

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

СМОЛЕНСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСТВА ДЕТЕЙ И ЮНОШЕСТВА»



ПРИНЯТА

на заседании педагогического совета
СОГБУДО «Центр развития
творчества детей и юношества»
Протокол № 3 от 27.08.2025



УТВЕРЖДАЮ

Директор СОГБУДО «Центр развития
творчества детей и юношества»

О.М. Агеева

27.08.2025

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая

ПРОГРАММА

технической направленности

"Конструирование и робототехника"

Возраст обучающихся: 9-12 лет

Сроки реализации: 2 года

Разработчик:

МЕНЧЕНКОВА ПОЛИНА СЕРГЕЕВНА,
педагог дополнительного образования

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Конструирование и робототехника» (далее – Программа) имеет **техническую направленность** и разработана в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ);
2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.);
3. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2026 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
4. Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи СП 2.4.3648-20.
5. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022г. № 678-р) (далее -Концепция);
6. Паспорт федерального проекта "Успех каждого ребенка" (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту "Образование" 07 декабря 2018 г., протокол № 3);
7. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
8. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 "Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых";
9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее – Порядок);
10. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
11. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам».
12. Концепцией духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России.

Актуальность

Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

Переход экономики России на новый технологический уклад предполагает широкое использование наукоёмких технологий и оборудования с высоким уровнем автоматизации и роботизации. Робототехника – это сегодняшние и будущие инвестиции и, как следствие, новые рабочие места. Одной из ключевых проблем в России является ее недостаточная обеспеченность инженерными кадрами в условиях существующего демографического спада, а также низкого статуса инженерного образования при выборе будущей профессии выпускниками школ. В последнее время руководство страны четко сформулировало первоочередной социальный заказ в сфере образования в целом. Необходимо активно начинать популяризацию профессии инженера уже в средней школе.

Программа «Конструирование и робототехника» опирается на позитивные традиции в области российского инженерного образования: учитываются концептуальные положения Общероссийской образовательной программы «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России».

Создавая и программируя различные управляемые устройства, обучающиеся получают знания о техниках, которые используются в настоящем мире науки, конструирования и дизайна. Они разрабатывают, строят и программируют полностью функциональные модели, учатся вести себя как молодые ученые, проводя простые исследования, просчитывая и изменяя поведение, записывая и представляя свои результаты. Общеизвестно, что ребенок должен быть активным участником учебного процесса. Это становится возможным, если создана учебная среда, побуждающая его взаимодействовать и общаться в ходе решения различных задач с учителем, изучаемым материалом и другими обучающимися. Обучающий комплекс по робототехнике позволяет сделать это. Наше время требует нового человека – исследователя проблем, а не простого исполнителя. Сегодня и завтра обществу ценен человек-творец.

Программа «Конструирование и робототехника» социально востребована, т.к. отвечает желаниям родителей видеть своего ребенка технически образованным, общительным, психологически защищенным, умеющим найти адекватный выход в любой жизненной ситуации. Она соответствует ожиданиям обучающихся по обеспечению их личностного роста, их заинтересованности в получении качественного образования, отвечающего их интеллектуальным способностям, культурным запросам и личным интересам. Обучающиеся вовлечены в учебный процесс создания моделей - роботов, проектирования и программирования робототехнических устройств и ежегодно участвуют в робототехнических соревнованиях, конкурсах, олимпиадах, конференциях.

Отличительные особенности программы.

Реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой "LEGO" для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов. Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов Lego Mindstorms NXT как инструмента для обучения конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях робототехники. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии.

Курс предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Обучающиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

Новизна данной программы

На занятиях дети учатся, играя и, играя, - учатся. Обучающиеся в игровой форме развивают инженерное мышление, получают практические навыки при сборке робота. В ходе сборки дети учатся ориентироваться в чертежах, рационально организовывать работу. Программа «Конструирование и робототехника» направлена на поддержку среды для детского научно-технического творчества и обеспечение возможности самореализации обучающихся.

Педагогическая целесообразность программы.

Содержание и структура программы «Конструирование и робототехника» направлены на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками, а также на развитие исследовательских качеств личности. Актуально воспитание личности с креативным мышлением, обладающей базовыми техническими умениями, но способной применить их в нестандартной ситуации. Поэтому задача дополнительного образования дать ребёнку возможность не только получить готовое, но и открывать что-то самостоятельно; помочь ребёнку построить научную картину мира. С простого запоминания фактов и правил и последующего исполнения рутинных инструкций акцент переносится на способность отыскивать факты, предполагать еще не имеющие прецедента возможности, понимать и изобретать правила, ставить перед собой разнообразные задачи, самостоятельно планировать и выстраивать исполнительные действия.

Цель и задачи программы

Цель: овладение базовыми навыками технического конструирования и проектирования роботов и робототехнических устройств

Задачи:

Обучающие:

- познакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.
- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- научить создавать конкурентоспособный продукт;
- научить применять метод проекта на примере создания роботов;
- научить работать в команде и находить свою роль в коллективной работе.

Развивающие:

- развитие логического мышления;
- развитие системного мышления;
- развитие навыков работы на ПК;
- формирование творческого отношения по выполняемой работе;
- формирование умения работать в коллективе.
- развитие интеллектуальных способностей и познавательных интересов;

- развитие художественного вкуса и творческой активности

Воспитательные:

- формирование самостоятельности в решении поставленной задачи;
- развитие чувства ответственности за выполнение поставленной задачи;
- развитие трудовых качеств;
- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.
- формирование интереса к предмету.

