

г. Ишимбай, 2023г.

Раздел №1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

1. Федерального Закона РФ от 29.12.2012 г. №273 «Об образовании в Российской Федерации» (в редакции Федерального закона от 31.07.2020 №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся») (далее - ФЗ № 273);

2. Приказа Министерства Просвещения Российской Федерации от 27.06.2022г. №629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

3. Приказа Министерства Просвещения России от 03.09.2019 №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

4. Приказа Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 №816 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

5. Распоряжения Правительства РФ от 04.09.2014 г. №1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»;

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

7. Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. №28 «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»(далее СП 2.4.3648-20);

8. Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (разд. VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»);

9. Письма Минобрнауки РФ от 11.12.2006 №06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;

10. Письма Министерства образования и науки РФ от 07.06.2013г. №ИР-535/07 «О коррекционном и инклюзивном образовании детей»;

11. Паспорта федерального проекта "Успех каждого ребенка" (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту "Образование" 07 декабря 2018 г., протокол № 3);

12. Устав МБОУ ДО ДД(Ю)Т г. Ишимбай МР ИР РБ от 15.03.2021г.

Методических рекомендации:

1. Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей. (Письмо Министерства образования и науки РФ № ВК-641/09 от 26.03.2016);

2. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015 г.)(Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242);

3. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (разработанные ГАУ ДПО Региональный методический центр дополнительного образования Республики Башкортостан г. Уфа 2022г.)

Данная программа реализуется в МБОУ ДО ДД(Ю)Т по адресу: 453215, Республика Башкортостан, муниципальный район Ишимбайский, г. Ишимбай, проспект Ленина, дом 22.

В ходе разработки программы были проанализированы материалы дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ предлагаемые завкафедрой математики и информатики МИДИС, кандидатом технических наук, доцентом, тренером сборной России по робототехнике, национального эксперта по образовательной робототехнике Овсянниковой Л.Ю и руководителем кружка робототехники физико-математического лицея №239 г. Санк-Петербурга С.А Филиповым.

Согласно Концепции развития дополнительного образования детей, обучающиеся имеют возможность выбора программы, уровня её освоения (стартовый, базовый, продвинутой) или смены программы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Соревновательная робототехника» является практико-ориентированной и направлена на обучение учащихся спортивной робототехнике с применением знаний из различных областей математики, физики и информатики с использованием робототехнического конструктора Lego Education EV3, программируемого геоскана «Пионер» и программируемого квадрокоптера «Tello».

XXI век немислим без роботов. Они работают повсюду: в космосе, военной промышленности, медицине, во всех отраслях производства, в образовании и быту. Для создания механизмов, оживленных

компьютерным интеллектом (роботов), необходимо новое поколение инженеров. Один из способов повысить престиж инженерных профессий и поддержать талантливую молодежь – это робототехнические фестивали, конкурсы и олимпиады.

В отличие от теоретической, соревновательная робототехника нацелена на углубление и развитие компетенций учащихся, позволяющих им участие в различных робототехнических мероприятиях, а подготовка к этим соревнованиям и конкурсам, в свою очередь, нацелена на результат и обязательно опирается на индивидуальный подход к учащимся.

Для участников конкурсов и олимпиад, предусмотрены различные формы поощрения и поддержки, в частности, они могут получить дополнительные баллы к результатам ЕГЭ при поступлении в вузы. Подготовка и участие в таких мероприятиях вызывает познавательный интерес и чувство ответственности перед собой и командой, эмоционально связывает с роботизированной техникой.

Когда речь заходит о квадрокоптерах, большинство из нас представляет себе устройство с достаточно скромными характеристиками, скорее игрушку на радиоуправлении, чем что-то, достойное наименования «беспилотный летательный аппарат». У многих вызывают недоумение, трудно поверить, что на базе этих игрушек можно построить что-то серьезное. Тем не менее, технологии, лежащие в основе квадрокоптеров — аккумуляторы, навигационное оборудование, бортовые компьютеры, развиваются очень быстро. Современные профессиональные беспилотники с четырьмя роторами очень сильно отличаются от любительских игрушек. Они способны летать под проливным дождем, в мороз и жару, они могут продержаться в воздухе около часа, а управлять ими сможет даже ребенок.

