

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОМ ЮНОШЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА»

ПРИНЯТО

на заседании педагогического совета
ГБУ ДО «ДЮТТ Челябинской области»
Протокол № 3 от «15» мая 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель СП «Отдел по проектному
управлению и внешним коммуникациям»

Штраух Н.А.
Приказ № 96 «25» июня 2025 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА**

«Робототехника (Продвинутый модуль)»

Направленность: техническая

Уровень программы: продвинутый

Срок освоения программы: 1 год (72 часа)

Возрастная категория обучающихся: 12 – 14 лет

Автор-составитель: Семенов
Федор Игоревич,
педагог дополнительного образования

Челябинск
2025 г.

Оглавление

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ:	2
1.1 Пояснительная записка	2
1.2 Сведения о программе	4
1.3 Цели и задачи программы	6
1.4 Содержание программы	6
1.5 Учебный план программы	8
РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	11
2.1 Календарный учебный график	11
2.2 Условия реализации программы	11
2.3 Формы аттестации обучающихся	13
2.4 Оценочные материалы	13
2.5 Методические материалы	14
2.6 Воспитательный компонент	16
2.6 Информационные ресурсы и литература	17
Приложение 1	18
Приложение 2	19

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 по 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. Использование средств робототехники, постановка и решение задач с их участием являются мощным стимулом в освоении дисциплин школьной программы, а кроме того, занятия робототехникой в рамках дополнительного образования способствуют адекватному подходу в выборе профессии учащимися.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника (Продвинутый модуль)» **технической направленности**, предназначена для того, чтобы познакомить учащихся с разными механизмами, конструкциями. Которые сложат разностороннее представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника (Продвинутый модуль)» (далее Программа) составлена на основании нормативно-правовых актов Российской Федерации, Челябинской области, а именно:

1. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 № 273-ФЗ (последняя редакция);
2. Приказ Министерства Просвещения РФ № 629 от 27.07.2022 г. «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
3. Распоряжение Правительства ЧО № 901-рп от 20.09.2022 г. «Об утверждении регионального плана мероприятий на 2022 – 2024 годы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
4. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ № 652-н от 21.09.2021 г «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
5. Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 N 467 (ред. от 21.04.2023) "Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей" (Зарегистрировано в Минюсте России 06.12.2019 N 56722);
6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»6.
- Закон Челябинской области от 29 августа 2013г. № 515-30 «Об образовании в Челябинской области»;
7. Локальные нормативно – правовые акты ГБУ ДО «ДЮТТ».

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

Данная программа может быть реализована только в очном формате.

Программа отвечает требованиям направления региональной политики в сфере образования - развитие научно-технического творчества детей младшего школьного возраста.

Конструктор Lego Mindstorms EV3 служит инструментом для обучения, моделирования и компьютерному управлению.

В основе практической работы лежит выполнение заданий по созданию робототехнической модели и выполнение ряда заданий связанной с ней. Это поможет обучающимся частично овладеть способами исследовательской деятельности, развить познавательную активность и самостоятельную деятельность.

Адресат Программы – учащиеся 12-14 лет.

Возрастные особенности младшего школьного возраста:

Младший школьный возраст называют вершиной детства. 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);

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

- умение самостоятельное 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.

Срок реализации 72 часа.

Объем учебной нагрузки - 72 часа: 1 раз в неделю по 2 часа. Продолжительность обучения 1 год.

Направленность: техническая.

Язык освоения программы: русский.

Особенности реализации программы: Очный формат обучения с использованием образовательных наборов lego mindstorms ev3

Уровень освоения программы: продвинутый.

Форма обучения: очная.

Виды занятий: беседа, лекция, выполнение групповых и индивидуальных практических работ

Режим занятий – учебные занятия проводятся 1 раза в неделю по 2 академических часа, с 10-минутным перерывом между занятиями.

Формы организации: в подгруппах до 12 человек.

Режим занятий:

Продолжительность одного занятия составляет 2 академических часа. Структура двухчасового занятия:

- 40 минут – рабочая часть;
- 10 минут – перерыв (отдых);

– 40 минут – рабочая часть.

Форма организации занятий: групповая, индивидуально-групповая,

Методы обучения: наглядный, практический, проблемно-поисковый.

Сведения об использовании методов обучения и воспитания, образовательных технологий, электронного обучения - При изучении нового материала используются словесные и наглядные методы: лекция, эвристическая беседа, дискуссия, презентация. 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. 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).

Сведения о ежегодном обновлении дополнительных общеобразовательных программ- С учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы.

Сведения об обучении по индивидуальному учебному плану- при высокой успеваемости получение дополнительных и усложняющих задач при сборке конструкций и программирования

Сведения об обеспечении образовательных прав и обязанностей обучающихся: Выполнять индивидуальный учебный план, в том числе посещать предусмотренные учебным планом или индивидуальным учебным планом учебные занятия, осуществлять самостоятельную подготовку к занятиям, выполнять задания, данные педагогическими работниками в рамках образовательной программы

Сведения о формировании расписания занятий объединения для наиболее благоприятного режима труда и отдыха обучающихся - по представлению педагогических работников с учетом пожеланий обучающихся, родителей (законных представителей) несовершеннолетних обучающихся и возрастных особенностей обучающихся.

Сведения о реализации права на предоставление документа об обучении - по программе ДООП, организация вправе выдавать лицам, освоившим образовательные программы, по которым не предусмотрено проведение итоговой аттестации, документы об обучении по образцу и в порядке, которые установлены этими организациями самостоятельно.