Особенности организации образовательного процесса:

Адресат программы Программа ориентирована на детей 9-12 лет и включает теоретический и практический материал, обеспечивающий оптимальное развитие обучающихся.

Объем и срок реализации программы: Программа рассчитана на 2 года обучения – 304 часов.

1 год обучения – 152 часа (2 раз в неделю по 2 академических часа);

2 год обучения – 152 часа (2 раз в неделю по 2 академических часа).

Формы занятий: очная

Организационные формы обучения: групповая.

Формы и методы организации занятий

При изучении нового материала предусмотрены разные формы проведения занятий для формирования и совершенствование умений и навыков:

- лекция;
- беседа;
- практика;
- творческая работа;
- работа в парах;
- игры;
- соревнования;
- проектная деятельность: создание проблемной ситуации и поиск её практического решения (деятельностный подход)
- поисковые и научные исследования (создание ситуаций творческого поиска)
- комбинированные занятия;

знакомство с интернет - ресурсами, связанными с робототехникой;

Режим проведения занятий: обучение ведется на занятиях, продолжительность которых составляет 2 академических часа перерыв между ними 10 минут (академический час - 40 минут) 2 раза в неделю. Занятия организуются в начале учебного года с 1 сентября по 31 мая.

Программа базируется на основе официального курса компании Lego Education.

В основу программы положено моделирование роботов, как прогрессивного, наглядного и одновременно практически полезного раздела – робототехники, вобравшего в себя ее передовые достижения. В программе освещены темы, интересные обучающимся как теоретически, так и для самостоятельного конструирования и моделирования разнообразных роботов. Одновременно рассматриваются принципиальные теоретические положения, лежащие в основе работы ведущих групп робототехнических систем. Такой подход предполагает сознательное и творческое усвоение закономерностей робототехники, с возможностью, их реализации в быстро меняющихся условиях, а также в продуктивном использовании в практической и опытно-конструкторской деятельности.

Учебные занятия предусматривают особое внимание соблюдению обучающимися правил безопасности труда, противопожарных мероприятий, выполнению экологических требований.

Курс «Конструирование и робототехника» является базовым и не предполагает наличия у обучаемых навыков в области робототехники и программирования. Уровень подготовки обучающихся может быть разным.

Планируемые результаты

Методы достижения результатов

Эксперименты и задания организованы так, что в основе каждого нового задания используется часть предыдущего. Поэтому, выполняя

задания, изучается что-то новое и при этом используется опыт, полученный ранее. Задания построены от простого к сложному..

- Движение от простого к сложному: много общих задач для начинающих
- Активное вовлечение детей в состязания, конференции, выставки, поездки
- Дополнительные творческие задания
- Поощрение, стимулирование

В ходе реализации данной дополнительной образовательной программы ожидаются следующие результаты:

Предметные результаты

По окончании обучения обучающиеся будут знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы NXT;
- как использовать созданные программы;
- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.;
- основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ПК

уметь:

- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- конструировать различные модели; использовать созданные программы;
- применять полученные знания в практической деятельности;

владеть:

- навыками работы с роботами;
- навыками работы в среде ПервоРобот NXT.

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности — качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;

- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия:

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

Познавательные универсальные учебные действия:

- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов;

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- выслушивать собеседника и вести диалог;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;

- планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками — определять цели, функций участников, способов взаимодействия;
- осуществлять постановку вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- разрешать конфликты — выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владеть монологической и диалогической формами речи.

Условия реализации программы

Набор в группы осуществляется в соответствии с заявлением родителей о приеме детей в детские объединения.

Количество обучающихся в группах 13 человек. Руководитель объединения регулярно проводит инструктаж с обучающимися по технике безопасности, правилам дорожного движения, пожарной безопасности, поведения в случае террористических актов.

Для эффективной реализации программы необходимо следующее **материально-техническое обеспечение**:

- помещение, отвечающее санитарно-гигиеническим требованиям: просторное, с хорошим дневным освещением, хорошо налаженной вентиляцией;
- окна должны быть защищены от воздействия прямых солнечных лучей (занавес, жалюзи);
- помещение должно быть оборудовано необходимой мебелью (столы, стулья, шкафы, доска, стеллажи);
- освещение может быть электрическое лучи света должны падать на изображаемый объект под углом 45°;
- мультимедийные средства обучения: компьютер (системный блок, монитор, клавиатура, компьютерная мышь): проектор.
- принтер.

Формы аттестации

Оценка результативности работы в группе включает педагогическую диагностику уровня развития детей и овладения ими программным материалом (тестирование), оценку удовлетворенности родителей работой педагога (беседа). Знания, умения и навыки контролируются на текущих занятиях, занятиях-повторениях, занятиях обобщениях. В декабре проводится промежуточная аттестация, в мае — итоговая диагностика знаний и умений ребенка.

Система отслеживания результатов включает в себя разнообразные методы и способы:

- наблюдения при последовательности выполнения работ
- тестовые задания
- участие в конкурсах, соревнованиях

- творческие проекты
- игровые занятия

Аттестация

Входная аттестация – 16.09.2025 по 26.09.2025 г. Проверка знаний, умений.
Форма проведения – проверочная практическая работа.

Промежуточная аттестация – с 15.12.2025 по 25.12.2025 г. Проверка знаний, умений.

Форма проведения – проверочная практическая работа.

Итоговая аттестация – с 15.05.2026 по 25.05.2026 г. Проверка знаний, умений, освоенных навыков.

Форма проведения – практическая работа.

Формы аттестации контрольные занятия по изученным темам:

- практическая работа;
- конкурсы;
- в конце года итоговый проект.