Внедрение технологий соревновательной робототехники в учебный процесс способствует формированию личностных, регулятивных, коммуникативных и познавательных универсальных учебных действий, являющихся важной составляющей ФГОС. Занятия робототехникой дают хороший задел на будущее, вызывают у ребят интерес к научно-техническому творчеству. Заметно способствуют целенаправленному выбору профессии инженерной направленности.

Актуальность. Для эффективной работы в профессиональном образовании необходима популяризация и углубленное изучение естественно-технических дисциплин начиная со школьной скамьи. К сожалению, современное школьное образование, с перегруженными учебными программами и жесткими нормативами, не в состоянии продвигать полноценную работу по формированию инженерного мышления и развивать детское техническое творчество. В таких условиях реализовать задачу формирования у детей навыков технического творчества крайне затруднительно. Гораздо больше возможностей в этом направлении у дополнительного образования. Данная программа нацелена на формирование инженерно-технических кадров страны, воспитание специалистов, обладающих лидерскими качествами, современным

инженерным мышлением, способных решать сложнейшие технические задачи. В процессе работы с конструкторами Lego EV3, с геосканом «Пионер», квадрокоптерами «Tello» учащиеся приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать друг с другом, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

Новизна программы в том, что педагог совместно с учащимся строит индивидуальную образовательную траекторию для каждого в соответствии с его возможностями связанной со скоростью усвоения теоретического и практического материала. Новизна программы обусловлена также тем, что она рассчитана на работу в группах смешанного возраста, что способствует более высокой преемственности в передаче знаний, повышению интереса к научно-техническому творчеству и популяризации робототехники. Позволяет готовить команды для участия в научно-технических конкурсах и фестивалях.

Программирование роботов EV3 осуществляется на основе бесплатного программного обеспечения Mindstorms Education EV3. Квадрокоптеры «Пионер» и «Tello» программируются на базе TRIK Studio – бесплатной среды программирования роботов. TRIK Studio — среда программирования, позволяющая решать задачи как с помощью последовательности картинок, так и сложного текстового языка. С TRIK Studio изучение программирования становится простым и увлекательным. Отличительной особенностью TRIK Studio является интерактивный режим имитационного моделирования. Чтобы научиться программировать, необязательно иметь конструктор. Эта программа прекрасно подходит как универсальное ПО для преподавания основ программирования — предусмотрен переход от диаграмм к текстовым языкам. В среде также реализовано программирование не только квадрокоптеров Геоскан Пионер, но роботов LEGO Mindsorms EV3. Последнее обновление ПО «Пионера Мини» позволяет программировать его на популярном языке Python. Также используется программа Pioneer Station, с помощью которой происходит процедура обновления и настройки геоскана.

Педагогическая целесообразность заключается в том, что занятия робототехникой дают необычайно сильный толчок к развитию обучающихся, формированию интеллекта, наблюдательности, умения анализировать, рассуждать, доказывать, проявлять творческий подход в решении поставленной задачи.

Процесс создания своего робота для соревнований весьма сложный и в связи с этим предусмотрена организация поэтапной учебной деятельности учащихся. Она предусматривает:

- 1-й этап: конструирование робота,
- 2-й этап: программирование робота,
- 3-й этап: эксперимент с сконструированным роботом.

Квадрокоптер «Пионера Мини» разработан в рамках концепции STEM-образования, позволяя ученикам развиваться сразу в нескольких предметных областях – программировании, физике, математике.

С «Пионером Мини» учащиеся смогут:

- получить базовые навыки пилотирования;
- ознакомиться с устройством и принципом работы квадрокоптера;
- изучить на реальном примере физику полёта;
- научиться программировать электронные устройства;

Отличительная особенность программы состоит в том, что она является мощным образовательным инструментом, позволяющим дать учащимся навыки по проектированию, созданию и программированию роботов и квадрокоптеров, нацеленность на конечный результат. Учащийся создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.

Соревнования роботов, как и любые спортивные соревнования или творческие конкурсы, являются своего рода смотром достижений, показателем уровня развития и степени усвоения материала. Целью использования соревнований на занятиях робототехникой является выявление и развитие способностей каждого обучающегося. Соревнования помогают сформировать у учащихся самостоятельность к приобретению теоретических знаний, повысить заинтересованность в технических предметах.