Сведения об обеспечении образовательных прав детей с ОВЗ и инвалидов при реализации ДООП - об организации образовательного процесса по дополнительным общеобразовательным программам с учетом особенностей психофизического развития указанных категорий обучающихся

1.2 Сведения о программе

Описание программы «Робототехника (Продвинутый модуль)» на 2025 - 2026 уч. год

Название программы	Робототехника (Продвинутый модуль)
Направленность	Техническая
Возраст обучающихся	12-14 лет
Длительность программы (в часах)	72 часа
Количество занятий в неделю	1 занятие в неделю по 2 академических часа
Цель, задачи	Цель программы: создание условий для ранней профессиональной ориентации школьников в области технического творчества через систему практико-ориентированных групповых занятий и

	самостоятельной деятельности по созданию робототехнических устройств. Задачи Программы: Метапредметные: развитие интереса к научно-техническому творчеству, технике, высоким технологиям. Предметные: формирование базовых знаний по конструированию, программированию, информационных технологий, основам схемотехники, механики. познакомить с историей возникновения и развития техники, изучить строение различных механизмов, устройств и машин; познакомить с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов (простейшие механизмы, пневматика, источники энергии, управление электромоторами, зубчатые передачи, инженерные графические среды проектирования и др.); сформировать навыки конструирования и программирования автоматизированных устройств (на базе конструкторов и программного обеспечения серии Lego Education); научить составлять и правильно описывать алгоритм для решения поставленной задачи. Личностные: сформировать ценностное отношение учащегося к себе, к другим участникам образовательного процесса, к самому образовательному процессу и его результатам.
Краткое описание программы	Образовательный набор Lego Mindstorms EV3 предназначен для практического развития инженерных компетенций, включая навыки системного мышления, навыки ведения проектной деятельности, творческого и критического мышления, навыки совместной деятельности. Ребята создадут множество интересных конструкций и механизмов с использованием образовательного набора. Познакомятся с направлением робототехника, научатся конструировать и программировать на базе образовательного набора Lego Mindstorms EV3.
Первичные знания, необходимые для освоения программы	Умение работать с ПК, умение читать, базовые знания английского, знание основ работы с образовательным набором (конструирование и программирование) Lego Mindstorms EV3 программирование в среде Lego Mindstorms EV3
Результат освоения программы	Метапредметные: развитость интереса к научно-техническому творчеству, технике, высоким технологиям. Предметные: владение базовыми основами робототехники, теоретическими основами элементарной механики, основами схемотехники и механотроники, более продвинутому конструирования и программированию роботов. Личностные: умение давать адекватную оценку результатам своей деятельности.
Перечень соревнований, в которых учащиеся смогут принять участие	Внутри коллективные соревнования (внутри групповые).

Перечень основного оборудования, необходимого для освоения программы	Персональный компьютер (ноутбук). Образовательный набор Lego Mindstorms EV3. Из расчёта 1 набор и компьютер на 2 детей. 7 штук на группу. Периферия: клавиатура, компьютерная мышь, зарядное устройство для микрокомпьютера EV3, робототехнические поля, проектор, экран для проектора.
Преимущества данной программы (отличия от других подобных курсов)	На занятиях обучающиеся соберут большое количество различных конструкций и механизмов (на каждом занятии новая конструкция и механизм), что поможет им оперировать понятиями имеющие отношение к техническому творчеству.

1.3 Цели и задачи программы

Цель Программы: создание условий для ранней профессиональной ориентации школьников в области технического творчества через систему практико-ориентированных групповых занятий и самостоятельной деятельности по созданию робототехнических устройств.

Задачи Программы:

Метапредметные: развитие интереса к научно-техническому творчеству, технике, высоким технологиям.

Предметные: формирование базовых знаний по конструированию, программированию, информационных технологий, основам схмотехники, механики.

познакомить с историей возникновения и развития техники, изучить строение различных механизмов, устройств и машин;

познакомить с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов (простейшие механизмы, пневматика, источники энергии, управление электромоторами, зубчатые передачи, инженерные графические среды проектирования и др.);

сформировать навыки конструирования и программирования автоматизированных устройств (на базе конструкторов и программного обеспечения серии Lego Education);

научить составлять и правильно описывать алгоритм для решения поставленной задачи.

Личностные: сформировать ценностное отношение учащегося к себе, к другим участникам образовательного процесса, к самому образовательному процессу и его результатам.

1.4 Содержание программы

№ п/п	Наименование разделов и тем	Общее кол-во часов	Из них:		Формы аттестации / контроля
			теория	практика	
1	Введение.	2	1	1	
1.1	ТБ при работе. "Мой выбор". История робототехники	2	1	1	
2.	Крепление моторов к микропроцессору	16	4	12	
2.1	Крепление фронтального мотора к микропроцессору	4	1	3	
2.2	Крепление трех моторов к микропроцессору	4	1	3	
2.3	Крепление одного мотора к микропроцессору	4	1	3	
2.4	Крепление двух моторов к	4	1	3	

	микропроцессору				
3	Работа с датчиками	28			
3.1	Датчик касания	4	1	3	
3.2	Датчик цвета	4	1	3	
3.3	Датчик освещённости	4	1	3	
3.4	Датчик ультразвука	4	1	3	
3.5	Датчик инфракрасный	4	1	3	
3.6	Гироскоп	4	1	3	
3.7	Датчик звука	4	1	3	
4	Изучение основных движений робота				
4.1	Движение по квадрату	4	1	3	
4.2	Движение по сплошной черной линии	4	1	3	
4.3	Движение по прерывистой черной линии	4	1	3	
4.4	Перекресток	4	1	3	
4.5	Движение в замкнутом пространстве	4	1	3	
4.6	Танец в круге	2	1	3	
4.7	Робот-манипулятор	2	1	3	
5	Заключительное занятий. Творческий проект.	2	1	1	Творческий проект
5.1	Заключительное занятий. Творческий проект.	2	1	1	
Итого:		72	25	47	

1.5 Учебный план программы

Раздел 1. Введение

1.1 ТБ при работе. "Мой выбор". История робототехники

Теоретическая часть: познакомить детей с правилами поведения и техники безопасности на занятиях. Рассказать о планах работы на учебный год. Вспомнить/либо познакомиться с образовательным набором LEGO Mindstorm EV3

Практическая часть: Сборка первых механизмов

Раздел 2. Крепление моторов к микропроцессору

Тема 2.1. Крепление фронтального мотора к микропроцессору

Теоретическая часть: Обучение надежному креплению фронтального мотора к микропроцессору при помощи балок, осей, штифтов и втулок.