Программой предусмотрены текущий контроль, промежуточная и итоговая аттестации.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН 1-й год обучения

№	Р а з д е л ы программы	Количество часов			Формы контроля
		Теор ия	Прак тика	Всего	
1	Инструктаж по ТБ	1	-	1	Практические задания, индивидуальная и групповая формы работы
2	В в е д е н и е : информатика, кибернетика, робототехника	1	-	1	Практические задания, индивидуальная и групповая формы работы
3	О с н о в ы конструирования	5	10	15	Практические задания, индивидуальная и групповая формы работы
4	М о т о р н ы е механизмы	7	12	19	Практические задания, индивидуальная и групповая формы работы

5	Трехмерное моделирование	1	4	5	Практические задания, индивидуальная и групповая формы работы
6	Введение в робототехнику	12	22	35	Практические задания, индивидуальная и групповая формы работы
7	Основы управления роботом	8	16	24	Практические задания, индивидуальная и групповая формы работы
8	Удаленное управление	2	4	8	Практические задания, индивидуальная и групповая формы работы
9	Игры роботов	4	4	8	Практические задания, индивидуальная и групповая формы работы
10	Состязания роботов	6	12	18	Практические задания, индивидуальная и групповая формы работы
11	Творческие проекты	2	12	14	Практические задания, индивидуальная и групповая формы работы
12	Зачеты	0	4	4	Практические задания, индивидуальная и групповая формы работы
	ИТОГО:	49	103	152	

Содержание учебного плана

Первый год обучения

1. Инструктаж по ТБ (1 час)

1. Теория: Знакомство с конструктором ЛЕГО. ТБ при работе с деталями. Правила сборки комплектов конструктора. ТБ при работе с компьютером.

2. Введение: информатика, кибернетика, робототехника (1 час)

2. Теория-практика: Развитие наук, путь от компьютера к роботу. Входной тест. Построение простейшей модели. Элемент соревнования.

3. Основы конструирования (15 часов)

3. Теория: Простейшие механизмы. Названия и принципы крепления деталей. Виды не моторизированного транспортного средства. Рычаг. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение. Ременная передача, блок. Колесо, ось. Центр тяжести. Измерения. – 2 часа

Практика: решение практических задач и принципы крепления деталей. Построение «фантастического» животного. Строительство высокой башни. Конструирование механизмов, передач и подбор и расчет передаточного отношения. Построение не моторизованного транспортного средства – 2 часа

3.1. Названия и принципы крепления деталей. Хватательный механизм – 1 час

3.2. Принцип устойчивости конструкций. Башни – 1 час

3.3. Виды механической передачи. Зубчатая и ременная передача. Передаточное отношение – 2 часа

3.4. Повышающая передача. Волчок – 2 часа

3.5. Понижающая передача. Силовая «Крутилка» – 2 часа

6. Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением – 1 час

3.7. «Механическое Сумо» Зачет – 2 часа

4. Моторные механизмы (19 часов)

Теория: Виды моторизованного транспортного средства. Механизмы с использованием электромотора и батарейного блока. Изучение правил и построение модели для соревнований «Робо-Сумо» – 3 часа

Практика: Конструирование механизмов и роботов

4.1. Стационарные моторные механизмы – 2 часа

4.2. Одномоторный гонщик – 2 часа

4.3. Преодоление горки – 2 часа

4.4. Робот-тягач – 2 часа

4.5. Сумотори – 2 часа

4.6. Шагающие роботы – 2 часа

4.7. Маятник Капицы – 2 часа

4.8. Зачет – 2 часа

5. Трехмерное моделирование (5 часов)

Теория: Знакомство с трехмерным моделированием. Зубчатая передача – 3 часа

Практика: Создание трехмерных моделей конструкций из Lego

5.1. Введение в виртуальное конструирование. Построение зубчатой передачи – 1 час

5.2. Построение простейших моделей – 1 час

6. Введение в робототехнику (35 часов)

Теория: Знакомство с контроллером NXT и RCX. Встроенные программы. Датчики. Среда программирования. Стандартные конструкции роботов. Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Решение простейших задач. Цикл, Ветвление, параллельные задачи. – 3 часа

Практика: Конструирование и программирование моделей.

5.1. Одномоторная тележка – 3 часа

5.3. Встроенные программы – 3 часа

5.4. Двухмоторная тележка – 3 часа

- 5.5. Датчики – 3 часа
- 5.6. Среда программирования – 3 часа
- 5.7. Колесные, гусеничные и шагающие роботы – 3 часа
- 5.8. Решение простейших задач – 2 часа
- 5.9. Цикл, Ветвление, параллельные задачи – 3 часа
- 5.10. Виды соревнований: Кегельринг – 3 часа
- 5.11. Следование по линии – 3 часа
- 5.12. Путешествие по комнате – 3 часа

7. Основы управления роботом (22 часа)

Теория: Эффективные конструкторские и программные решения классических задач. Эффективные методы программирования: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр. – 2 часа

Практика: Конструирование, программирование и тестирование моделей.

