной палитры: программирование с датчиком касания.

Цель: Обучение составлению простейшего алгоритма в интерфейсе LEGO MindStorms.

Содержание: Познакомить с пиктограммой датчика касания и ее функциональной палитрой. Выделение трех способов срабатывания готовой модели на датчик: при нажатии, при нажатии, отпускании/освобождении или щелчке. Конструирование и программирование подвижной модели с датчиком касания.

Рекомендации: Зарисовать пиктограммы, их функциональные настройки и подписать.

Результаты: Личностный: Бережное обращение с ПК, датчиками и микропроцессором.

Предметный: Создание простейшего алгоритма, соответствующего возможностям построенной модели.

Метапредметный: Программирование, пополнение знаний в области технического английского языка.

6.6. Знакомство с интерфейсом программы LEGO MindStorms. Изучение основной палитры: Программирование с датчиком цвета.

Цель: Обучение составлению простейшего алгоритма в интерфейсе LEGO MindStorms.

Содержание: Познакомить с пиктограммами датчика цвета и разветвления. Их функциональной палитрой. Настройка датчика на определение цвета в заданных параметрах или за пределами заданных параметров. Определение цвета окружающих предметов. Перенастройка пиктограммы цвета в пиктограмму освещенности. Конструирование и программирование модели с датчиком цвета.

Рекомендации: Зарисовать пиктограммы, их функциональные настройки и подписать.

Результаты: Предметный: Создание простейшего алгоритма, соответствующего возможностям построенной модели.

Метапредметный: ориентироваться в наборе деталей конструктора, в работе с компьютером

6.7. Знакомство с интерфейсом программы LEGO MindStorms. Изучение основной палитры: Программирование с дополнительными датчиками.

Цель: Обучение составлению простейшего алгоритма в интерфейсе LEGO MindStorms

Содержание: Знакомство с пиктограммами и их функциональной палитрой, отвечающие за работу датчиков серии LEGO MindStorms, не входящими в стандартный набор конструкторов: термодатчик, гироскоп, датчик магнитного поля, датчик звука и т.д. Обучение считыванию показаний датчиков. Конструирование и программирование модели с заданными датчиками.

Рекомендации: Зарисовать пиктограммы, их функциональные настройки и подписать.

Результаты: Предметный: Создание простейшего алгоритма, соответствующего возможностям построенной модели.

Метапредметный: ориентироваться в наборе деталей конструктора, в работе с компьютером.



7.1. Конструирование животных: Аллигатор.

Цель: Конструирование животных из конструкторов серии LEGO MindStorms.

Содержание: Обсудить анатомические особенности строения тела аллигатора и возможности воспроизведения движения животного при помощи конструктора серии LEGO MindStorms. Конструирование по технологическим картам. Программирование готовой модели.

Рекомендации: Посещение террариума, зоопарка, контактного зоопарка.

Результаты: Предметный: Конструирование и программирование модели по технологическим картам.

Метапредметный: ориентироваться в наборе деталей конструктора, в работе с компьютером



7.2. Конструирование животных: Слон.

Цель: Конструирование животных при помощи конструкторов серии LEGO MindStorms.

Содержание: Обсудить анатомические особенности строения тела слона и возможности воспроизведения движения тела животного из конструктора серии LEGO MindStorms. Обсудить особенности конструирования моделей с параметрами «шагающего робота». Конструирование по технологическим картам. Программирование готовой модели.

Рекомендации: Посещение террариума, зоопарка, контактного зоопарка.

Результаты: Предметный: Конструирование и программирование модели по технологическим картам.

Метапредметный: ориентироваться в наборе деталей конструктора, в работе с компьютером



7.3. Конструирование животных: Собака.

Цель: Конструирование животных при помощи конструкторов серии LEGO MindStorms.

Содержание: Обсудить анатомические особенности строения тела собаки и возможности воспроизведения тела животного из конструктора серии LEGO MindStorms. Конструирование по технологическим картам. Программирование готовой модели.

Рекомендации: Посещение собачьего питомника.

Результаты: *Предметный*: Конструирование и программирование модели по технологическим картам.

Метапредметный: ориентироваться в наборе деталей конструктора, в работе с компьютером



7.4. Конструирование животных: Кобра.

Цель: Конструирование животных при помощи конструкторов серии LEGO MindStorms.

Содержание: Обсудить анатомические особенности строения тела кобры. Возможности воспроизведения животного из конструктора серии LEGO MindStorms. Конструирование по технологическим картам. Программирование готовой модели.

Рекомендации: Посещение террариума, зоопарка, контактного зоопарка.

Результаты: *Предметный*: Конструирование и программирование модели по технологическим картам.

Метапредметный: ориентироваться в наборе деталей конструктора, в работе с компьютером



7.5. Конструирование животных: Богомол.

Цель: Конструирование животных при помощи конструкторов серии LEGO MindStorms.

Содержание: Обсудить анатомические особенности строения тела насекомых и отличие его от животных. На примере богомола изучить возможности воспроизведения подвижных частей насекомого при помощи конструктора серии LEGO MindStorms. Обсудить особенности конструирования моделей с параметрами «шагающего робота». Конструирование по технологическим картам. Программирование готовой модели.

Рекомендации: Посещение инсектария.

Результаты: *Предметный*: Конструирование и программирование модели по технологическим картам.

Метапредметный: ориентироваться в наборе деталей конструктора, в работе с компьютером.

7.6. Конструирование животных: Зоопарк (коллективный проект)

Цель: Конструирование животных при помощи конструкторов серии LEGO MindStorms.

Содержание: Обсуждение предыдущих тем в разделе «животные», особенностей конструирования и программирования. Предложить сделать совместный проект на тему «Зоопарк», где можно собрать как знакомые модели по технологическим картам, так и новые по

замыслу. Программирование готовых моделей. Умение рассказывать о цели и этапах создания проекта.

Рекомендации: Посещение террариума, зоопарка, контактного зоопарка.

Результаты: *Предметный*: Конструирование и программирование модели по технологическим картам или собственному замыслу.

Метапредметный: ориентироваться в наборе деталей конструктора, в работе с компьютером

8.1. Изучение различных движений робота: движение по сплошной черной линии.

Цель: Создать модель робота, движущуюся по заданной траектории.

Содержание: Показать несколько вариантов полей с траекторией прохождения круга по черной линии. Обучение конструированию робота «Пятиминутка». Обучение надежному прикреплению датчика освещенности или цвета к роботу. Программирование с разветвлением для движения по границе черного и белого пространства поля.

Рекомендации: Выучить алгоритм сборки робота «Пятиминутка».

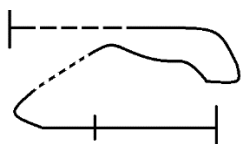
Результаты: *Предметный*: Конструирование и программирование модели.

Метапредметный: ориентироваться в наборе деталей конструктора, в работе с компьютером.

8.2. Изучение различных движений робота: движение по прерывистой черной линии и перекрестку.

Цель: Создать модель робота, движущуюся по заданной траектории.

Содержание: Конструирование робота «пятиминутка» с двумя датчиками освещенности или цвета. Создание алгоритма действий для прохождения траектории с перекрестком и прерывистой линией.



Рекомендации: Выучить алгоритм сборки робота «Пятиминутка».

Результаты: *Предметный*: Конструирование и программирование модели.

Метапредметный: ориентироваться в наборе деталей конструктора, в работе с компьютером

8.3. Изучение различных движений робота: движение по квадрату без использования черной линии.

Цель: Создать модель робота, движущуюся по заданной траектории.

Содержание: Конструирование робота «пятиминутка». Предложить объехать ножки стула двумя способами: при помощи ультразвукового датчика или про подсчету оборотов сервомоторов.

Рекомендации: Выучить алгоритм сборки робота «Пятиминутка».

Результаты: *Предметный*: Конструирование и программирование модели.

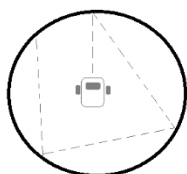
Метапредметный: ориентироваться в наборе деталей конструктора, в работе с компьютером

8.4. Изучение различных движений робота: Танец в круге.

Цель: Создать модель робота, не выходящего за пределы черной линии.

Содержание: Конструирование робота «пятиминутка» с датчиком освещенности или цвета.

Составление алгоритма, при котором робот будет двигаться в центре круга радиусом 50см не выходя за его пределы, очерченные черной линией.



Рекомендации: Выучить алгоритм сборки робота «Пятиминутка».

Результаты: *Предметный*: Конструирование и программирование модели.

Метапредметный: ориентироваться в наборе деталей конструктора, в работе с компьютером

9.1. Создание и программирование подвижных моделей с датчиками: подвижная модель с датчиком ультразвука.

Цель: Конструирование и программирование подвижной модели с ультразвуковым датчиком.

Содержание: Вспомнить функциональные особенности ультразвукового датчика и особенности его программирования. Конструирование подвижной модели с ультразвуковым датчиком, подающим сигнал при приближении к препятствию ближе, чем на 10см.

Рекомендации: Предварительное конструирование модели в LDD.

Результаты: *Личностный*: Креативный подход к созданию модели.

Предметный: Конструирование и программирование модели с ультразвуковым датчиком по заданным параметрам.