Адресат программы учащиеся, проявляющие особый интерес к робототехнике. Набор в группу ведётся из групп 1-го, 2-го и 3-го года обучения. В коллектив могут быть приняты учащиеся от 9-16 лет, имеющие продвинутое знание по робототехнике и не имеющие противопоказаний по здоровью. Принцип формирования и наполняемости групп определяется в соответствии с Уставом учреждения, санитарно-гигиеническими требованиями к данному виду деятельности и региональными нормативными). Наполняемость группы – 10-15 человек. Допускается деление группы на подгруппы по возрастной категории.

Объем и срок освоения программы.

Общее количество учебных часов – 144, общая продолжительность образовательного процесса – 1 год.

Режим занятий.

Периодичность и продолжительность занятий устанавливается в зависимости от возрастных и психофизиологических особенностей, допустимой нагрузки обучающихся.

Общее количество часов в неделю – 4 часа.

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа.

Продолжительность одного академического часа - 45 мин.

Перерыв между учебными занятиями – 10 минут. *Приложение 1.*

Занятия комбинированные: состоят из теоретической и практической частей.

Форма организации деятельности:

- фронтальная (работа со всеми одновременно),

- групповая (разделение детей на группы для выполнения определённой работы),
- при отработке технических действий часто применяется индивидуальная форма занятий (ребёнку даётся самостоятельное задание с учётом его возможностей).

Форма обучения: очная.

В период роста заболеваемости населения вирусной инфекцией возможен переход на дистанционное проведение занятий. При подготовки таких занятий используются:

- быстрое и простое программное обеспечение для записи с экрана компьютера - Free Cam;
- для обмена заданиями и ответами используется российская социальная сеть «ВКонтáкте», позволяющая отправлять друг другу сообщения, создавать собственные страницы;
- для обмена сообщениями и для объявлений также используется WhatsApp, в котором создана группа для рассылок.

Формы организации учебного занятия: программа предусматривает изучение теоретического материала и проведение практических занятий, а также используются интерактивные формы обучения.

Занятия проводятся в групповой и индивидуальной форме: групповая – разделение на мини-группы для выполнения определенных заданий; индивидуальная – выполнение самостоятельного задания, с учетом возможностей ребенка.

Основные методы, используемые на занятиях: наглядные (в том числе, видеоматериал, раздаточный материал), словесные, практические, индивидуальная работа.

При проведении занятий используются компьютеры с установленной программой LEGO MINDSTORMS Education EV3, компьютерная сеть с выходом в Интернет, робототехнические наборы Lego Mindstorms Education EV3: базовые и ресурсные (МФУ, 3D принтеры, интерактивная доска).

Особенности реализации образовательного процесса.

Обучаясь по данной программе учащиеся получают возможность проявить себя в научно-технических конкурсах и соревнованиях, развивать творческие способности и научно-исследовательские навыки.

После изучения программы «Соревновательная робототехника» учащиеся получают знания, умения и навыки необходимые при выборе дальнейшего образовательного маршрута с учетом индивидуальных особенностей, склонностей и возможностей.

1.2 Цель и задачи программы

Цель: создание условий для развития у учащихся личностных компетенций в условиях самостоятельной работы и создание ситуации успеха в области технического творчества, формирование ранней профориентации.

Задачи:

Предметные:

- обучить навыкам сложного конструирования и проектирования повышенной сложности;
- обучить приёмам сложного программирования робототехнических средств в среде Lego Mindstorms Education EV3;

Метапредметные:

- формировать творческое отношение по выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе;
- воспитывать чувство ответственности, высокой культуры, дисциплины, коммуникативных способностей;
- воспитывать умение презентовать свои знания и умения на соревнованиях.

Личностные:

- формировать творческий подход к поставленной задаче;
- формировать представление о том, что большинство задач имеют несколько решений;
- способствовать воспитанию самостоятельной личности, умеющей ориентироваться в новых социальных условиях;
- воспитывать доброжелательные отношения со сверстниками в совместной двигательной деятельности.