Практическая часть: Конструирование подвижной модели с применением фронтального мотора

Тема 2.2. Крепление трех моторов к микропроцессору

Теоретическая часть: Обучение надежному креплению колесного шасси к микропроцессору при помощи балок, осей, штифтов и втулок.

Практическая часть: Конструирование подвижной модели на трех сервомоторах

Тема 2.3. Крепление одного мотора к микропроцессору

Теоретическая часть: Обучить надежному креплению сервомотора в различных плоскостях, относительно микропроцессора: снизу, сбоку спереди, горизонтально, вертикально и т.д. Обучение надежному креплению колесного шасси к микропроцессору при помощи балок, осей, штифтов и втулок.

Практическая часть: Конструирование подвижной модели «шагающий робот»

Тема 2.4. Крепление двух моторов к микропроцессору

Теоретическая часть: Обучение надежному креплению колесного шасси к микропроцессору при помощи балок, осей, штифтов и втулок.

Практическая часть: Конструирование подвижной модели на двух сервомоторах

Раздел 3. Работа с датчиками

Тема 3.1. Датчик касания

Теоретическая часть: Знакомство с датчиком касания и его функциональным назначением. Возможности различных способов его крепления, относительно микропроцессора.

Практическая часть: Конструирование модели с использованием данного датчика. Составление программы для робота в программном обеспечении LEGO MindStorms Software

Тема 3.2. Датчик цвета

Теоретическая часть: Знакомство с датчиком цвета. Выявление его функционального назначения, Уточнить, что датчик цвета может служить и датчиком освещенности.

Практическая часть: Конструирование модели с использованием данного датчика. Составление программы для робота в программном обеспечении LEGO MindStorms Software

Тема 3.3. Датчик освещенности

Теоретическая часть: Знакомство с датчиком освещенности. Выявление его функционального назначения, сходства и различий. Уточнить, что датчик цвета может служить и датчиком цвета.

Практическая часть: Конструирование модели с использованием данного датчика. Составление программы для робота в программном обеспечении LEGO MindStorms Software

Тема 3.4. Датчик ультразвука

Теоретическая часть: Знакомство ультразвуковым датчиком и его функциональным назначением.

Практическая часть: Конструирование модели с использованием данного датчика. Составление программы для робота в программном обеспечении LEGO MindStorms Software

Тема 3.5. Датчик инфракрасный

Теоретическая часть: Знакомство инфракрасным датчиком и его функциональным назначением. Выявить сходства и различия ультразвукового и инфракрасного датчиков.

Практическая часть: Конструирование и программирование модели.

Тема 3.6. Гироскоп

Теоретическая часть: Знакомство с пиктограммами и их функциональной палитрой, отвечающие за работу датчиков серии LEGO MindStorms, не входящими в стандартный набор конструкторов.

Практическая часть: Конструирование и программирование модели с заданными датчиками. Считывание показаний датчиков.

Тема 3.7. Датчик звука

Теоретическая часть: Знакомство с пиктограммами и их функциональной палитрой, отвечающие за работу датчиков серии LEGO MindStorms, не входящими в стандартный набор конструкторов.

Практическая часть: Конструирование и программирование модели с заданными датчиками. Считывание показаний датчиков

Раздел 4. Изучение основных движений робота

Тема 4.1. Движение по квадрату

Теоретическая часть: Обучение снятию различных показаний с микропроцессора и введение этих данных в программу управления роботом.

Практическая часть: движение робота без применения датчиков по квадрату

Тема 4.2. Движение по сплошной черной линии

Теоретическая часть: Демонстрация нескольких вариантов полей с траекторией прохождения круга по черной линии. Обучение правильному креплению датчика к модели.

Практическая часть: Программирование с разветвлением для движения робота по границе черного и белого пространства поля.

Тема 4.3. Движение по прерывистой черной линии

Теоретическая часть: Демонстрация нескольких вариантов полей с траекторией прохождения по прерывистой линии.

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

Тема 4.4. Перекресток

Теоретическая часть: Демонстрация нескольких вариантов полей с перекрестной траекторией прохождения модели

Практическая часть: Конструирование робота «пятиминутка» с двумя датчиками освещенности или цвета. Создание алгоритма действий для прохождения траектории с перекрестком.

Тема 4.5. Движение в замкнутом пространстве

Теоретическая часть: Обучение созданию и программированию модели, перемещающейся в замкнутом пространстве без пробуксовок в зоне препятствий

Практическая часть: Создание и программирование модели с датчиком касания

Тема 4.6. Танец в круге

Теоретическая часть: Обучение снятию различных показаний с микропроцессора и введение этих данных в программу управления роботом.

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

Тема 4.7. Робот-манипулятор

Теоретическая часть: Обучение проектированию, созданию и программированию модели с определенным функциональным назначением

Практическая часть: Создание и программирование модели с захватывающим элементом

Раздел 5. Заключительное занятий. Творческий проект.

Тема 5.1 Заключительное занятий.