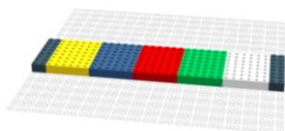
Метапредметный: ориентироваться в наборе деталей конструктора, в работе с компьютером

9.2. Создание и программирование подвижных моделей с датчиками: с датчиком цвета.

Цель: Конструирование и программирование подвижных моделей с датчиков цвета.

Содержание: Вспомнить функциональное назначение датчика цвета и особенности его программирования. Конструирование робота «пятиминутка» с датчиком цвета, едущим по прямой и называющим цвет квадратов, на которые он заехал.

Рекомендации: конструирование прямой трассы из конструктора LEGO bricks.



Результаты: *Личностный*: Креативный подход к созданию модели.

Предметный: Конструирование и программирование модели с ультразвуковым датчиком по заданным параметрам.

Метапредметный: ориентироваться в наборе деталей конструктора, в работе с компьютером

9.3. Создание и программирование подвижных моделей с датчиками: с датчиком освещенности.

Цель: Конструирование и программирование подвижной модели с датчиком освещенности.

Содержание: Вспомнить функциональное назначение датчика освещенности и особенности его программирования. Сконструировать модель робота «пятиминутка» с датчиком освещенности, который будет ехать по трассе с разной скоростью, в зависимости от освещенности (в освещенном месте едет быстрее, в неосвещенном – медленнее).

Рекомендации: Предварительно создать трассу (из листов белой бумаги и светодиодов) с искусственным неравномерным освещением.

Результаты: *Личностный*: Креативный подход к созданию модели.

Предметный: Конструирование и программирование модели с ультразвуковым датчиком по заданным параметрам.

Метапредметный: ориентироваться в наборе деталей конструктора, в работе с компьютером

9.4. Создание и программирование подвижных моделей с датчиками: с датчиком касания.

Цель: Конструирование и программирование модели с датчиком касания.

Содержание: Вспомнить функциональное назначение датчика касания и особенности его программирования. Сконструировать и запрограммировать робота «пятиминутка» с датчиком касания, расположенным спереди, который будет ехать, касаясь стены, разворачиваться и ехать дальше до следующей преграды.

Рекомендации: Предварительное конструирование модели в LDD.

Результаты: *Личностный*: Креативный подход к созданию модели.

Предметный: Конструирование и программирование модели с ультразвуковым датчиком по заданным параметрам.

Метапредметный: ориентироваться в наборе деталей конструктора, в работе с компьютером

10.1. Управление моделями через Bluetooth: Соединение микропроцессора с ПК или смартфоном через Bluetooth.

Цель: Обучение управлению готовой моделью через Bluetooth.

Содержание: Продемонстрировать новый способ управления подвижной моделью с помощью интерфейса Bluetooth. Установка программы на смартфон или планшет программы NXT Remote или EV3 Remote и уточнение основных пиктограмм соединения и управления. Обучить соединению микропроцессора со смартфоном, планшетом или ПК через Bluetooth.

Рекомендации: Обучение безопасному подключению к системе Bluetooth.

Результаты: Личностный: Корректное пользование ПК, смартфоном, планшетом.

Предметный: Подключение устройств через интерфейс Bluetooth.

Метапредметный: ориентироваться в наборе деталей конструктора, в работе с компьютером.

10.2. Управление моделями через Bluetooth: Скачивание программы для готовой модели и считывание показаний датчиков через Bluetooth.

Цель: Обучение управлению готовой моделью через Bluetooth.

Содержание: Обучение скачиванию готовой программы с ПК на микропроцессор через интерфейс Bluetooth. Конструирование модели с несколькими датчиками. Составление программы для измерения данных при помощи датчиков конструктора серии LEGO MindStorms и скачивание показаний с микропроцессора на ПК через интерфейс Bluetooth.

Рекомендации: Обучение безопасному подключению к системе Bluetooth.

Результаты: Личностный: Корректное пользование ПК, смартфоном, планшетом.

Предметный: Подключение устройств через интерфейс Bluetooth.

Метапредметный: ориентироваться в наборе деталей конструктора, в работе с компьютером.

11. Итоговое занятие

Подведение итогов года. Зачетное мероприятие «Робот в мешке»

Блиц-турнир по робототехнике "Робот в мешке"

«Робот в мешке» - это соревнование для тех, кто хочет проверить свои силы, и является промежуточной аттестацией. Это знакомая задача-сюрприз, которую все узнают одновременно – в день состязания 2 часа на ее решение и всего пара минут, чтобы доказать, что твой робот самый лучший.

Содержание образовательной программы

Второй год обучения

1. Введение. Цель и задачи работы коллектива на второй год обучения

Цель: знакомство с планом работы на второй год по курсу «Робототехника MindStorm».

Содержание: Познакомить детей с правилами поведения и техники безопасности на занятиях. Рассказать о планах работы на учебный год. Вспомнить достижения учащихся в МАУДО «МБОУ СОШ №45» в образовательной деятельности детей прошлого года. Повторение проектирования и конструирования роботов: фиксированное соединение балок крест-накрест в 3D-моделировании

Цель: Закрепление названиями деталей конструктора и способы их крепления.

Содержание: Повторить названиями деталей конструктора: изогнутая, втулки, балка, штифт и т.д. Показать основные способы фиксированного крепления балок при помощи штифтов и других деталей. Создание конструкции по замыслу детей. Рекомендации: Построй с помощью деталей Technic фантастическое животное, мебель-трансформер.

Результаты: Предметный: закрепить названия деталей конструктора, умение их соединять, конструирование модели по собственному замыслу.

2.1. Конструирование

Цель: Перспективы развития образовательной робототехники.

Содержание: Обзор и сравнение новых конструкторов, дополнительных деталей и возможности их применения. Обзор и сравнение различных сред программирования. Сборка робота «пятиминутка».

Рекомендации: Сборка робота по инструкции. Сборка робота по памяти. Создание первого проекта. Различные алгоритмы следования робота.

Результаты:

Предметный: Конструирование моделей по технологическим картам.

Метапредметный: Развитое пространственное мышление.

2.2. Программирование

Цель: Закрепить знания, полученные по этой теме на первом году. Блок сброса таймера выключения робота. Блок завершения работы всей программы.

Научиться создавать подпрограммы. Конструктор моего блока.

Содержание: Переход в спящий режим, увеличение времени работы блока (повторение). Блок завершение работы всей программы (повторение).

Создание подпрограмм. Упражнения. Значки параметров. Настройка параметров.

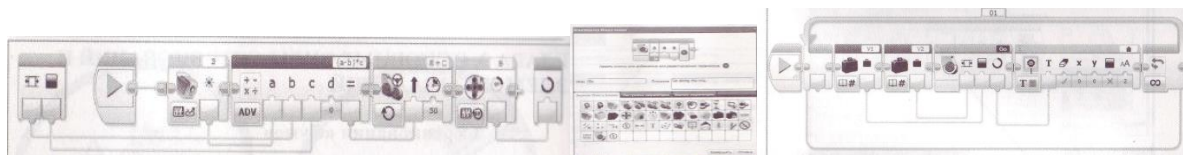
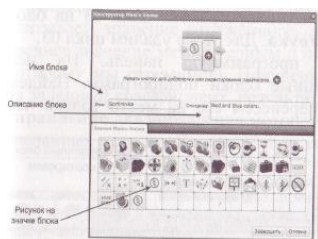
Рекомендации: Совместное создание простой подпрограммы.

Результаты:

Личностный: Умение слушать, слышать и понимать педагога, партнёра.

Предметный: Создание подпрограмм в программном обеспечении.

Создание подпрограммы с передачей входных и выходных параметров.



3. Моторы. Программирование движений по различным траекториям

Цель: закрепить знания о режимах работы мотора. Программирование движения по градусам, оборотам, секундам.

Содержание: Типы моторов. Режимы моторов. Выбор режима остановки моторов.

Блоки «Рулевое управление», «Независимое управление». Палитры программирования. Action (Действие). Подробное рассмотрение каждого управляющего элемента.

Рекомендации: Движение робота с заданной скоростью и установленное количество секунд, оборотов, градусов. Скорость мотора в сочетании с программными структурами.

Упражнения:

вперёд один оборот с резким торможением;

вперёд 360 градусов с плавным торможением;

назад одну секунду с торможением;

принудительно остановить оба мотора

проехать 1 метр с максимальной скоростью и резко затормозить.

Результат: Предметный: Отработка основных движений мотора. Расчёт движения робота на заданное расстояние. Движение робота по различным траекториям.

Метапредметный: математические и физические понятия.

4.1. Работа с подсветкой, экраном и звуком. Повторение. Рисунок. Текст. Подсветка

Цель: Закрепить умение выводить текст, фигуры, рисунок на экран блока.

Новые понятия: отображения текста на дисплее в виде пикселей с привязкой к сетке.

Рекомендации: Использование графического редактора. С помощью стандартной панели инструментов создать изображение с подсветкой кнопок на блоке.

Результат: Метапредметный: Умение самостоятельно составить алгоритм, выбирать наиболее эффективные способы решения.

Предметный: Выведение изображения на экран микропроцессора.

Самостоятельная работа

Ученик создает программу, которая представляет на дисплее свои действия.

«Комментирует» свои действия и т.д.

Включает последовательно каждые 3 секунды подсветку: зелёную, красную мигающую, оранжевую, выключает подсветку.

4.2. Режим проигрывания звукового файла.