1.3. Содержание программы.**Учебно-тематический план**

№ п/п	Тема	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Тео- рия	Прак- тика	
1.	Инструктаж по технике безопасности	2	2		Устный опрос
2.	Соревновательная робототехника	2	2		Устный опрос
3.	Подготовка к соревнованиям	16	2	14	Выполнение практических заданий
4.	Прохождение трассы роботом	14	2	12	Выполнение практических заданий
5.	Сортировка роботом предметов	18	2	16	Выполнение практических заданий
6.	Настройка датчиков	10		10	Выполнение практических заданий
7.	Промежуточная аттестация	2		2	Выполнение практических заданий
8.	Настройка датчиков	8		8	Выполнение практических заданий
9.	Прохождение роботом траектории	34		34	Выполнение практических заданий
10.	Геоскан Пионер	36	6	30	Выполнение практических заданий
11.	Итоговое занятие.	2		2	Педагогический анализ

	Итого:	144	16	128	
--	--------	-----	----	-----	--

Содержание учебного плана

Тема: Инструктаж по технике безопасности (всего-2, теория-2)

Теория: Инструктаж по технике безопасности.

Тема: Соревновательная робототехника (всего-2, теория-2)

Теория: Виды соревнований. Цели и задачи на учебный год.

Тема: Подготовка к соревнованиям (всего-16, теория-2, практика-14)

Теория: Правила соревнований. Обсуждение поведения робота.

Практика: Варианты конструкции робота. Разработка алгоритма поведения робота. Сборка робота. Механизм для сбора разбросанных по полю деталей. Тестирование робота. Варианты установки датчиков цвета. Тестирование робота.

Тема: Прохождение трассы роботом (всего-14, теория-2, практика-12)

Теория: Варианты прохождения трассы.

Практика: Тестирование робота. Внесение корректировки в конструкцию робота. Тестирование робота. Тренировочные заезды. Внесение корректировки в программу робота. Тестирование робота.

Тема: Сортировка роботом предметов (всего-18, теория-2, практика-

Теория: Разбор поведения робота на поле.

Практика: Внесение корректировки в конструкцию робота. Тестирование робота. Варианты расположения датчиков цвета. Тестирование робота. Варианты конструкции захвата предметов. Тестирование робота. Внесение корректировки в конструкцию робота. Тестирование робота.

Тема: Настройка датчиков (всего-20, практика-20)

Практика: Настройка и подбор датчиков цвета. Тестирование робота. Калибровка (мейпинг) датчиков цвета. Тестирование робота. Настройка датчиков. Промежуточная аттестация. Варианты расположения датчиков касания. Повторный инструктаж. Тестирование робота. Тренировочные заезды.

Тема: Прохождение роботом траектории (всего-32, практика-32).

Практика: Алгоритм движения на основе пропорционального управления. Программа с использованием П-регулятора. Тестирование робота. Программа движения по линии с датчиками цвета. Тестирование робота. Варианты расположения 3-х датчиков. Тестирование робота. Программа движения по линии с захватом предметов. Тестирование робота. Обнаружение перекрёстков при движении по линии. Тестирование робота. Обнаружение предметов при движении по траектории. Тестирование робота. Создание блоков подпрограмм в программе. Отладка конструкций и программ. Тренировочные заезды.

Тема: Геоскан Пионер (всего-36, теория - 6, практика - 30)

Теория: Геоскан Пионер. Техника безопасности при работе с геосканом. Детали квадрокоптера. Приёмник. Пульт управления. Регулятор скорости.

Практика: Сборка квадрокоптера. Подключение полетного контроллера и бесколлекторных двигателей. Проверка направления вращения. Подключение аккумулятора. Проверка работоспособности всех систем. Калибровка регуляторов скорости. Подключение к компьютеру. Загрузка прошивки. Выставление оптимальных значений в настройках. Пробный запуск без взлёта. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления. Корректировка значений в настройках прошивки. Настройка функций удержания высоты и курса. Полет на малой высоте по траектории. Анализ полетов, ошибок пилотирования. Программирование Pioneer на Python. Тренировочные полеты. Участие в соревнованиях. Итоговое занятие.

Теория: Анализ участия в соревнованиях.

Раздел №2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график (Приложение 1).

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Кол-во учебных недель	Кол-во учебных дней	Кол-во учебных часов	Режим занятий
1 год обучения	02.09.2023	29.05.2024	36	72	144	2 часа по 2 раза

Промежуточная аттестация: 23.12.2023

Итоговая аттестация: 18.05.2024

2.2. Условия реализации программы.

Материально-технические условия:

Необходимым условием для реализации программы является наличие компьютерного класса. Помещение, в котором проводятся занятия, светлое, уютное, площадью 66,1м² соответствует СанПин, имеется кабинет лаборатории площадью 14,6 м², где сохранности оборудования.