Практическая часть: каждый учащийся вытягивает билет со случайным творческим проектом. После этого задача обучающегося выполнить данный проект и презентует его перед другими

1.6 Планируемые результаты

В процессе занятий педагог направляет творчество детей не только на создание новых идей, разработок, но и на самопознание и открытие своего «Я». Программа обеспечит достижение детьми не только предметных результатов в области робототехники, но и личностных и метапредметных результатов. Применение проектного метода обучения позволит установить межпредметные связи: учащиеся расширят свой кругозор в различных областях науки и техники. Итогом формирования метапредметных результатов станут приобретенные учащимися умения планировать порядок рабочих операций, контролировать и оценивать свою работу в соответствии с поставленной задачей, понимать причины успеха или неуспеха, начальные навыки рефлексии, умения работать с различными источниками информации. Также учащиеся разовьют коммуникативные умения: научатся устанавливать контакты со сверстниками и взрослыми, вступать в диалог, конструктивно работать в составе группы и индивидуально, публично представлять результаты своего труда. Личностные результаты учащихся будут достигнуты через систему совместной работы педагога и детей, групповое и индивидуальное взаимодействие, ребята научатся работать самостоятельно и нести ответственность за свой проект. Также ярким показателем успешности обучения по программе будет устойчивый интерес к занятиям робототехникой, развитие мотивации к дальнейшему обучению по направлению «Робототехника».

Метапредметные: развитость интереса к научно-техническому творчеству, технике, высоким технологиям.

Предметные: владение базовыми основами робототехники, теоретическими основами элементарной механики, основами схемотехники и механотроники, основами конструирования и программирования простейших роботов. знакомство с историей развития техники, историей изобретений;

Личностные: умение давать адекватную оценку результатам своей деятельности.

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1 Календарный учебный график

Режим организации занятий по данной дополнительной общеобразовательной программе определяется календарным учебным графиком и соответствует нормам, утвержденными постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N. 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

Срок обучения	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
9 месяцев	36	72	1 раз в неделю по 2 академических часа.

Режим и формы проведения занятий. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа. Набор учащихся проводится без предварительного отбора детей. Группы формируются по 10-12 человек в соответствии с возрастными особенностями учащихся. Основной формой организации деятельности учащихся являются групповые занятия. На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса: При изучении нового материала используются словесные и наглядные методы: лекция, эвристическая беседа, дискуссия, презентация.

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. 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).

Основными принципами обучения являются:

1. Научность. Этот принцип предопределяет сообщение учащимся только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.
2. Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.
3. Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а также материалы своего изготовления.
4. 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.

2.2 Условия реализации программы

В процессе обучения используются следующие дидактические принципы:

Принцип связи обучения с практикой – учебный процесс необходимо строить таким образом, чтобы дети знали, как применить и использовали полученные теоретические знания в решении практических задач (причем, не только в процессе обучения, но и в реальной жизни), а также умели анализировать и преобразовывать окружающую действительность, вырабатывая собственные взгляды.

Принцип систематичности и последовательности – содержание обучения необходимо строить в определенной логике (порядке, системе).

Принцип доступности – содержание и изучение программного материала не должно вызывать у ребят интеллектуальных, моральных, физических перегрузок.

Принцип наглядности – в ходе обучения нужно максимально «включать» все органы чувств ребенка, вовлекать их в восприятие и переработку полученной информации (т.е. при обучении недостаточно только рассказать детям о предмете (изделии), а следует дать возможность наблюдать, измерять, трогать, проводить опыты, использовать полученные знания и умения в практической деятельности).

Принцип сознательности и активности – результатов обучения можно достичь только тогда, когда дети понимают последовательность работы, имеют возможность самостоятельно планировать и организовывать свою деятельность, умеют ставить проблемы и искать пути их решения. Добиться активности и сознательности детей в процессе учения можно, если:

- при определении содержания программного материала учтены актуальные интересы и потребности детей;
- учащиеся регулярно включаются в решение проблемных ситуаций, в процесс поиска и выполнения практических задач;
- максимально активизирован процесс обучения (используются игровые формы работы, интерактивные методы).

Принцип прочности – полученные детьми знания постоянно применяются в практической работе. Прочности знаний можно достичь, если:

- в процессе обучения ребенок проявлял познавательную активность;
- проводились в необходимом количестве и последовательности специально подобранные упражнения на повторение изученного материала;
- систематически проводится контроль (проверка и оценка) результатов труда.

Принцип воспитывающего обучения – в процессе обучения по программе педагог должен давать учащимся не только знания, но и формировать их личность. Воспитательная направленность программы способствует формированию патриотических чувств, интереса к творчеству, культуры труда, бережного отношению к материальным ценностям.

Методы обучения представляют собой способ организации совместной деятельности педагога и учащихся, направленной на решение поставленных задач.

Для эффективной работы применяются следующие методы образовательной деятельности:

- объяснительно-иллюстративный;
- эвристический метод;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до учащихся сложный материал;
- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
- исследовательский метод обучения, дающий учащимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов.
- проблемного изложения материала, когда перед учащимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;
- закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;
- диалоговый и дискуссионный.
- игра-квест (на развитие внимания, памяти, воображения),
- соревнования и конкурсы,
- создание творческих работ для выставки (соревнований, конкурса).

Многообразие форм содействует более гибкому педагогическому процессу, что позволяет разнообразить обучение, сделать его более интересным.

2.3 Формы аттестации обучающихся

Для отслеживания предметных результатов обучения по программе используются различные виды контроля.

1. Аттестация – определение результатов обучения. Определение уровня знаний, умений и навыков за полугодие и учебный год, уровня развития творческих способностей детей. Аттестация проводится по окончании изучения темы или раздела в форме представления практических занятий у учащихся.