Цель: закрепить знания проигрывания звукового файла. Режим проигрывания звукового файла, работу с редактором звука.

Рекомендации: При использовании встроенных звуков необходимо определить режим воспроизведения:

воспроизводить один раз;

повторять непрерывно;

ожидать выполнения.

Создание собственного звукового файла через редактор звука.

Результат: Предметный: Создание программы, объединяющей все знания и умения, полученные ранее.

Метапредметный: Подбор мелодии или отдельных нот, сопровождающейся изменением с той же частотой подсветки кнопок на блоке и движением робота.

Задания для самостоятельной работы: Смоделируйте на основе блока цветомузыку и движения робота под мелодию и т.д.

4.3. Режим воспроизведения тонов и нот

Цель: изучить воспроизведения тонов и нот.

Содержание: режимы позволяют воспроизвести звук требуемой частоты или ноту.

Указываем время воспроизведения (1 секунда), громкость 100% и режим воспроизведения аналогично выполняемому ранее.

Рекомендации: запрограммировать с помощью нот музыкальную мелодию, задавая параметры: ноту (с помощью имитации нотного стана) или частоту звука, громкость и длительность звучания.

Результат: Предметный: умение сопровождать свой проект различными звуковыми режимами. Новогодний проект, Хэллоуин и т.д.

Метапредметный: Представление о традиционных праздниках России и других стран.

5.1. Цикл, прерывание, вложение.

Цель: закрепить знания о программной палитре «Управление операторами», состоящей из 4-х структур.

Содержание: Ожидание, цикл, прерывание цикла, переключатель.

Цикл – это разновидность управляющей конструкции в высокоуровневых языках программирования, предназначенной для организации многократного использования набора инструкций. Прерывание цикла – команда досрочного выхода. Вложенные циклы – цикл внутри другого цикла. Ожидание. Принцип работы переключателя по умолчанию

Рекомендации: создание программы, реализующей непрерывную езду по траекториям.

Переключатель внутри цикла, работа с вложенными условиями. Краткая и полная формы. По умолчанию.

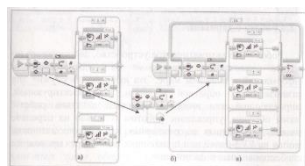
Результат: Предметные: умение кратко и полно составить алгоритм с различными условиями.

Личностные: Самостоятельное решение задач.

5.2. Работа с данными

Цель: Знакомство с понятием «Данные». Научить работать с данными. Проводники.

Содержание: Управление роботом основано на передаче данных, полученных из разных источников. Данные – это сведения, полученные путем измерения, наблюдения, логических или арифметических операций, и представленные в форме, пригодной для постоянного хранения, передачи и автоматизированной обработки.



Рекомендации: Изготовление наглядного дидактического материала. Графическое и цветное отображение типов данных и проводников в тетради. Форма соединителя полностью совпадает с формой фигуры на входе в блок. Если такого совпадения нет – значит вы пытаетесь соединить данные различных типов.

Предметный: Работа с данными является признаком профессионализма и грамотного подхода к программированию. Возможность использования жёлтой палитры «датчики» в алгоритме программы с использованием проводников. Умение использовать технологию соединения входа и выхода блоков для передачи данных. Выбор варианта выполнения программы.

Метапредметный: Имеется три типа данных: числовой, текстовый и логический. Каждый тип данных и проводник, по которому происходит передача данных, имеет своё цветное и графическое отображение.

5.3. Переменные и константы

Цель: создание программ с использованием констант и переменных.

Содержание: Переменной и константой в языке программирования называют именованную часть памяти, в которую помещаются разные значения.

Переменные и константы – сходства и отличия.



Рекомендации: Переменные помогают в случаях, когда значение необходимо изменить.

Графическое и цветное отображение переменной и константы.

Результаты: Работа с константами и переменными Фрагменты программ.

Удаление константы или переменные.

Предметный: Решение задач.

Метапредметный: Умение структурировать знания.

5.4. Блоки математики

Цель: Уметь применять простейшие действия с блоком математики в различных режимах.

Содержание: примеры использования блока математики. Сложение, вычитание и т.д.

Рассмотрение примеров блока математики при подготовке к соревнованиям.

Результаты. Предметный: Фрагменты программ с использованием математического блока.

Метапредметный: умение контролировать процесс: вычитание, сложение, умножение и деление значений.

5.5. Логические операции с данными

Логические операции являются неотъемлемой частью составления профессиональных алгоритмов.

Цель: Дать понятие. Логические выражения могут принимать одно из двух истинностных значений – «Истина» или «Ложь».

Содержание: Изучение структуры блока логических операций. Примеры использования логических операций: логическое И, ИЛИ, НЕ.

Рекомендации: Графическое изображение таблицы истинности в тетради.

Результаты: Решение простейших задач в среде программирования с использованием логических операций.

Предметный: Умение применять логические операции в подготовке к конкурсам.

Метапредметный: Уметь различать объективную трудность задачи.

6.1. Повторение всех сенсоров

Цель: закрепить значение датчиков в интеллектуальном устройстве.

Содержание: Датчик или сенсор (sensor) – это первичный преобразователь, элемент измерительного, сигнального, регулирующего или управляющего устройства системы, который преобразует контролируемую величину сигнал, удобный для измерения, передачи, преобразования, хранения и регистрации информации о состоянии объекта измерения. Палитра

программирования Датчик (жёлтая). Внешний вид датчиков и изображение блоков датчика.
Режимы измерения, сравнения, ожидания.

Рекомендации: Вспомнить действие знакомых датчиков.

Познакомиться с новыми датчиками. Прописать режимы работы датчиков.

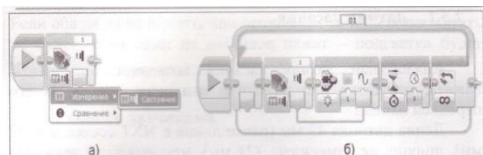
Результат: Предметный: Составление кратких программ(3 – 4 блока), позволяющих вспомнить режимы датчиков.

Личностный: настойчивость в достижении цели.

6.2. Датчик касания. Режим измерения

Цель: изучить возможности режима измерения.

Содержание: В режиме Измерения выход блока принимает значение Истина (если датчик нажат) и Ложь (если датчик не нажат). Применяем проводники и данные.



Рекомендации: Составить самостоятельно программу в режиме измерения.

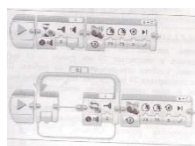
Результат: Предметный: составление краткой программы в режиме измерения.

Личностный: умение самостоятельно составлять фрагменты программ.

6.3. Режим «Изменение» в блоке ожидания

Цель: научить отслеживать изменения состояния датчика.

Содержание: Режим Изменение в блоке ожидания предназначен для отслеживания изменения состояния датчика. Например: начать движение только в случае изменения положения датчика.



Рекомендации: Этот прием часто используется для запуска программ в случае, когда конструкция робота такова, что трудно добраться до кнопки старта. Аналогично можно использовать для запуска или остановки программы датчик цвета или ультразвука.

Результат: Предметный: Составление программы, где робот начинает движение по датчику ультразвука – достаточно провести рукой перед ним.

Упражнение: Составление двух вариантов программы с помощью блока ожидания и структуры Переключатель.

Практическая работа.

Метапредметный: Видеть четкое отличие режимов (ожидания и сравнение – состояние)

6.4. Датчик цвета. Режимы измерения, ожидания

Цель: Повторить возможности датчика цвета и света. Порт. Режимы.

Изучить новый режим: измерение яркости отражённого света.

Содержание: Закрепить знания о режимах измерения, сравнения цвета и измерения яркости отражённого цвета. Новый режим работы датчика – режим измерения отраженного света.

Рекомендации: Проект «Умный дом», где управляющая система включает и отключает искусственное освещение, открывает и закрывает жалюзи и т.д.

Результат: *Предметный* : Проект «Умный дом», «Теплица» и т.д.

Метапредметный: Проявление настойчивости в достижении цели.

Умение распределять роли. Конкурс на лучший проект с применением режима измерения яркости отраженного света.

6.5. Режим калибровки

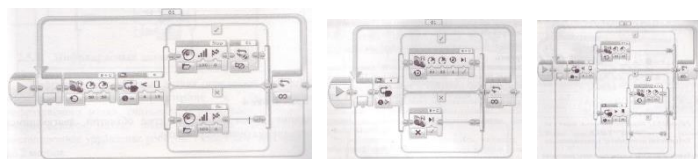
Цель: закрепить знания и умения калибровать датчики с первого года обучения. Новые возможности калибровки и их решения. Содержание: Значение выбора режима калибровки: сброс, ожидания. Упражнения на закрепление.

Результат: *Предметный*: Самостоятельное или совместное решение задач по теме. *Метапредметный*: Согласованное выполнение совместной деятельности.

6.6. Датчик ультразвука

Цель: Закрепить знания (внешний вид, изображение программных блоков датчика, режимы). Изучить новые возможности, новые режимы датчика.

Содержание: определение разброса пучка лучей, структура блока, режимы измерения. Новые режимы измерения (Измерения - Расширенный – Сантиметры), варианты единичного или повторяющегося импульса.



Режим–Сравнение-Детектирование совместно со структурой Переключатель.

Результаты: *Предметный*: решение задач программирования по теме. Составление фрагментов программ. Упражнения.