- 7.1. Релейный регулятор – 3 часа
- 7.2. Пропорциональный регулятор – 2 часа
- 7.3. Защита от застреваний – 2 часа
- 7.4. Траектория с перекрестками – 2 часа
- 7.5. Пересеченная местность – 2 часа
- 7.6. Обход лабиринта – 2 часа
- 7.7. Анализ показаний разнородных датчиков – 2 часа
- 7.8. Синхронное управление двигателями – 2 часа
- 7.9. Робот-барабанщик – 3 часа

8. Удаленное управление (8 часов)

Теория: Управление роботом через bluetooth. – 2 часа

Практика: Программирование моделей, передача числовой информации – 1 час

- 8.1. Кодирование при передаче – 2 часа
- 8.2. Управление моторами через bluetooth – 2 часа
- 8.3. Устойчивая передача данных – 2 часа

9. Игры роботов (8 часов)

Теория: Изучение правил игры в боулинг, футбол, баскетбол, командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Использование удаленного управления. Простейший искусственный интеллект. Проведение состязаний, популяризация новых видов робо-спорта. – 2 часа

Практика: Проведение игр.

- 9.1. «Царь горы» - 2 часа
- 9.2. Управляемый футбол роботов – 2 часа
- 9.3. Футбол с инфракрасным мячом (основы) – 2 часа

10. Состязания роботов (22 часа)

Теория: Подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней. Регулярные поездки. Использование микроконтроллеров NXT и RCX. – 2 часа

Практика: Проведение состязаний. Поездки на соревнования роботов

различных уровней.

10.1. Сумо – 2 часа

10.2. Перетягивание каната – 3 часа

10.3. Кегельринг – 3 часа

10.4. Следование по линии – 3 часа

10.5. Слалом – 3 часа

10.6. Лабиринт – 3 часа

11. Творческие проекты (12 часов)

Теория: Разработка творческих проектов на свободную тематику.

Одиночные и групповые проекты. – 6 часов

Практика: Работа с проектами Правила дорожного движения

11.1 Роботы-помощники человека – 3 часа

11.2 Роботы-артисты – 3 часа

11.3 Свободные темы. – 2 часа

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

2-й год обучения

№	Разделы программы	Количество часов			Формы контроля
		Теор.	Пр.	Всего	
1	Инструктаж по ТБ	1	0	1	Практические задания индивидуальная и групповая формы работы
2	Повторение. Основные понятия	2	2	3	Практические задания индивидуальная и групповая формы работы
3	Знакомство с языком RobotC	4	12	14	Практические задания индивидуальная и групповая формы работы
4	Применение регуляторов	4	8	12	Практические задания индивидуальная и групповая формы работы
5	Элементы теории автоматического управления	4	8	12	Практические задания индивидуальная и групповая формы работы
6	Роботы-андроиды	2	8	10	Практические задания индивидуальная и групповая формы работы
7	Трехмерное моделирование	2	3	4	Практические задания индивидуальная и групповая формы работы
8	Решение инженерных задач	6	12	18	Практические задания индивидуальная и групповая формы работы

9	Знакомство с языком Си для роботов	6	18	24	Практические задания индивидуальная и групповая формы работы
10	Основы технического зрения	5	7	12	Практические задания индивидуальная и групповая формы работы
11	Игры роботов	4	8	12	Практические задания индивидуальная и групповая формы работы
12	Состязания роботов	4	10	14	Практические задания индивидуальная и групповая формы работы
13	Творческие проекты	2	4	6	Практические задания индивидуальная и групповая формы работы
14	Зачеты	2	4	6	Практические задания индивидуальная и групповая формы работы
	ИТОГО	48	104	152	

Содержание учебного плана Второй год обучения

1. Инструктаж по технике безопасности (1 час)

1.1. **Теория:** правила ТБ при работе с деталями конструктора, требования к сборке робототехнических комплектов, техника безопасности при работе с компьютером

2. Повторение основных понятий (3 часа)

2.1. **Теория-практика:** история развития робототехники, эволюция от компьютера к современному роботу, входной контроль знаний – 1 час

2.2. **Практика:** построение базовой модели робота, отработка основных навыков сборки – 2 часа

3. Язык программирования RobotC (14 часов)

3.1. **Теория:** интерфейс среды разработки, основные команды и операторы, структура программы – 3 часа

3.2. **Практика:** работа с алгоритмами управления, создание простых программ, отладка кода – 3 часа

3.3. Подразделы:

3.3.1. Основы синтаксиса RobotC – 1 час

3.3.2. Работа с датчиками – 2 часа

3.3.3. Программирование движений – 2 часа

3.3.4. Создание подпрограмм – 1 час

3.3.5. Работа с массивами – 1 час

3.3.6. Отладка программ – 1 час

4. Применение регуляторов (12 часов)

4.1. Теория: принципы работы регуляторов, типы регуляторов (П, ПИ, ПД, ПИД), математические основы – 3 часа

4.2. Практика: настройка регуляторов, применение в робототехнике, тестирование систем управления – 3 часа

4.3. Подразделы:

4.3.1. П-регуляторы – 1 час

4.3.2. ПИ-регуляторы – 1 час

4.3.3. ПД-регуляторы – 1 час

4.3.4. ПИД-регуляторы – 1 час

4.3.5. Практическое применение – 2 часа

5. Элементы теории автоматического управления (12 часов)

5.1. Теория: основы автоматического управления, принципы работы систем, математическое моделирование – 3 часа

5.2. Практика: трехмерное моделирование, проектирование зубчатых передач, создание виртуальных моделей – 3 часа

5.3. Подразделы:

5.3.1. Моделирование – 2 часа

5.3.2. Зубчатые передачи – 1 час

5.3.3. Кинематические схемы – 1 час

5.3.4. Практические задания – 2 часа

6. Роботы-андроиды (10 часов)

6.1. Теория: особенности конструкции, системы управления, программирование движений – 3 часа

6.2. Практика: конструирование частей, создание механизмов, программирование действий – 3 часа

6.3. Подразделы:

6.3.1. Конструкция андроида – 1 час

6.3.2. Системы управления – 1 час

6.3.3. Программирование движений – 1 час

6.3.4. Практическая работа – 1 час

7. Трехмерное моделирование (4 часа)

7.1. Теория: основы работы в LEGO, создание моделей, сохранение проектов – 1 час

7.2. Практика: построение виртуальных роботов, работа с деталями, экспорт моделей – 1 часа

7.3. Подразделы: - 1 час

7.3.1. Интерфейс программы

7.3.2. Создание моделей

7.3.3. Сохранение проектов

8. Решение инженерных задач (18 часов)

8.1. Теория: принципы командной работы, методы решения задач, проектирование роботов – 1 час

8.2. Практика: сборка конструкций, программирование, тестирование – 2 часа

8.3. Подразделы:

8.3.1. Работа в команде – 1 час

8.3.2. Проектирование – 1 час

8.3.3. Сборка роботов – 1 час

8.3.4. Программирование – 1 час

8.3.5. Тестирование – 1 час

9. Язык программирования Си для роботов (24 часа)

9.1. Теория:

9.1.1. Основы языка Си – 3 часа

9.1.2. Программирование микроконтроллеров – 3 часа

9.1.3. Оптимизация кода – 3 часа

9.2. Практика: написание программ, отладка, оптимизация – 3 часа

9.3. Подразделы:

9.3.1. Основы языка Си – 3 часа

9.3.2. Программирование роботов – 3 часа

9.3.3. Отладка программ – 3 часа

9.3.4. Оптимизация кода – 3 часа

10. Основы технического зрения (12 часов)

10.1. Теория: системы компьютерного зрения, обработка изображений, навигация роботов – 2 часа

10.2. Практика: программирование датчиков технического зрения, ориентация в пространстве, обработка визуальной информации, навигация по визуальным маркерам – 4 часа

10.3. Подразделы:

10.3.1. Основы компьютерного зрения – 1 час

10.3.2. Работа с камерами – 1 час

10.3.3. Обработка изображений – 1 час

10.3.4. Навигация роботов – 1 час

10.3.5. Практические задания – 1 час

11. Роботизированные системы (16 часов)

11.1. Теория: принципы построения систем, типы роботизированных комплексов, автоматизация производства, интеграция систем – 2 часа

11.2. Практика: проектирование систем, программирование взаимодействия, отладка комплексных решений, тестирование систем – 4 часа

11.3. Подразделы:

11.3.1. Основы робототехнических систем – 2 часа

11.3.2. Автоматизация процессов – 2 часа

11.3.3. Программирование взаимодействия – 2 часа

11.3.4. Практические работы – 2 часа

12. Проектная деятельность (20 часов)

12.1. Теория: методология проектирования, планирование проектов, управление проектами, презентация результатов – 4 часа

12.2. Практика: разработка проектов, реализация идей, тестирование решений, защита проектов – 4 часа

12.3. Подразделы:

12.3.1. Выбор темы проекта – 2 часа

12.3.2. Разработка концепции – 2 часа

12.3.3. Реализация проекта – 2 часа

12.3.4. Тестирование – 2 часа

12.3.5. Защита проекта – 2 часа

13. Итоговое занятие (4 часа)

Теория: повторение основных тем, подготовка к итоговой аттестации, анализ достижений – 1 час

Практика: выполнение итоговых заданий, защита проектов, итоговая аттестация – 2 часа

Календарный учебный график на 2025-2026 учебный год (первый год обучения).

№	Дата проведения	Содержание (разделы, темы)	Часы	Форма проведения
1.	03.09.2025	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ	1	Лекция
2.	03.09.2025	Путь от компьютера к роботу	1	Лекция
3.	05.09.2025	Названия и принципы крепления деталей	2	Лекция, практическая работа
4.	10.09.2025	Простейшие механизмы	2	Практическая работа
5.	12.09.2025	Транспортные средства	2	Практическая работа
6.	17.09.2025	Входная аттестация: практическая работа	1	Входная аттестация
7.	17.09.2025	Строительство башни	1	Практическая работа
8.	19.09.2025	Механические передачи	2	Практическая работа
9.	24.09.2025	Виды механической передачи	2	Практическая работа
10.	26.09.2025	Повышающая передача. Волчок	2	Практическая работа
11.	01.10.2025	Понижающая передача. «Силовая Крутилка»	2	Практическая работа
12.	03.10.2025	Редуктор	1	Практическая работа

13.	03.10.2025	«Механическое Сумо» Зачет	1	Практическая работа
14.	08.10.2025	«Механическое Сумо» Зачет	2	Практическая работа
15.	10.10.2025	Механизмы с электромотором	1	Практическая работа
16.	10.10.2025	Стационарные моторные механизмы	1	Практическая работа
17.	15.10.2025	Стационарные моторные механизмы	2	Практическая работа
18.	17.10.2025	Одномоторный гонщик	2	Практическая работа
19.	22.10.2025	Преодоление горки	2	Практическая работа
20.	24.10.2025	Робот-тягач	2	Практическая работа
21.	29.10.2025	Сумотори	2	Практическая работа
22.	31.10.2025	Шагающие роботы	2	Практическая работа
23.	05.11.2025	Маятник Капицы	2	Практическая работа
24.	07.11.2025	Зачет «Моторы»	2	Практическая работа
25.	12.11.2025	Трехмерное моделирование	2	Практическая работа
26.	14.11.2025	Трехмерное моделирование	1	Практическая работа
27.	14.11.2025	Построение простейших моделей	1	Практическая работа
28.	19.11.2025	Промежуточная аттестация: практическая работа	1	Промежуточная аттестация
29.	19.11.2025	Знакомство с контроллером NXT и RCX	1	Практическая работа
30.	21.11.2025	Знакомство с контроллером NXT и RCX	2	Практическая работа
31.	26.11.2025	Одномоторная тележка	2	Практическая работа
32.	28.11.2025	Одномоторная тележка	1	Практическая работа