2. Итоговая аттестация осуществляется в конце курса обучения по программе, проводится в форме теста, самостоятельной работы и соревнований.

Критерии оценивания предметных результатов учащихся

Достаточный уровень.

Учащийся проявляет интерес и желание к деятельности, но не соотносит воспринятое с личным опытом. При активном побуждении взрослого может владеть определёнными знаниями, умениями и навыками, но пользуется ими недостаточно осознанно и самостоятельно. Не проявляет творчество и желание.

Средний уровень.

Учащийся проявляет интерес и потребность в изготовлении различных видов роботов. Видит характерные признаки их подобия и отличия. Может совместно с педагогом выполнить ту или иную работу. Проявляет инициативу и творчество. Использует в собственной деятельности знания, умения и навыки при работе с различными инструментами для создания выразительного образа.

Высокий уровень.

Учащийся обнаруживает постоянный и устойчивый интерес, потребность общаться с педагогом, испытывает удовольствие и радость от предстоящей работы. Видит и понимает, как уже имеющиеся разнообразные знания, умения, навыки, может применять для изготовления той или иной работы. Знает назначения различных инструментов и правила техники безопасности при работе с ним. Владеет ими. Проявляет инициативу и творчество в решении определённых задач, оказывает помощь сверстникам. Адекватно оценивает свои способности и возможности.

Для отслеживания метапредметных и личностных достижений учащихся используются различные способы и формы выявления результатов: педагогическое наблюдение, анализ результатов участия детей в проектной и творческой деятельности. Участие детей в соревновательной деятельности имеет большое воспитательное значение. Соревнование – это творческий процесс, который необходим каждому ребёнку. Детям необходимо видеть свои работы в действии, чтобы оценить себя самого, приобрести уверенность для продвижения вперёд. Результативность и практическая значимость определяется перечнем знаний, умений, навыков, формируемых у учащихся по данной программе, уровнем и качеством изготовления работ.

2.4 Оценочные материалы

Фонд оценочных средств аттестации

Способ отслеживания результативности программы: На занятие дается практическое задание. Выполненное задание демонстрируется педагогу и отслеживается по следующим критериям:

1. Сборка конструкции;
2. Выполнение заданий, предложенных к конструкции;

Особые требования к выполнению практических заданий:

- Выполнение осуществляется на базе своего образовательного набора;
- Программирование выполняется в официальном приложении Lego Mindstorms EV3.

Форма контроля	Уровень освоения материала	Зачетные требования
Практическое задание	Достаточный	Сборка конструкции.
	Средний	Сборка конструкции. Выполнение одного задания к конструкции. Верный выбор

		способа решения задачи.
	Высокий	Сборка конструкции. Выполнение двух и более заданий к конструкции. Верный выбор способа решения задачи.

Фонд оценочных средств итоговой аттестации

Способ отслеживания результативности программы: На занятие дается практическое задание. Выполненное задание демонстрируется педагогу и отслеживается по следующим критериям:

1. Сборка конструкции;

2. Выполнение заданий, предложенных к конструкции;

Особые требования к выполнению практических заданий:

- Выполнение осуществляется на базе своего образовательного набора;
- Программирование выполняется в официальном приложении Lego Mindstorms EV3.

Форма контроля	Уровень освоения материала	Зачетные требования
Практическое задание	Достаточный	Сборка конструкции.
	Средний	Сборка конструкции. Выполнение одного задания к конструкции. Верный выбор способа решения задачи.
	Высокий	Сборка конструкции. Выполнение двух и более заданий к конструкции. Верный выбор способа решения задачи.

2.5 Методические материалы

Структура учебно-методического комплекса	Содержание структурных компонентов
Материально-техническое обеспечение	Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса по дополнительной общеобразовательной программе «Робототехника. Продвинутый модуль»: • персональный компьютер - 1 на двух обучающихся; • операционная система – 1; • антивирусная программа – 1; • программа-архиватор 7-Zip – 1; • браузер – 1; • пакет MicrosoftOffice – 1; • программа для просмотра изображений – 1; • Конструктор серии LegoMindstorms EV3 – 1 на двух обучающихся; • Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3 Software – 1; • компьютерный стол – 1; стул - на каждого обучающегося;
Формы аттестации	В ходе реализации программы предусмотрено проведения текущего контроля, который проводится в конце изучения каждой темы. В качестве форм для аттестации выбран опрос, практическое задание, творческое задание, презентация проекта, зачетное мероприятие «Творческий проект», соревнования
Оценочные материалы	Фонд оценочных средств (Приложение 2)

Методические материалы	Форма обучения: очная. 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, экскурсия. Педагогические технологии: технология коллективного взаимообучения, технология проблемного обучения, технология игровой деятельности, технология проектной деятельности, технология коллективной творческой деятельности.
Интернет ресурсы	1. Игра «Алгоритм для робота» [Электронный ресурс]. – URL:http://lightbot.com; 2. Дом юношеского технического творчества Челябинской области: https://robo74.ru/ 3. Программа LEGO Digital Designer: https://www.lego.com/en-us/ldd 4. ЛЕГО + физика: http://httpwwwbloggercomprofile179964.blogspot.com/ Помощь начинающим робототехникам: https://robot-help.ru/ _LEGO (официальный сайт): https://www.lego.com/ru-ru

2.6 Воспитательный компонент

В результате использования технологии сотрудничества детей между собой и с взрослым наиболее эффективно решаются задачи развития познавательной активности ребенка, формирования навыков самостоятельности в решении конструктивных задач, обогащается социальный опыт ребенка при моделировании различных сюжетных ситуаций, осуществляется право ребенка на свободный выбор деятельности и самостоятельный поиск.