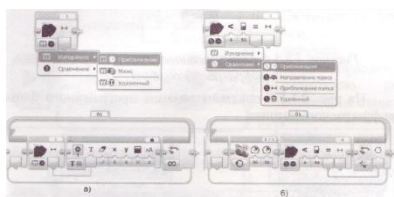
Метапредметный: Знание единиц измерения.

6.7. Инфракрасный датчик

Цель: Закрепить знания (внешний вид, изображение программных блоков датчика, режимы). Изучить новые возможности, новые режимы датчика.

Содержание: *Предметный*: Цифровой инфракрасный датчик определяет расстояние до любого объекта, расстояние и расположение инфракрасного маяка, считывает и распознает сигналы от маяка.

Повторить режим определения относительного расстояния до объекта (Приближение).



Научиться определять расстояние и угловое положение маяка. Новые режимы блока: сравнение с пороговым значением угла отклонения маяка, сравнение с пороговым значением расстояния до маяка. Рекомендации: Примеры программ с разными задачами.

Пример программы	Задача
	Двигаться до тех пор, пока значение, соответствующее расстоянию до объекта, не станет равно 50 единицам.
	Крутиться до тех пор, пока положение датчика не станет приблизительно перпендикулярно положению маяка.

Результаты: *Метапредметный*: определения цвета объекта на большом расстоянии.

Решение задач совместное. Повторение – игровая форма в режиме дистанционного управления роботом с добавлением звука, подсветки и другое.

Предметный: конструирование модели для дистанционного управления по замыслу.

6.8. Датчик определения угла / количества оборотов и мощности мотора.

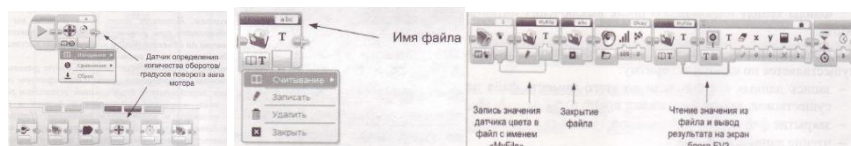
Цель: изучить возможности встроенного датчика вращения.

Возможности определить количество оборотов градусов, мощность мотора. Режимы датчика. Обзоратель памяти. Алгоритм работы с файлами.

Содержание: Датчик вращения используется в режимах измерения, ожидания и сравнения.

Отчет начинается с момента запуска программы. Поэтому начинать необходимо со сброса. При повороте по часовой стрелки происходит суммирование всех оборотов. Работа с файлами.

Рекомендации: Составить фрагмент программы в разных режимах. Работа с текстовыми и числовыми файлами.



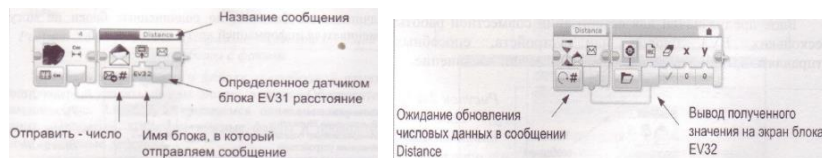
Результаты: *Предметный*: Создание и программирование модели со встроенным датчиком вращения. *Метапредметный*: составление программ, уметь строить логические цепи.

Личностный: совместная работа в группе. Умение слышать и понимать партнёра.

7. Различное управление роботом через Bluetooth Блок для создания Bluetooth – соединения.

Цель: Закрепить умения включение и настройка Bluetooth. Управление роботом через ноутбук, телефон. Изучить связь между блоками. Составление программ с использованием блоков отправки и приемки сообщения.

Содержание: Соединения как между блоками, так и между блоками и другими внешними устройствами. Обмен сообщениями. Составление фрагментов программ.



Рекомендации: Блок предназначен для организации совместной работы нескольких блоков или устройств, способных отправлять / принимать сигналы. Результаты: *Межличностный*: коммуникативные навыки. *Метапредметный*: Совместная работа нескольких роботов.

8. Основные виды соревнований

1. Всероссийские соревнования Робофест - направление Фристайл.

Фристайл – это возможность участникам любого возраста продемонстрировать свои разработки широкой аудитории программы «Робототехника» и посетителям фестиваля. «Творческие проекты» – роботы-танцоры, художники, спортсмены и прочие, созданные с развлекательными, образовательными или исследовательскими целями.

Цель: умение самостоятельно находить способы решения, применять основные навыки конструирования и программирования в подготовке к участию в соревнованиях различного уровня (групповые, городские, региональные, всероссийские).

Результат: *Метапредметный*: Умение выбирать различную тактику, смекалку, знание механики и т.д. Рекомендации: Именно сочетание этих факторов делает процесс подготовки к состязаниям увлекательным, а сами соревнования очень зрелищными и захватывающими.

Подведение итогов года. Зачетное мероприятие «Робот в мешке»

Блиц-турнир по робототехнике "Робот в мешке"

«Робот в мешке» - это соревнование для тех, кто хочет проверить свои силы, и является промежуточной аттестацией. Это знакомая задача-сюрприз, которую все узнают одновременно – в день состязания 2 часа на ее решение и всего пара минут, чтобы доказать, что твой робот самый лучший.

Предметный: Победителем становится тот участник, который смог собрать крепкую и надежную конструкцию, написать грамотную программу (или подпрограмму) и выбрать правильную стратегию.

Личностный: умение работать в команде.

4.3 Содержание образовательной программы

3 год обучения

1. Введение. Техника безопасности. Задачи работы коллектива. Постановка целей на третий год обучения.

Цель: Знакомство с материалами региональных и международных соревнований.

Содержание: Повторение правил техники безопасности. Знакомство с соревнованиями WRO, Робофест. Особенности соревнований. Знакомство с материалами соревнований в Интернете прошлых годов. Обзор соревнований нового типа.

2. Проектная деятельность.

Цель: Активизация и развитие качеств продуктивного мышления.

Содержание: Учебный проект - это совместная учебно-познавательная, творческая или игровая деятельность учащихся-партнеров, имеющая общую цель, согласованные методы, способы деятельности, направленная на достижение общего результата по решению какой-либо проблемы, значимой для участников проекта. Результат: *Метапредметные*: способность выбирать наиболее эффективные способы. *Предметный*: Выбор объекта проектирования. Совместное планирование деятельности.

Личностный: Умение анализировать.

3. Проект «Робот-помощник»

Цель: Формирование методов поисковых процедур. Уметь планировать и согласованно выполнять совместную деятельность.

Содержание: Проектирование и создание «Робот-помощник». Демонстрация и испытание робота.

Робот–помощник разной направленности: Кормление рыб в аквариуме во время отпуска, поливка цветов и т.д.

Рекомендации: Пусть робот ходит только там, где вы ему скажите: «не ходи сюда, это моя комната».

4. Проект по теме Российского Робототехнического фестиваля («РобоФест»)

Цель: Конструирование и программирование модели для участия в конкурсной программе.

Содержание: «РобоФест» – крупнейший в Европе и один из крупнейших в мире фестивалей, ежегодно собирающий лучших участников научно-технического творчества в возрасте от 6 до 30 лет, которые представляют свои уникальные разработки. Цели и задачи фестиваля: Расширение технического кругозора и проведение ранней профориентации школьников и содействие в реализации потенциальных возможностей талантливой молодежи. «РобоФест» ориентирован на разные возрастные категории. В каждой категории команда должна

собрать и запрограммировать автономного робота, который должен будет решать определенную задачу.

Рекомендации: Модель должна четко соответствовать регламенту конкурса. Умение структурировать знания.

Результаты: *Метапредметные*: умение адекватно воспринимать результат соревнований. Умение различать объективную трудность задачи.

Предметный: Конструирование и программирование модели для участия в WRO.

5. Проект по теме года WRO.

Цель: Конструирование и программирование модели для участия в конкурсной программе.

Содержание: Всероссийская Робототехническая Олимпиада, как правило, проходит в шести категориях: основной, свободной, творческой, студенческой, футболе роботов. В каждой категории команда должна собрать и запрограммировать автономного робота, который должен будет решать определенную задачу.

Рекомендации: Готовность к преодолению трудностей. Модель должна четко соответствовать регламенту конкурса. Результаты: *Метапредметные*: оптимистическое восприятие мира.

Предметные: Конструирование и программирование модели для участия в WRO.

1. Проект «Автомобиль будущего»

Цель: Формирование методов и способов познания, поисковых процедур

Содержание: Проектирование и создание робота: «Автомобиль будущего»

Рекомендации: выбор наиболее эффективного способа решения задачи. Обязательное использование инфракрасного датчика.

Результат: *Предметный*: Обнаружение препятствия с помощью датчика. Демонстрация и испытание робота.

Метапредметные: способность формировать проблему.

7. Проект «Умный дом»

Цель: Использование разных режимов и датчиков в одном проекте.

Составление программы, которая постоянно измеряет освещённость, и в случае наступления темноты, закрывает жалюзи и включает свет/подсветку.

Содержание: Составление программы: Инициализируем переменные, блок датчик света в режиме измерения окружающего света. Использование логического значения.

Рекомендации: Использовать цикл с условием выхода Логическое значение. Переменные тип логический, числовой.

Результат: *Предметный*: Создание творческого проекта.

Метапредметный: уметь устанавливать причинно- следственные связи.