33.	28.11.2025	Встроенные программы	1	Практическая работа
34.	03.12.2025	Встроенные программы	2	Практическая работа
35.	05.12.2025	Двухмоторная тележка	2	Практическая работа
36.	10.12.2025	Двухмоторная тележка	1	Практическая работа
37.	10.12.2025	Датчики	1	Практическая работа
38.	12.12.2025	Датчики	2	Практическая работа
39.	17.12.2025	Промежуточная аттестация: практическая работа	2	Промежуточная аттестация
40.	19.12.2025	Среда программирования	1	Практическая работа
41.	19.12.2025	Колесные, гусеничные, шагающие роботы	1	Практическая работа
42.	24.12.2025	Колесные, гусеничные, шагающие роботы	2	Практическая работа
43.	26.12.2025	Решение простейших задач	2	Практическая работа
44.	09.01.2026	Цикл, ветвление	2	Практическая работа
45.	14.01.2026	Виды соревнований: кегельринг	2	Практическая работа
46.	16.01.2026	Виды соревнований: кегельринг	1	Практическая работа
47.	16.01.2026	Следование по линии	1	Практическая работа
48.	21.01.2026	Следование по линии	2	Практическая работа
49.	23.01.2026	Путешествие по комнате	2	Практическая работа
50.	28.01.2026	Путешествие по комнате	1	Практическая работа
51.	28.01.2026	Основы управления роботом	1	Практическая работа
52.	30.01.2026	Основы управления роботом	1	Практическая работа

53.	30.01.2026	Релейный регулятор	1	Практическая работа
54.	04.02.2026	Релейный регулятор	2	Практическая работа
55.	06.02.2026	Пропорциональный регулятор	2	Практическая работа
56.	11.02.2026	Защита от застреваний	2	Практическая работа
57.	13.02.2026	Траектория с перекрестками	2	Практическая работа
58.	18.02.2026	Пересеченная местность	2	Практическая работа
59.	20.02.2026	Обход лабиринта	2	Практическая работа
60.	25.02.2026	Анализ показаний разнородных датчиков	2	Практическая работа
61.	27.02.2026	Синхронное управление двигателями	2	Практическая работа
62.	04.03.2026	Синхронное управление двигателями	2	Практическая работа
63.	06.03.2026	Робот-барабанщик	2	Практическая работа
64.	11.03.2026	Робот-барабанщик	1	Практическая работа
65.	11.03.2026	Передача числовой информации	1	Практическая работа
66.	13.03.2026	Кодирование при передаче	2	Практическая работа
67.	18.03.2026	Управление моторами через bluetooth.	2	Практическая работа
68.	20.03.2026	Устойчивая передача данных	2	Практическая работа
69.	25.03.2026	Правила игры в командные игры	2	Практическая работа
70.	27.03.2026	Игра «Царь горы»	2	Практическая работа
71.	01.04.2026	Управляемый футбол роботов	2	Практическая работа
72.	03.04.2026	Футбол с инфракрасным мячом	2	Практическая работа

73.	08.04.2026	Подготовка к состязаниям	2	Практическая работа
74.	10.04.2026	Сумо	2	Практическая работа
75.	15.04.2026	Перетягивание каната	2	Практическая работа
76.	17.04.2026	Перетягивание каната	1	Практическая работа
77.	17.04.2026	Кегельринг	1	Практическая работа
78.	22.04.2026	Кегельринг	2	Практическая работа
79.	24.04.2026	Следование по линии	2	Практическая работа
80.	29.04.2026	Следование по линии	2	Практическая работа
81.	06.05.2026	Слалом	2	Практическая работа
82.	08.05.2026	Слалом	1	Практическая работа
83.	08.05.2026	Лабиринт	1	Практическая работа
84.	13.05.2026	Лабиринт	2	Практическая работа
85.	15.05.2026	Итоговая аттестация: практическая работа	2	Практическая работа
86.	20.05.2026	Разработка творческих проектов	2	Практическая работа
87.	22.05.2026	Разработка творческих проектов	2	Практическая работа
88.	27.05.2026	Роботы-помощники человека	2	Практическая работа
89.	29.05.2026	Свободные темы	1	Практическая работа
90.	29.05.2026	Творческий проект	1	Практическая работа
Итого:			150	

**Календарно-учебный
график на 2025-2026
учебный год
(второй год обучения)**

№	Дата проведен ия	Содержание (разделы, темы)	Час ы	Форма проведения
1.	02.09.2025	Техника безопасности в кабинете робототехники	2	Лекция
2.	04.09.2025	Повторение. Управляющее воздействие	2	Лекция. Практичес кая работа
3.	09.09.2025	Повторение. Передаточное отношение, регулятор	2	Практичес кая работа
4.	11.09.2025	Вывод на экран	2	Практичес кая работа
5.	16.09.2025	Входная аттестация: повторение материала	2	Входная аттестация
6.	18.09.2025	Встроенные энкодеры	2	Практичес кая работа
7.	23.09.2025	Графика на экране контроллера	2	Практичес кая работа
8.	25.09.2025	Работа с датчиками	2	Практичес кая работа
9.	30.09.2025	Вывод графиков показаний на экран	2	Практичес кая работа
10.	02.10.2025	Подпрограммы: функции с параметрами	2	Практичес кая работа
11.	07.10.2025	Косвенная рекурсия. Алгоритм «Ханойские башни»	2	Практичес кая работа
12.	09.10.2025	Массивы. Запоминание положений энкодера	2	Практичес кая работа
13.	14.10.2025	Параллельные задачи. Воспроизведение положений энкодера	2	Практичес кая работа
14.	16.10.2025	Операции с файлами	2	Практичес кая работа