Профориентационный компонент представлен в каждом модуле Программы и реализуется в рамках темы «Профессии, связанные с роботизированными механизмами». Кроме того, в ходе образовательной деятельности дети становятся строителями, архитекторами и творцами, играя, они придумывают и воплощают в жизнь свои идеи и знакомятся с разнообразием мира профессий.

Цель: развитие личности; создание условий для самоопределения, в том числе и для профессионального самоопределения, социализации обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения.

Задачи воспитания:

1. Развивать коммуникативные умения, навыки сотрудничества при организации совместной деятельности (обсуждение, планирование, совместный поиск решения проблемы, аргументация точки зрения, работа в парах, группах).
2. Поддержка детской инициативы, развитие способности аргументировано высказывать свою точку зрения.
3. Воспитывать ценностное отношение к собственному труду, труду других людей и его результатам.

Основными формами воспитания являются: беседа, практическое занятие, защита проектов и другие формы взаимодействия обучающихся.

Условия воспитания:

Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности детского коллектива на основной учебной базе реализации программы в организации дополнительного образования детей в соответствии с нормами и правилами работы организации.

Запланированы мероприятия по взаимодействию с родителями. Проведение родительских собраний, совместных праздников, мастер-классов. В конце учебного года будут проведены внутренние соревнования.

2.6 Информационные ресурсы и литература

1. Беспалько, В.П. Основы теории педагогических систем: проблемы и методы психолого-педагогического обеспечения технических обучающих систем : монография / В.П. Беспалько. – Воронеж: Издательство Воронежского университета, 1977. – 304 с.
2. Поташник М. М. Управление развитием школы - М.: Знание, 2001 г. –380 с.
3. Тришина С. В. Информационная компетентность как педагогическая категория [Электронный ресурс]. ИНТЕРНЕТ-ЖУРНАЛ «ЭЙДОС» –www.eidos.ru .
4. Возобновляемые источники энергии. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, - 122 с., илл.
5. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. К книге прилагается компакт-диск с видеофильмами, открывающими занятия по теме. LEGO Group, перевод ИНТ, - 134 с., илл.
6. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.
7. Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. – М.:ИНТ. – 80 с.
8. Технология и физика. Книга для учителя. LEGO Educational/ Перевод на русский - ИНТ
9. Хуторской А.В. Современная дидактика: Учебник для вузов. - СПб: Питер, 2001. - 544 с.: ил.
10. Чехлова А. В., Якушкин П. А. «Конструкторы LEGO ДАКТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001г. —168 с.
11. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab): Справочное пособие, - М., ИНТ, 1998.- 150 с.
12. ЛЕГО-лаборатория. Эксперименты с моделью вентилятора: Учебно-методическое пособие, - М., ИНТ, 1998. – 46 с.
13. Рыкова Е. А. Lego-Лаборатория (Lego Control Lab). Учебно-методическое пособие. — СПб, 2000, - 59 с.
14. Наука. Энциклопедия. - М., «РОСМЭН», 2000. – 125 с.
15. Энциклопедический словарь юного техника. - М., «Педагогика», 1988. - 463 с.
16. Макаров И.М., Топчиев Ю.И. Робототехника. История и перспективы. – М., 2003г. – 349 с.
17. Александр Барсуков. Кто есть кто в робототехники. – М., 2005 г. – 125с.
18. Крайнев А.Ф. Первое путешествие в царство машин. – М., 2007 г. – 173 с.

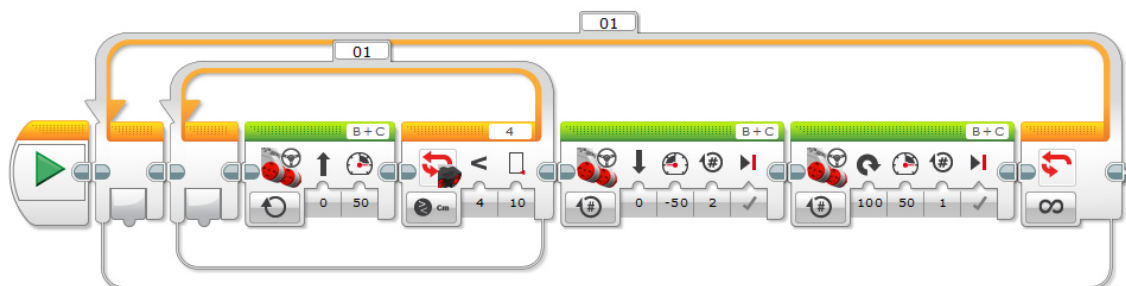
**Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса по
дополнительной общеобразовательной программе
«Робототехника. Продвинутый модуль»**

№п/п	Наименование основного оборудования	Кол-во единиц
I. Технические средства обучения <i>(на каждое рабочее место педагога и учащегося)</i>		
1.	персональный компьютер	1
II. Информационно-коммуникационные средства <i>(программные средства на каждое рабочее место педагога и учащегося)</i>		
1.	операционная система	1
2.	антивирусная программа	1
3.	программа-архиватор 7-Zip	1
4.	браузер	1
5.	пакет MicrosoftOffice	1
6.	программа для просмотра изображений	1
7.	Конструктор серии Lego Mindstorms EV3	1
8.	Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3 Software	1
III. Мебель <i>(на каждое рабочее место педагога и учащегося)</i>		
1.	компьютерный стол	1
2.	стул	1