8.1. Мотор и его возможности. Инвентирование вращения мотора.

Цель: Программирование робота по различным траекториям.

Содержание: Закрепить знания о режимах мотора, управление.

Инвентирование вращения мотора. Синюю палитру программирования

Рекомендации: Программные блоки «Нерегулируемый мотор» и «Инвентирование мотора», выбираем только один мотор. Значение по времени.

Результат: *Предметный*: Отработка основных движений мотора.

Метапредметный: Умение строить логические цепи.

8.2. Расчёт движения робота на заданное расстояние.

Цель: Сконструировать и запрограммировать модель для движения на определенное расстояние.

Содержание: Уметь рассчитать расстояние, которое проходит робот при повороте оси на один оборот, учитывая окружность колеса.

Рекомендации: Использование математических формул. Проехать 1 метр с максимальной скоростью и резко остановиться.

Результат: *Предметный*: Выполнение поставленной задачи. Математические расчеты. Совместное решение задач.

Метапредметный: умение действовать по плану, проявлять настойчивость в достижении цели.

8.3. Расчёт движения по ломаной прямой.

Цель: Научить_применять математические формулы при расчёте движения робота по ломаной линии.

Рекомендации: Выполнение задания: повернуться налево вокруг левого колеса на 45 градусов. Проехать по траектории заданной педагогом.

.Результат: *Метапредметные*: умение контролировать процесс и результаты своей деятельности в сотрудничестве с учителем. Совместное решение математических задач.

8.4. Другие блоки работы с данными

Цель: Особенности использования блоков: «Округление до ближайшего», «Округлить к большему», «Округлить к меньшему», «Сравнение», «Интервал».

Содержание: «Округление» - программный блок предназначен для расчета углов, поворотов и траектории и т.д. Блок «Сравнение» - предназначен для сравнения числовых значений, которые могут проходить по проводникам, являясь значениями переменных,

Блок «Интервал» - предназначен для нахождения числа относительно диапазона: внутри и снаружи.

Рекомендации: Если значение числовой переменной больше или равно 5, то логическая переменная $I1$ примет значение Истина, иначе Ложь. Блок Интервал имеет самое широкое применение при движении по линии и вдоль стены в лабиринте.

Результат: *Предметные*: Проход робота вдоль стен. Составление совместное элементов программ.

Метапредметные: Умение структурировать знания.

8.5. Массивы.

Цель: Узнать значение массивов. Уметь применять.

Содержание: В среде EV3 значения могут быть представлены массивами.

Каждый массив имеет свое цветовое и графическое отображение.

Операции над массивом. Создание массива. Запись массива в переменную. Формирование числового массива. Логического массива. Режим длина. Режим «Читать по индексу». Режим «Записывать по индексу». Режим «Дополнить». Совместное решение задач.

Рекомендации: Математические операции с данными. Соединение проводников разных типов. Исключение.

Результат: *Предметный*: Составление программ с использованием массива.

Метапредметный: Самостоятельно находить способы решения.

8.6. Датчик гироскоп

Цель: Научить измерять и направлять вращение мотора, а также скорости вращения.

Содержание: Определение движения вокруг одной оси вращения.

Угол и направление вращения может быть положительным или отрицательным. Единица измерения скорости – градусы в секунду.

Отличие датчика гироскопа от других датчиков. Режим работы датчика.

Рекомендации: Предварительное очищение экрана. Значение угла не остается постоянным, а «дрейфует».

Напишите программу, согласно которой, робот проезжает один оборот, затем непрерывно вращается в разных направлениях с разной скоростью и выводит на блок угол и скорость поворота.

Результат: *Предметный*: упражнения с вариантами поворотов. Использование датчика гироскоп в проектных работах и соревнованиях.

8.7. Слалом

Цель: Научиться управлять роботом объезжая препятствия.

Содержание: Формула и выведением пропорции.

-измерить расстояние между центрами колёс

- измерить окружность колеса. Вычисление.

Рекомендации: Учитывать конструкцию робота и диаметр используемых колёс (разные). Обозначить расстояние от центра препятствия до середины первого и второго колёс.

Результаты: *Метапредметный*: способность осуществлять поиск необходимой информации, составление формул.

Предметный: Программирование траектории объезда препятствий с разными радиусами. Решение задач объезда препятствия.

8.8. Робот сканер штрих-кодов. Прерывистая линия.

Цель: Уметь программировать робота читающего штрих-коды.

Использовать умение в проектных работах.

Содержание: Чтение черно-белого и цветного штрих-кода.

Использование массива. Условие по умолчанию. Чтение элемента по индексу.

Рекомендации: Использование робота – сканера в проекте «Робот помощник». Для поливки цветов, кормление рыб и т.д.

Результат: *Метапредметный*: согласованно выполнять совместную деятельность. Работа в подгруппе.

Предметный: Проектная деятельность «Робот помощник»

8.9. Движение по линии. Регуляторы.

Цель: Реализация знаний алгоритмов с ППИ и ПИД регуляторами.

Новые возможности прохождения по линии в случае использовании 1,2,3 и 4 датчиков.

Содержание: Калибровка. Автоматическая корректировка разницы показаний датчиков. Нелинейное управление движением по косинусному закону. Рекомендации: Лучшая скорость и коэффициент зависят от множества факторов (конструкция робота, ширина между колёсами, диаметр колёс и/или существующее передаточное отношение, освещённость, толщина линии, поверхность поля и многое другое).

Результаты: *Предметный*: Использование нужного алгоритма для конкретно поставленной задачи. Использование разных алгоритмов для разных участков линии на поле. Достижение наилучших результатов.

Метапредметный: Формулы косинусного управления.

9. Подготовка к муниципальным, региональным состязаниям.

Цель: умение самостоятельно находить способы решения, применять основные навыки конструирования и программирования в подготовке к участию в соревнованиях различного уровня (групповые, городские, региональные, всероссийские).

Результат: *Метапредметный*: Умение выбирать различную тактику, смекалку, знание механики и т.д.

Предметный: Победителем становится тот участник, который смог собрать крепкую и надежную конструкцию, написать грамотную программу (или подпрограмму) и выбрать правильную стратегию.

Личностный: умение работать в команде.

Рекомендации: Именно сочетание этих факторов делает процесс подготовки к состязаниям увлекательным, а сами соревнования очень зрелищными и захватывающими.

10. Итоговое контрольное занятие:

Защита творческого проекта. Подведение итогов года

1.5 Планируемые результаты

Метапредметные

Появление интереса к научно-техническому творчеству, технике, высоким технологиям;

Развитость общеучебных навыков, связанных с поиском, обработкой информации и представлением результатов своей деятельности;

Предметные:

Овладение начальными знаниями, умениями и навыками по робототехнике; с элементами конструирования и программирования простейших роботов.

Личностные:

Навыки коллективного труда;

Улучшение коммуникативных навыков.

Планируемые результаты по итогам 2 года обучения

Метапредметные

1. развитость интереса к научно-техническому творчеству, технике, высоким технологиям;

2. развитость общеучебных навыков, связанных с поиском, обработкой информации и представлением результатов своей деятельности;

Предметные:

3. овладение основами робототехники, теоретическими основами элементарной механики, основами схмотехники и механотроники, основами конструирования и программирования простейших роботов.

4. овладение навыками научно-технического конструирования и моделирования;

5. усвоение основ программирования, составления алгоритмов;

Личностные:

6. развитость навыков коллективного труда;

7. развитость коммуникативных навыков.

Планируемые результаты освоения программы.

Метапредметные:

1. Сформированность интереса к научно-техническому творчеству, технике, высоким технологиям;
2. Сформированность общеучебных навыков, связанных с поиском, обработкой информации и представлением результатов своей деятельности;

Предметные:

3. знание основ робототехники, элементарной механики, схемотехники и механотроники, конструирования и программирования простейших роботов.
4. сформированность навыков научно-технического конструирования и моделирования;
5. усвоение основ программирования, составления алгоритмов;

Личностные:

6. сформированность навыков коллективного труда;
7. сформированность коммуникативных навыков;
8. развитость личностных свойств ребенка, формирующих потребность в саморазвитии и осознанном выборе личной образовательной программы.

Способы отслеживания результативности программы:

- опрос, тестирование, наблюдение;
- осуществление сборки не менее 12 моделей;
- создание не менее двух индивидуальных конструкторских проектов;
- создание коллективного выставочного проекта;
- участие в соревнованиях и мероприятиях различного уровня.

После прохождения данного курса обучающийся овладевает основами проектирования, конструирования и программирования автоматизированных устройств. Свои знания обучающийся может применить на практике, выразив

свои технические решения в сборке модели. Обучающийся совершенствует навыки работы с компьютером, так как собранную модель необходимо полностью автоматизировать, т. е. написать программу к данной модели.

Итогом работы по программе служат классические соревнования и защита авторских проектов (презентация) и по окончании программы «Робототехника MindStorm» выдаётся свидетельство.

Раздел 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1 Календарно - тематическое планирование программы «Привет, Робот!»

Возраст 7-11 лет.