15.	21.10.2025	Запоминание пройденного пути в файл. Воспроизведение	2	Практическая работа
16.	23.10.2025	Воспроизведение пройденного пути	2	Практическая работа
17.	28.10.2025	Множественный выбор. Конечный автомат	2	Практическая работа
18.	30.10.2025	Следование за объектом	2	Практическая работа
19.	06.11.2025	Следование по линии	2	Практическая работа
20.	11.11.2025	Следование вдоль стенки	2	Практическая работа
21.	13.11.2025	Управление положением серводвигателей	2	Практическая работа
22.	18.11.2025	Перемещение манипулятора	2	Практическая работа
23.	20.11.2025	Релейный многопозиционный регулятор	2	Практическая работа
24.	25.11.2025	Пропорциональный регулятор	2	Практическая работа
25.	27.11.2025	Пропорционально-дифференциальный регулятор	2	Практическая работа
26.	02.12.2025	Стабилизация скоростного робота на линии	2	Практическая работа
27.	04.12.2025	Фильтры первого рода	2	Практическая работа
28.	09.12.2025	Движение робота вдоль стенки	2	Практическая работа
29.	11.12.2025	Движение по линии с двумя датчиками	2	Практическая работа
30.	16.12.2025	Промежуточная аттестация: практическая работа	2	Промежуточная аттестация
31.	18.12.2025	Преодоление резких поворотов	2	Практическая работа
32.	23.12.2025	Соревнования по методике «Шорт-Трек»	2	Практическая работа
33.	25.12.2025	Гонки по линии	2	Практическая работа

34.	30.12.2025	Периодическая синхронизация двигателей	2	Практическая работа
35.	13.01.2026	Шестиногий шагающий робот	2	Практическая работа
36.	15.01.2026	Шестиногий шагающий робот	2	Практическая работа
37.	20.01.2026	ПИД-регулятор	2	Практическая работа
38.	22.01.2026	Колесный робот в лабиринте	2	Практическая работа
39.	27.01.2026	Робот-собачка	2	Практическая работа
40.	29.01.2026	Робот-собачка	2	Практическая работа
41.	03.02.2026	Трехпальцевый манипулятор	2	Практическая работа
42.	05.02.2026	Трехпальцевый манипулятор	2	Практическая работа
43.	10.02.2026	Роботы-андроиды	2	Практическая работа
44.	12.02.2026	Удаленное управление по bluetooth	2	Практическая работа
45.	17.02.2026	Взаимодействие роботов	2	Практическая работа
46.	19.02.2026	Взаимодействие роботов	2	Практическая работа
47.	26.02.2026	Проекция и трехмерное изображение	2	Практическая работа
48.	03.03.2026	Создание руководства по сборке	2	Практическая работа
49.	05.03.2026	Стабилизация перевернутого маятника на тележке	2	Практическая работа
50.	12.03.2026	Исследование динамики робота-сигвея	2	Практическая работа
51.	17.03.2026	Постановка робота-автомобиля в гараж	2	Практическая работа
52.	19.03.2026	Оптимальная парковка робота-автомобиля	2	Практическая работа

53.	24.03.2026	Оптимальная парковка робота-автомобиля	2	Практическая работа
54.	26.03.2026	Ориентация робота на местности	2	Практическая работа
55.	31.03.2026	Построение карты	2	Практическая работа
56.	02.04.2026	Построение карты	2	Практическая работа
57.	07.04.2026	Погоня: «Лев и Антилопа»	2	Практическая работа
58.	09.04.2026	Структура программы	2	Практическая работа
59.	14.04.2026	Команды управления движением	2	Практическая работа
60.	16.04.2026	Работа с датчиками	2	Практическая работа
61.	21.04.2026	Ветвления и циклы	2	Практическая работа
62.	23.04.2026	Ветвления и циклы	2	Практическая работа
63.	28.04.2026	Переменные	2	Практическая работа
64.	30.04.2026	Переменные	2	Практическая работа
65.	05.05.2026	Подпрограммы	2	Практическая работа
66.	07.05.2026	Массивы данных	2	Практическая работа
67.	12.05.2026	Устойчивая передача данных по каналу Bluetooth	2	Практическая работа
68.	14.05.2026	Массивы данных в дискретной форме	2	Практическая работа
69.	19.05.2026	Итоговая аттестация. Лабораторное задание. Тест-практикум	2	Итоговая аттестация
70.	21.05.2026	Распределенные системы	2	Практическая работа

71.	26.05.2026	Устойчивая передача данных по каналу Bluetooth	2	Практическая работа
72.	28.05.2026	Творческий проект Заключительное занятие Анкетирование	2	Практическая работа
ИТОГО			144	

Список литературы для обучающихся:

1. Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов
2. Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов / Д.Г.Копосов – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 87 с.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.

Список литературы для педагога:

1. Руководство пользователя ПервоРобот NXT Lego mindstorms education.
2. Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов
3. Копосов –М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 286 с.
4. Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов / Д.Г.Копосов – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 87 с.
5. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.