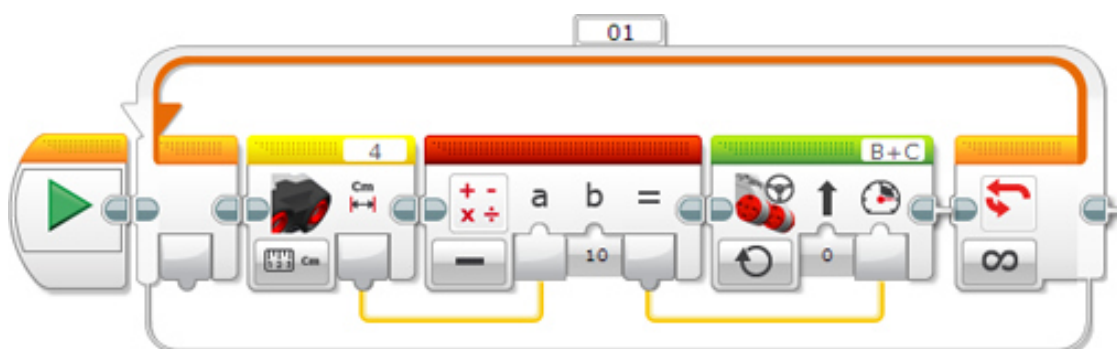
Контрольно-измерительные материалы по дополнительной общеобразовательной программе

Задание объяснить программу

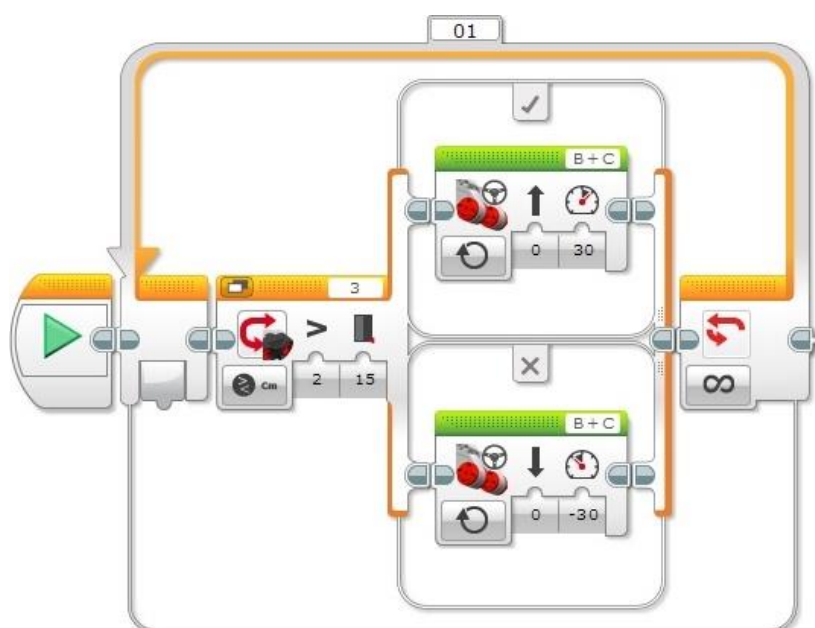
1. Опишите, что выполняет данная программа. И какие датчики, моторы не используются.



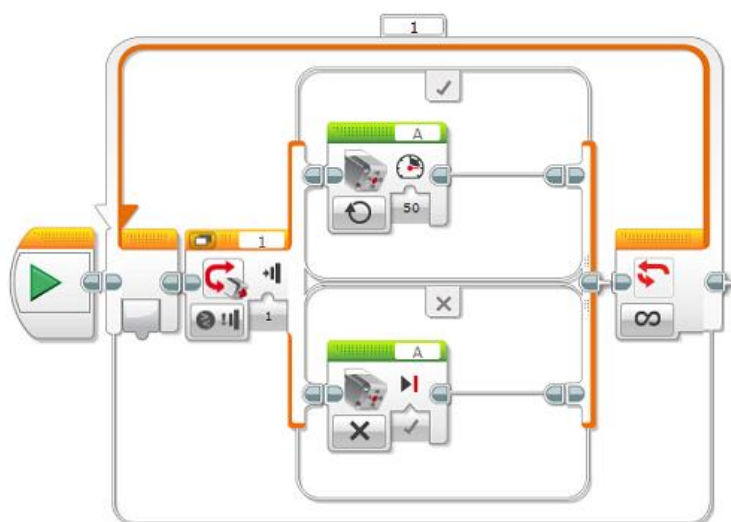
2. Опишите, что выполняет данная программа. И какие датчики, моторы не используются.



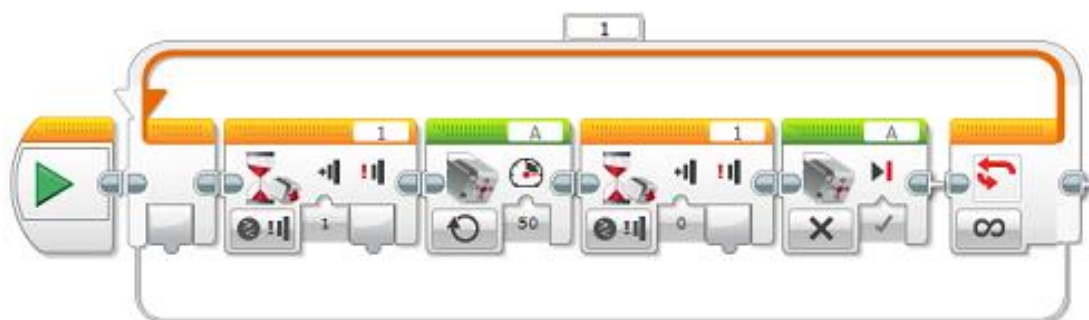
3. Опишите, что выполняет данная программа. И какие датчики, моторы не используются.