педагог дополнительного образования **Никулина А.В**

группа 1 года обучения

№ п/ п	Наименование разделов и тем	Общее кол-во часов	Из них:		Формы аттестации / контроля
			Теория (Форма организации деятельности)	Практика (Форма организации деятельности)	
1	Введение.	4	4(групповая)		Входящий тест Беннета
1.1	ТБ при работе. Знакомство с конструктором LEGO Mindstorm, его возможностями.	2	2(групповая)		
1.2	Профессии, связанные с роботизированными механизмами	2	2(групповая)		
2.	Работа простейших механизмов	10	5	5	Тестирование
2.1	Фиксированное соединение балок	2	1(групповая)	1(групповая)	
2.2	Подвижное соединение балок	2	1(групповая)	1(групповая)	
2.3	Зубчатая передача	2	1(групповая)	1(групповая)	
2.4	Ременная передача	2	1(групповая)	1(групповая)	
2.5	Угловые соединения	2	1(групповая)	1(групповая)	
3.	Возможности 3D конструирования в среде «Lego Digital Designer»	12	3	9	Выполнение практических заданий
3.1	Знакомство с программой	2	1(групповая)	1(групповая)	
3.2	Элементарные конструкции	2		2(групповая)	
3.3	Создание технологических карт	4	1(групповая)	3(групповая)	
3.4	Моделирование MindStorms	4	1(групповая)	3(групповая)	
4.	Конструирование на основе конструктора серии LEGO MindStorms	18	4	14	Выполнение практических заданий
4.1	Крепление прямых и изогнутых балок к микропроцессору	4	1(групповая)	3(групповая)	

4.2	Крепление колесного шасси к микропроцессору	4	1(групповая)	3(групповая)	
4.3	Крепление одного сервомотора к микропроцессору	4	1(групповая)	3(групповая)	
4.4	Крепление 2 или более сервомоторов к микропроцессору	2		2(групповая)	
4.5	Нестандартные элементы конструктора серии LEGO MindStorms	2		2(групповая)	
4.6	Программирование без компьютера. Встроенная мини-среда.	2	1(групповая)	1(групповая)	
5	Датчики. Возможности их использования.	20	3	15	Выполнение практических заданий
5.1	Название датчиков и порты подключения	4	2(групповая)	2(групповая)	
5.2	Датчики освещенности и цвета	4		4(групповая)	
5.3	Датчик касания	4		4(групповая)	
5.4	Ультразвуковой и инфракрасный датчик	4		4(групповая)	
5.5	Дополнительные датчики	4	2(групповая)	2(групповая)	
6.	Знакомство с интерфейсом программы LEGO MindStorms.	16	2	12	Выполнение практических заданий
6.1	Знакомство с программой Изучение основной палитры.	2	1(групповая)	1(групповая)	
6.2	Программирование сервоприводов	2		2(групповая)	
6.3	Программирование с датчиком освещенности	2		2(групповая)	
6.4	Программирование с датчиком ультразвука	2		2(групповая)	
6.5	Программирование с датчиком касания	2		2(групповая)	
6.6	Программирование с датчиком цвета	2		2(групповая)	
6.7	Программирование с дополнительными датчиками	4	2(групповая)	2(групповая)	
7.	Конструирование животных.	24	6	18	Выполнение практических заданий
7.1	Аллигатор	4	1(групповая)	3(групповая)	
7.2	Слон	4	1(групповая)	3(групповая)	

7. 3	Собака	4	1(групповая)	3(групповая)	
7. 4	Кобра	4	1(групповая)	3(групповая)	
7. 5	Богомол	4	1(групповая)	3(групповая)	
7. 6	Зоопарк (коллективный проект)	4	1(групповая)	3(групповая)	
8	Изучение основных движений робота	16	4	12	Выполнение практических заданий
8. 1	Движение по сплошной черной линии	4	1(групповая)	3(групповая)	
8. 2	Движение по прерывистой черной линии и перекрестку	4	1(групповая)	3(групповая)	
8. 3	Движение по различным траекториям без использования черной линии	4	1(групповая)	3(групповая)	
8. 4	Танец в круге. Используя датчик света. Робот не должен покидать площадку.	4	1(групповая)	3(групповая)	
9	Создание и программирование подвижных моделей с датчиками	16	4	12	Выполнение практических заданий
9. 1	Подвижная модель с датчиком ультразвука	4	1(групповая)	3(групповая)	
9. 2	Подвижная модель с датчиком цвета	4	1(групповая)	3(групповая)	
9. 3	Подвижная модель с датчиком освещенности	4	1(групповая)	3(групповая)	
9. 4	Подвижная модель с датчиком касания	4	1(групповая)	3(групповая)	
10	Управление моделями через Bluetooth	8	4	4	Выполнение практических заданий
10. 1	Соединение микропроцессора с ПК или смартфоном через Bluetooth	4	2(групповая)	2(групповая)	
10. 2	Скачивание программы для готовой модели и считывание показаний датчиков через Bluetooth	4	2(групповая)	2(групповая)	
10. 1	Итоговое занятие	4		4	Зачетное мероприятие «робот в мешке»
	Всего часов	148	41	107	

Календарно - тематическое планирование программы «Привет, Робот!»

Возраст 7-11 лет.

педагог дополнительного образования Никулина А.В

группа 2 года обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Общее количество часов	Из них		
			теория(Форма организации деятельности)	Практика (Форма организации деятельности)	
1	Введение. Цель работы коллектива на второй год обучения.	4	2 (групповая)	2(групповая)	опрос
2	Повторение основ конструирования и программирования	8	4(групповая)	4(групповая)	
2.1	Конструирование	4	2(групповая)	2(групповая)	
2.2	Программирование	4	2(групповая)	2(групповая)	Творч. задания
3	Моторы. Программирование движений по различным траекториям	6	2(групповая)	4(групповая)	
4	Работа с датчиками	14	6	8	
4.1	Работа с подсветкой, экраном и звуком. Повторение. Рисунок. Текст. Подсветка	6	2(групповая)	4(групповая)	
4.2	Режим проигрывания звукового файла	4	2(групповая)	2(групповая)	
4.3	Режим воспроизведения тонов и нот	4	2(групповая)	2(групповая)	Творч. задания
5	Полная палитра	26	8	18	
5.1	Цикл, прерывание, вложение.	4	2(групповая)	2(групповая)	
5.2	Работа с данными	6	2(групповая)	4(групповая)	
5.3	Переменные и константы	4		4(групповая)	
5.4	Блоки математики	6	2(групповая)	4(групповая)	
5.5	Логические операции с данными	6	2(групповая)	4(групповая)	Творч. задания
6	Дополнительная палитра	30	6	24	
6.1	Повторение всех сенсоров	4	2(групповая)	2(групповая)	
6.2	Датчик касания. Режим измерения	4		4(групповая)	

6.3	Режим «Изменение» в блоке ожидания	4		4(групповая)	
6.4	Датчик цвета. Режимы измерения, ожидания	4	2(групповая)	2(групповая)	
6.5	Режим калибровки	4		4(групповая)	
6.6	Датчик ультразвука	4		4(групповая)	
6.7	Инфракрасный датчик	4		4(групповая)	
6.8	Датчик определения угла / количества оборотов и мощности мотора.	6	2(групповая)	4(групповая)	Творч. задания
7	Различное управление роботом через Bluetooth	6	2	4	
8	Основные виды соревнований	42	16	26	соревнования
8.1	«Сумо»	8	2(групповая)	6(групповая)	
8.2	«Захват флага»	6	2(групповая)	4(групповая)	
8.3	«Кегльринг»	6	2(групповая)	4(групповая)	
8.4	Робофест	8	4(групповая)	4(групповая)	
8.5	WRO	8	4(групповая)	4(групповая)	
8.9	FLL	6	2(групповая)	4(групповая)	
9	Итоговое занятие	8	2	6	Зачетное мероприятие «робот в мешке»
	Итого:	148	48	100	

Календарно - тематическое планирование программы «Привет, Робот!»

Возраст 7-11 лет.

педагог дополнительного образования Никулина А.В

группа 3 года обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Общее кол-во часов	Из них:		Формы аттестации / контроля
			Теория (Форма организации деятельности)	Практика(Форма организации деятельности)	
1	Введение. Техника безопасности при работе. Задачи работы коллектива. Постановка целей на третий год обучения.	2	1(групповая)	1(групповая)	опрос

2	Проектная деятельность	12	6(групповая)	6(групповая)	
2.1	План работы	4	2(групповая)	2(групповая)	
2.2	Исторические и технологические справки.	4	2(групповая)	2(групповая)	
2.3	Выбор темы проектов.	4	2(групповая)	2(групповая)	опрос
3	Проекты «Роботы-помощники»	20	6	14	
3.1	План работы	4	2(групповая)	2(групповая)	
3.2	Постановка гипотезы.	4	2(групповая)	2(групповая)	
3.3	Конструирование	4	1(групповая)	3(групповая)	
3.4	Программирование	4	1(групповая)	3(групповая)	
3.5	Презентация проекта	4		4(групповая)	
4	Проект по теме Российского Робототехнического фестиваля	20	6	14	Практическое задание
4.1	План работы	4	2(групповая)	2(групповая)	
4.2	Постановка гипотезы.	4	2(групповая)	2(групповая)	
4.3	Конструирование	4	1(групповая)	3(групповая)	
4.4	Программирование	4	1(групповая)	3(групповая)	
4.5	Презентация проекта	4		4(групповая)	
5	Проект по теме года WRO	20	6	14	
5.1	План работы	4	2(групповая)	2(групповая)	
5.2	Постановка гипотезы.	4	2(групповая)	2(групповая)	
5.3	Конструирование	4	1(групповая)	3(групповая)	
5.4	Программирование	4	1(групповая)	3(групповая)	
5.5	Презентация проекта	4		4(групповая)	
6	Проект «Автомобили будущего»	20	6	14	
6.1	План работы	4	2(групповая)	2(групповая)	
6.2	Постановка гипотезы	4	2(групповая)	2(групповая)	
6.3	Конструирование	4	1(групповая)	3(групповая)	
6.4	Программирование	4	1(групповая)	3(групповая)	
6.5	Презентация проекта	4		4(групповая)	