Видео, аудиоматериалы:

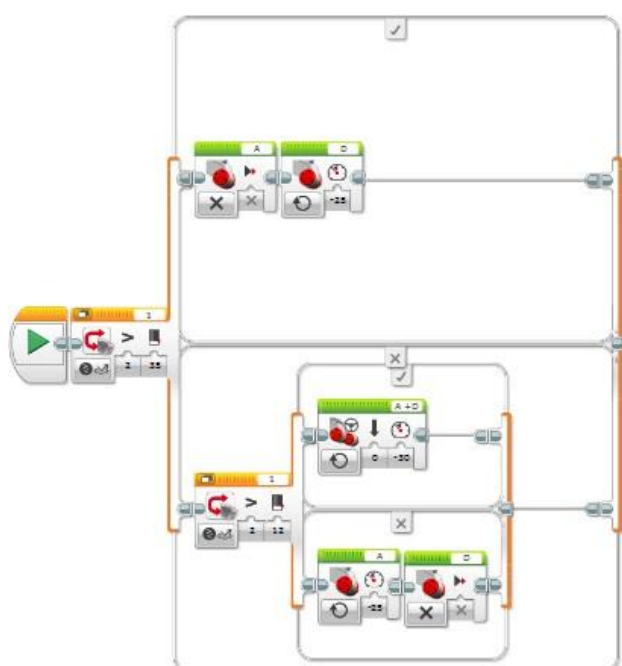
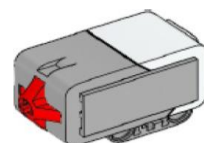
1. Руководство пользователя ПервоРобот NXT Lego mindstorms education
2. Компакт-диски: “Индустрия развлечения”.
3. Интерактивный практикум ROBOLAB.
4. Перворобот NXT. Введение в робототехнику. Книга проектов. CD – диск. LEGO, Carnegie Mellon Robotics Academy, 2007

Цифровые ресурсы:

1. Сайт разработчиков конструктора ПервоРобот NXT Lego mindstorms education [Электронный ресурс]. Режим доступа:
 - <http://www.mindstorms.su>
 - <http://www.gruppa-prolif.ru/content/view/23/44/>
 - <http://robotics.ru/>
 - <http://moodle.uni-altai.ru/mod/forum/discuss.php?d=17>
 - <http://ar.rise-tech.com/Home/Introduction>
 - http://www.prorobot.ru/lego/robototekhnika_v_shkole_6-8_klass.php
 - <http://www.prorobot.ru/lego.php>
 - <http://robotor.ru>

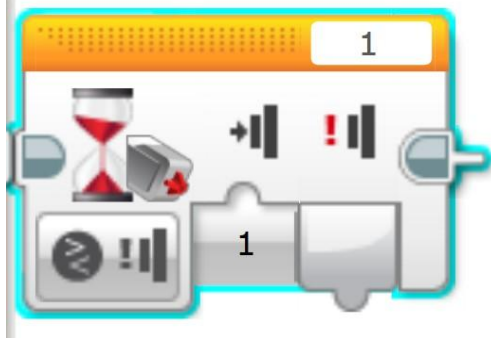
Вопросы промежуточной аттестации первый год обучения.

1. Выберите правильное название детали:
 - a. Ось с шипом. 3-модульная
 - b. Ось с головкой. 4-модульная
 - c. Ось. 7-модульная
 - d. Соединительный штифт с фрикционной муфтой
2. Выберите правильное название детали:
 - a. Трехгранная балка
 - b. Труба
 - c. Поперечный блок
 - d. Двойной поперечный блок
3. Выберите правильное название детали:
 - a. Датчик цвета
 - b. Большой мотор
 - c. Датчик касания
 - d. Ультразвуковой датчик
4. Выберите правильное название детали:
 - a. Датчик цвета
 - b. Большой мотор
 - c. Датчик касания
 - d. Ультразвуковой датчик
5. Выберите правильное название детали:
 - a. Датчик цвета
 - b. Большой мотор
 - c. Датчик касания
 - d. Ультразвуковой датчик
6. Для чего нужна эта программа:



7.

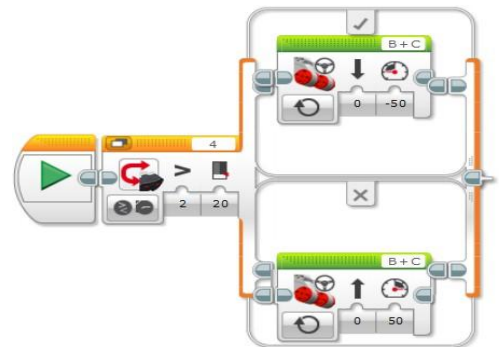
- a. Для движения робота вдоль стены
 - b. Для движения робота по тёмной линии
 - c. Для движения робота по светлой линии
 - d. Для остановки робота
8. Определите команду по её изображению:



- a. Цикл с выбором состояния показания датчика с выбором истинного или ложного значения
- b. Цикл без выбора состояния порт датчика 1
- c. Ожидание касания в режиме сравнения показания датчика
- d. Переключатель сравнения состояния показания датчика с выбором истинного или ложного значения

9. Определите команду по её изображению:

- a. Бег с препятствием высотой 20 см в режиме в сравнения показания датчика
- b. Переключатель перемещения за препятствием в режиме сравнения показания датчика.
- c. Цикл перемещения за препятствием в режиме сравнения показания датчика
- d. Блок начало и конец операции



10. Напишите программу в программном обеспечении LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 для движения по тёмной линии с объездом препятствий. выводом сообщений на экран. выводом звуковых сигналов используя математические операции. переменные. константы и логические значения.