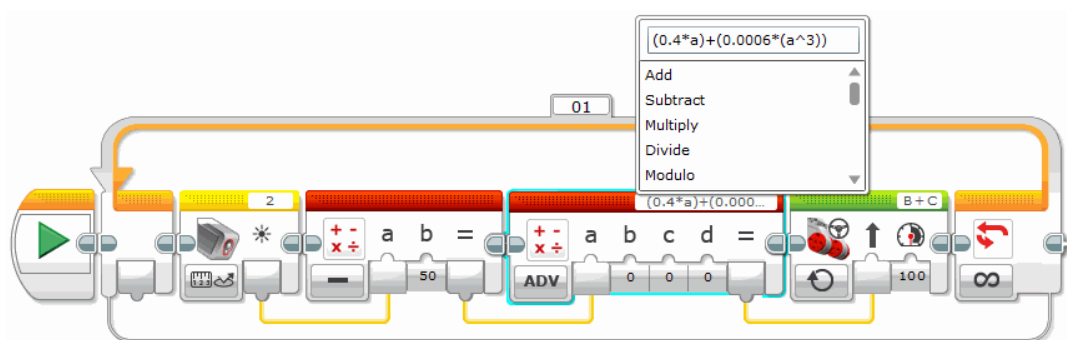
4. Опишите, что выполняет данная программа. И какие датчики, моторы не используются.



5. Опишите, что выполняет данная программа. И какие датчики, моторы не используются.



6. Опишите, что выполняет данная программа. И какие датчики, моторы не используются.



«Конструирование на основе конструктора серии LEGO MindStorms EV3 и программирование с помощью микрокомпьютера»

Задание 1. Передвижение робота

Исходное состояние:

Робот находится в центре пересечения двух линий по 60 см длины каждая. На конце каждой линии стоит флажок, сделанный из деталей лего-конструктора (см. рис.).

Задание:

Написать программу движения робота вдоль линий таким образом, чтобы робот коснулся каждого флажка, не опрокинув его.

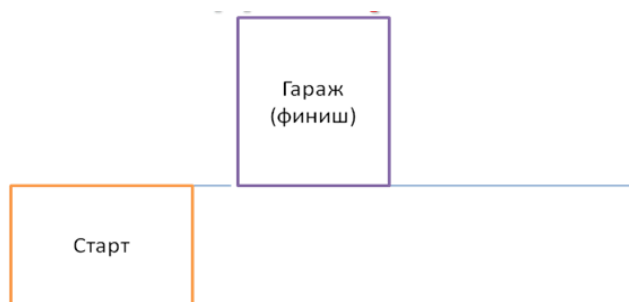
Ограничения

Робот не должен выезжать за пределы траектории обозначенной линиями. Задача должна быть решена без использования датчиков расстояния и освещенности.

Задание 2. Курсы для водителей

Любой из вас сталкивался или будет сталкиваться с этой задачей в жизни, независимо, ездите вы на машине или нет.

1 этап. «Общечеловеческая задача» (рисунок ниже)



2 этап. Представьте, что вы сидите за рулем своего автомобиля, и вашей задачей является заехать в гараж, используя маневр заднего хода.

Для того, чтобы ребята с легкостью понимали алгоритм движения робота, лучше всего привести пример из жизни, для этого есть масса других возможностей (видеофильм, анимационная презентация или флеш-графика и т.д.).

3 этап. На этапе формирования механической задачи, ребятам целесообразно рассказать о разных моделях роботов – стандартных и модифицированных (рис.3), так как стандартно мыслящих ребят не бывает. Поэтому большая часть работы над задачей или проектом отводится на реализацию своих конструкторских решений.

После предложенных механических задумок можно переходить к этапу формирования алгоритмической задачи.

При этом очень важно выделить основные *подзадачи*:

- Придумать 3 варианта алгоритма решения задачи
- Построить блок-схемы
- Понять, как отладить программу за минимальное количество запусков роботов на поле

- Выбрать оптимальный алгоритм и запрограммировать его

Для того чтобы придумать варианты алгоритма, ребята должны ответить на вопросы:

1. Что умеет этот робот?
 2. Какие команды робота можно использовать в алгоритме:
- Мотор вперед
 - Мотор назад
 - Остановить мотор

- Ждать некоторого показания датчика угла поворота колеса
3. Придумать оптимальный алгоритм для въезда робота в гараж задним ходом (рис.5):

- Проехать расстояние **a** прямо
- Повернуть на 90 градусов направо
- Задним ходом проехать расстояние **b**

Задание 2. Выполните ряд задач. Цикл с контролируемым сигналом от сенсоров:

Задача №1:

Исходное состояние: Робот находится на игровом поле. На расстоянии 100 см от него в зоне видимости его радаров находится предмет (Деревянный куб).

Задание: Написать программу движения робота вперед до тех пор, пока расстояние до предмета (Деревянный куб) не уменьшится до 20 см. Совершать повороты роботу не потребуется.

Задача №2:

Исходное состояние: Робот находится на игровом поле. На расстоянии 80 см от него находится предмет (Деревянный куб). Угол поворота робота относительно коробки произвольный.

Задание: Написать программу, которая будет поворачивать робота вправо до тех пор, пока в поле зрения его радаров не окажется предмет (Деревянный куб). После остановки робота линия его взгляда должна как можно точнее пересекаться с предметом (Деревянный куб). «Найдя» коробку робот должен сказать «Yes».

Задание 3. Звук от коробок.

Исходное состояние:

Робот стоит на игровом столе. Так же на столе находятся две одинаковые картонные коробки (**Либо кубик из лего**). Расстояние между коробками не менее 50 см. Робот находится между ними. Расстояние от робота до любой коробки от 5 до 100 см, более точных данных нет.

Задание:

Робот должен указать ближайшую к нему коробку, повернувшись к ней и издав звуковой сигнал