7	Проект «Умный дом»	20	6	14	Презентация проекта
7.1	План работы	4	2(групповая)	2(групповая)	
7.2	Постановка гипотезы	4	2(групповая)	2(групповая)	
7.3	Конструирование	4	1(групповая)	3(групповая)	
7.4	Программирование	4	1(групповая)	3(групповая)	
7.5	Презентация проекта	4		4(групповая)	
8	Работа с данными	28	9	19	
8.1	Мотор и его возможности. Инвертирование вращения мотора	2	1(групповая)	1(групповая)	
8.2	Расчёт движения робота на заданное расстояние.	2	1(групповая)	1(групповая)	
8.3	Расчёт движений по ломаной линии.	2	1(групповая)	1(групповая)	
8.4	Другие блоки работы с данными.	4	1(групповая)	3(групповая)	
8.5	Массивы.	4	1(групповая)	3(групповая)	
8.6	Датчик гироскоп.	4	1(групповая)	3(групповая)	
8.7	Слалом (объезд препятствий)	4	1(групповая)	3(групповая)	
8.8	Робот сканер штрих-кодов. Прерывистая линия.	4	1(групповая)	3(групповая)	
8.9	Движение по линии. Регуляторы.	2	1(групповая)	1(индивидуальная)	Творческое задание
9	Подготовка к муниципальным, региональным состязаниям.	4		4(групповая)	
10	Итоговое занятие	2		2(индивидуальная)	Презентация проекта
	Итого:	148	40	108	

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Форма обучения: очная с включением дистанционных технологий.

Методы обучения: словесный, наглядный практический; объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, исследовательский проблемный; игровой, дискуссионный, проектный и др.)

Методы воспитания: поощрение, стимулирование, беседы об этике общения в сети Интернет.

Формы организации образовательного процесса: индивидуально-групповая, групповая, работа в парах, совместная партнёрская деятельность.

Формы организации учебных занятий: беседа, практическое занятие, «мозговой штурм», творческая мастерская, мастер-класс, проектная деятельность, игра, защита проектных работ, конкурс, конференция, олимпиада, открытое занятие, день самоуправления, экскурсия.

Педагогические технологии: технология коллективного взаимообучения, технология проблемного обучения, технология дистанционного обучения, технология игровой деятельности, технология проектной деятельности, технология коллективной творческой деятельности.

2.3. Формы аттестации

Два раза в год во всех группах проводится промежуточная и итоговая аттестация, которая отслеживает личностный рост ребёнка по следующим параметрам:

- усвоение знаний по базовым темам программы;
 - овладение умениями и навыками, предусмотренными программой;
 - развитие художественного вкуса;
 - формирование коммуникативных качеств, трудолюбия и работоспособности. Используются следующие формы проверки: Опрос, практическое задание, творческое задание, презентация проекта, зачетное мероприятие «Робот в мешке», соревнования
- Методы проверки: наблюдение, тестирование, анализ творческих работ.

2.4. Контрольно-оценочные материалы

Фонд оценочных средств текущего контроля

по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе

1 год обучения

Форма контроля	Уровень освоения материала	Зачетные требования
Входящая диагностика (тест Беннета, выполнение творческого задания путём конструирования).	Достаточный	0-33% правильных ответов
	Средний	34-66% правильных ответов
	Высокий	67-100% правильных ответов

Компьютерная игра)		
Выполнение практических заданий.	Достаточный	Сборка робота (на время и по памяти)
	Средний	Сконструировать и запрограммировать робота с тремя моторами для Сумо с использованием таймера и сенсоров
	Высокий	Сборка робота с редуктором. Запрограммировать робота для движения по черной линии.
Тест	Достаточный	Обучающимся неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса, имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов педагога
	Средний	Обучающий допустил один-два недочета при освещении основного содержания ответа, но исправил их по замечанию педагога; неточно использовал специализированную терминологию; в изложении допускал небольшие пробелы, не искавшие логического и информационного содержания ответа
	Высокий	Обучающийся изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую и специализированную терминологию и символику; продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;

		правильно выполнил графическое изображение алгоритма и иные чертежи и графики, сопутствующие ответу; отвечал самостоятельно без наводящих вопросов педагога
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Фонд оценочных средств промежуточной аттестации
по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
(промежуточная аттестация)**

1 год обучения

Форма контроля	Уровень освоения материала	Зачетные требования
Зачетное мероприятие «Робот в мешке»	Достаточный	Самостоятельно и правильно выполнил задания
	Средний	Самостоятельно собрал и запрограммировал сложную модель, проявив творческую индивидуальность
	Высокий	Самостоятельно собрал и запрограммировал сложную модель, проявив творческую индивидуальность, с дальнейшей презентацией данной модели

**Фонд оценочных средств текущего контроля
по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе**

2 год обучения

Форма контроля	Уровень освоения материала	Зачетные требования
Выполнение творческого задания	Достаточный	Учащийся выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме только при значительной помощи педагога
	Средний	Учащийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания

		обязательного уровня сложности по данной теме
	Высокий	Учащийся показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания
Опрос	Достаточный	Обучающимся неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса, имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов педагога
	Средний	Обучающий допустил один-два недочета при освещении основного содержания ответа, но исправил их по замечанию педагога; неточно использовал специализированную терминологию; в изложении допускал небольшие пробелы, не искажившие логического и информационного содержания ответа
	Высокий	Обучающийся изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую и специализированную терминологию и символику; продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков; правильно выполнил графическое изображение алгоритма и иные чертежи и графики, сопутствующие ответу; отвечал самостоятельно без наводящих вопросов педагога

**Фонд оценочных средств промежуточной аттестации
по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
(промежуточная аттестация)
2 год обучения**

Форма контроля	Уровень освоение материала	Зачетные требования
Зачетное мероприятие «Робот в мешке»	Достаточный	Самостоятельно и правильно выполнил задания
	Средний	Самостоятельно собрал и запрограммировал сложную модель, проявив творческую индивидуальность
	Высокий	Самостоятельно собрал и запрограммировал сложную модель, проявив творческую индивидуальность, с дальнейшей презентацией данной модели

**Фонд оценочных средств текущего контроля
по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
3 год обучения**

Форма контроля	Уровень освоение материала	Зачетные требования
Выполнение практических заданий	Достаточный	Расчёт движения робота на заданное расстояние
	Средний	Движение по линии. Регуляторы: П, ПИ.
	Высокий	Движение по линии. Регуляторы: П, ПИ, ПИД.
Тест	Достаточный	Обучающимся неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса, имелись затруднения или допущены ошибки в

		<p>определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов педагога.</p> <p>Менее 40% правильных ответов на вопросы</p>
	Средний	<p>Обучающий допустил один-два недочета при освещении основного содержания ответа, но исправил их по замечанию педагога; неточно использовал специализированную терминологию;</p> <p>в изложении допускал небольшие пробелы, не искажившие логического и информационного содержания ответа.</p> <p>41-69% правильных ответов на вопросы</p>
	Высокий	<p>Обучающийся изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую и специализированную терминологию и символику; продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков; правильно выполнил графическое изображение алгоритма и иные чертежи и графики, сопутствующие ответу;</p> <p>отвечал самостоятельно без наводящих вопросов педагога. 70-100% правильных ответов на вопросы</p>
Творческое задание	Достаточный	<p>Учащийся выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме только при значительной помощи педагога</p>
	Средний	<p>Учащийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме</p>
	Высокий	<p>Учащийся показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными</p>

		примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания
--	--	-------------------------------------------------------------------------------

**Фонд оценочных средств промежуточной аттестации
по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
(промежуточная аттестация)
3 год обучения**

Форма контроля	Уровень освоение материала	Зачетные требования
Презентация проекта	Достаточный	<p>1. Сложность проекта: разработанный проект сделан по шаблону, используются стандартные приемы оформления; в оформлении структуры документа допущены грубые ошибки.</p> <p>2. Самостоятельность выполнения проекта: выполнение проекта при значительной помощи педагога</p> <p>3. Презентация проекта: изложение с помощью наводящих вопросов; не владение специальной терминологией</p>
	Средний	<p>1. Сложность проекта: разработанный проект сделан по шаблону, но добавлены необычные приемы оформления; в оформлении структуры документа допущены незначительные ошибки;</p> <p>2. Самостоятельность выполнения проекта: выполнение проекта при помощи педагога.</p> <p>3. Внешний вид и содержание: творческий подход к подбору материала.</p> <p>4. Презентация проекта: не всегда четкое изложение, неуверенные ответы на вопросы.</p>
	Высокий	<p>1. Сложность проекта: разработанный проект выделяется интересным содержанием; структура документа оформлена с соблюдением правил.</p> <p>2. Самостоятельность выполнения проекта:</p>

		самостоятельное выполнение проекта.
--	--	-------------------------------------

		3. Презентация проекта: четкость и ясность изложения, умение отвечать на вопросы; владение специальной терминологией
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2.7 Список литературы

Литература для педагога

1. Беспалько В.П. Основы теории педагогических систем. - Воронеж: изд-во воронежского университета, 2002 г.
2. Поташник М. М. Управление развитием школы - М.: Знание, 2001 г. –380 с. Тришина С. В. Информационная компетентность как педагогическая категория [Электронный ресурс]. ИНТЕРНЕТ-ЖУРНАЛ «ЭЙДОС» –www.eidos.ru .
3. Возобновляемые источники энергии. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, -122 с., илл.
4. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. К книге прилагается компакт-диск с видеофильмами, открывающими занятия по теме. LEGO Group, перевод ИНТ, - 134 с., илл.
5. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.
6. Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. – М.:ИНТ. – 80 с.
7. Технология и физика. Книга для учителя. LEGO Educational/ Перевод на русский - ИНТ
8. Хуторской А.В. Современная дидактика. – М., 2001
9. Комплект методических материалов «Перворобот». Институт новых технологий.
10. Чехлова А. В., Якушкин П. А. «Конструкторы LEGO ДАКТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001

Интернет ресурсы

1. <http://lego.rkc-74.ru/>
2. <http://www.9151394.ru/projects/lego/legob/beliovskaya/>
3. <http://www.lego.com/education/>
4. <http://www.wroboto.org/>
5. <http://learning.9151394.ru>
6. <http://www.roboclub.ru/>
7. <http://robosport.ru/>

8. <http://www.prorobot.ru/>
9. <http://www.asahi-net.or.jp>
10. <http://9151394.ru/?fuseaction=proj.lego>
<http://9151394.ru/index.php?fuseaction=konkurs.konkurs>
11. <http://www.lego.com/education/>
- 12 <http://www.wroboto.org/>
- 13 <http://lego.rkc-74.ru/>
- 14 <http://www.int-edu.ru/>

Литература для детей

1. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab): Справочное пособие, - М., ИНТ, 1998.- 150 с.
2. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab). Эксперименты с моделью вентилятора: Учебно-методическое пособие, - М., ИНТ, 1998. – 46 с.
3. Рыкова Е. А. Lego-Лаборатория (Lego Control Lab). Учебно-методическое пособие. — СПб, 2000, - 59 с.
4. Наука. Энциклопедия. - М., «РОСМЭН», 2000. – 125 с.
5. Энциклопедический словарь юного техника. - М., «Педагогика», 1988. - 463 с.
6. Макаров И.М., Топчеев Ю.И. Робототехника. История и перспективы. – М., 2003г. – 349 с.
7. Александр Барсуков. Кто есть кто в робототехники. – М., 2005 г. – 125с.
8. Крайнев А.Ф. Первое путешествие в царство машин. – М., 2007 г. – 173 с.

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.int-edu.ru/lego/catalog/techno.htm>
2. <http://www.home-edu.ru/&r=class&p=robolab>
3. <http://sch1311.msk.ort.ru/our/technology/robolab>
4. Игра «Алгоритм для Ам-Няма» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.coderussia.ru;>
5. Игра «Алгоритм для робота» [Электронный ресурс]. – URL:<http://lightbot.com;>

ПРИЛОЖЕНИЙ 1

**Материально-техническое обеспечение и оснащенность
образовательного процесса
по дополнительной общеобразовательной программе «Привет, Робот!»**

№ п/п	Наименование основного оборудования	Кол-во единиц
----------	----------------------------------------	------------------

I.	Печатные пособия	
1.	<p>Схемы</p> <ul style="list-style-type: none"> • Алгоритмы (схемы) конструирования лего-моделей LEGO DUPLO первые механизмы • Алгоритмы (схемы) конструирования лего-моделей LEGO Mindstorms • Инструкции по созданию проектов в среде LEGO Mindstorms • Инструкции по созданию проектов в среде LDD 	15
II.	Технические средства обучения	
1.	персональный компьютер (рабочее место педагога)	1
4.	персональный компьютер (рабочее место учащегося)	4
5.	принтер лазерный	1
6.	принтер цветной	1
7.	копировальный аппарат	1
8.	сканер	1
9.	внешний накопитель информации	1
III.	Информационно-коммуникационные средства <i>(программные средства)</i>	
1.	операционная система	Windows
2.	антивирусная программа	любая
3.	Среды программирования	LEGO Mindstorms NXT, EV3, LDD
4.	Пакет Microsoft Office	Word, Power Point, Publisher, Excel
5.	программное обеспечение для работы цифровой лаборатории конструирования и робототехники	LEGO Mindstorms NXT, EV3; LDD
6.	<p>Коллекции цифровых образовательных ресурсов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Демонстрационная презентация к теме «Создание мультимедийной презентации в Power Point» • Изображения, иллюстрирующие задания в 	

	<p>Adobe Photoshop</p> <ul style="list-style-type: none"> • Подборка изображений для выполнения заданий в Adobe Photoshop (тематические папки) • Демонстрационные видеоролики для работы с Adobe Premiere 	
IV. Учебно-практическое оборудование		
1.	Карандаши	15
2.	Наборы LEGO DUPLO первые механизмы	7
3.	Наборы для образовательной робототехники LEGO Mindstorms NXT	6
V. Мебель		
1.	стол (для учащихся)	3
2.	Спортивные маты	4
3.	стойки для хранения компакт-дисков	1
4.	шкафы для хранения оборудования	1
5.	шкаф для хранения литературы и 3D-моделей	1
6.	стеллаж для хранения оборудования	1
VI. Дидактические материалы		
1.	<p>Наглядно-иллюстрационный материал (мультимедийные презентации)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Технологические карты LEGO DUPLO первые механизмы • Технологические карты LEGO Mindstorms NXT • Видеоролики готовый моделей из LEGO Mindstorms NXT 	
2.	<p>Раздаточный материал</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверочные работы • Схемы работы с LEGO DUPLO первые механизмы • Схемы работы в среде LDD • Схемы работы над проектами в LEGO Mindstorms 	

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Для реализации программы необходимы следующие материально-технические ресурсы:

- наборы конструктора LEGO Mindstorms NXT 2.0, EV3;
- программное обеспечение LEGO® Education Mindstorms NXT 2.0, EV3;
- компьютерная и вычислительная техника;
- аккумуляторы для микропроцессорного блока робота, типа AA;
- блок питания для аккумуляторов;
- разноцветная бумага, картон, фольга, ленточки, ножницы;
- комплект измерительных инструментов: линейки или рулетки, секундомеры, а также бумагу для таблицы данных
- специализированные поля для соревнований, рекомендованные производителем (размер не менее 2м x 2м);
- методическое обеспечение: авторские презентации, авторские обучающие пособия по конструированию и программированию, обучающие видеоролики.

Занятия проводятся в просторном классе (со свободным пространством 2х3 метра). Для каждого учащегося или группы должно быть организовано рабочее место с компьютером и свободным местом для сборки моделей. Необходимо выделить отдельный шкаф, большой контейнер или даже отдельное помещение для хранения наборов. Незавершённые модели можно хранить в контейнерах или на отдельных полках, также можно раскладывать модели по отдельным лоткам.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Учебно-методический комплект

- литература для учителя;
- литература для учащихся;
- видеоматериалы сети Интернет;
- электронные издания (компакт-диски, обучающие компьютерные программы);
- интернет-ресурсы: статьи, публикации, образцы моделей с сайтов;
- задания для творческих проектов;
- технологические карты.

Практические работы выполняются с использованием инструкционных технологических карт, сбор конструкций робота обучающиеся выполняют на основе схем-

шаблонов сборки конструкций. Проверка, отладка программируемых моделей роботов производится на поле для испытания роботов.

Информационное обеспечение:

- 1 <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=17>
- 2 <http://do.rkc-74.ru/course/view.php?id=13>
- 3 <http://robotclubchel.blogspot.com/>
- 4 <http://legomet.blogspot.com/>
- 5 <http://httpwwwbloggercomprofile179964.blogspot.com/>
- 6 Демонстрационная версия образовательной программы «Роботландия» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.robotlandia.ru/>;
- 7 Виртуальный компьютерный музей [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.computer-museum.ru/index.php>;
- 8 Коллекция цифровой электроники [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.leningrad.su/museum/>;
- 9 Друг мой, враг мой – компьютер [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.smbd.ru/zdorove/stati/drug-moy-vrag-moy.-kompyuter.php>;
- 10 Сборка компьютера [Электронный ресурс]. – URL: <http://overcomp.ru/sborka.html>;
- 11 Официальная страница языка программирования Scratch [Электронный ресурс]. – URL: <http://scratch.mit.edu/>;
- 12 Творческая мастерская Scratch [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.nachalka.com/book/export/html/1398>;
- 13 Программирование в Scratch с Arduino и без [Электронный ресурс]. – URL: <http://kopoulos.info/?p=3758>;
- 14 Информационный портал по языку программирования Scratch [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.tirnet.ru/scratch>;
- 15 Официальный сайт компании Lego [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.lego.com/ru-ru/>;
- 16 Официальная страница компании Makerbot (работа с 3D-принтером, 3D-сканером) [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.makerbot.com/>.