В кабинете установлено и активно используется в образовательном процессе интерактивная доска. В стене встроенные шкафы с отделениями для хранения методических, дидактических материалов, расходных материалов и канцелярии.

Для комфортной работы с графическими редакторами 11 рабочих мест для учащихся оснащены мощными 6 стационарными компьютерами и 5 мощными игровыми ноутбуками.

Рабочее место педагога оснащено компьютером и принтерами: черно-белым лазерным и цветным струйным, МФУ.

Перечень оборудования:

- Ученический компьютерный стол (16 шт.)
- Стол для педагога

Дидактические материалы:

- Раздаточный материал;
- Справочные пособия и литература для общего пользования по профилю;
- Методическая литература для педагогов дополнительного образования.

Кадровое обеспечение.

Программу может реализовывать педагог, имеющий педагогическое профильное образование и курсы повышения квалификации по данному направлению.

Приветствуются личные качества:

- доброжелательность;
- порядочность;
- коммуникабельность;
- умение слушать детей и умение вести диалог с детьми;
- лояльность в отношениях с детьми и взрослыми;

- способность увлечь учащихся;
- творческий и оптимистичный подход к образовательному процессу.

2.3. Формы аттестации и контроля.

Текущий контроль для отслеживания уровня освоения учебного материала программы и развития личностных качеств, обучающихся осуществляется на занятиях в течение всего учебного года. Он проводится в различных формах: устный опрос, беседа, педагогическое наблюдение и анализ качества выполнения практических заданий учащимися, мини-проекты (презентация проекта), а также по результатам конкурсов и соревнований.

В конце полугодия предусмотрен *промежуточный контроль*, с целью выявления уровня освоения программы обучающимися для дальнейшей корректировки процесса обучения. Промежуточный контроль может быть проведён в форме тестов, мини-проектов, контрольных практических заданий.

В конце учебного года проводится *итоговый контроль*, который призван показать оценку уровня и качества освоения учащимися дополнительной общеразвивающей программы по завершению обучения. Проводится в форме выполнения учащимися творческих проектов, а также участие в конкурсах различного уровня и выполнение тестов.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: аналитическая справка, материалы анкетирования и тестирования, отзыв родителей, дипломы участия в конкурсах и соревнованиях, видеозапись, фото, публикации в СМИ.

2.4. Оценочные материалы.

Для определения результативности освоения программы разработаны оценочные материалы:

1. Инструкция по охране труда и технике безопасности при работе с комплектом Lego Mindstorms (Приложение 2)
2. Анкетирование (Приложение 3),
3. Контрольный тест. (Приложение 4),
4. Карточка учета результатов обучения. (Приложение 5)

2.5. Методическое обеспечение программы.

Подготовка учебного материала предусматривает учет индивидуальных особенностей и возможностей детей, а образовательный процесс направлен на «зону ближайшего развития» ученика. Обучение организуется на разных уровнях с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся, а также с учетом специфики учебного предмета на основе активности, самостоятельности, общения детей и на договорной основе: каждый отвечает за результаты своего труда. Главный акцент в обучении ставится на самостоятельную работу в сочетании с приёмами взаимопроверки, взаимопомощи, взаимообучения.

Использование принципов гуманистической педагогики: создание атмосферы комфорта и психологической безопасности, вера в учащегося, в

его силы и возможности, приносит свои результаты: дети приобретают уверенность в себе и успешно выступают на форумах, конференциях, конкурсах.

Методы обучения и воспитания.

В процессе обучения используются следующие традиционные методы:

- практические методы - выполнение практических упражнений по образцу;
- наглядные методы - демонстрация, показ-выполнение педагогом, работа по образцу, наблюдение и др.;
- словесные методы - устное изложение, беседа, рассказ и т.д.;
- репродуктивные методы – инструктаж, объяснение, практическая работа.

Образовательные технологии:

Для успешного освоения программного материала педагогом используются следующие технологии:

- развивающего обучения;
- личностно – ориентированного обучения;
- индивидуального обучения;
- коллективного творчества;
- здоровьесберегающие.
- Проектная деятельность.

Алгоритм учебного занятия:

Практическое занятие состоит из нескольких частей:

1. Организационный момент (приветствие, проверка готовности к занятию учащихся, оборудования, выявление отсутствующих, сообщение плана и целей занятия).
2. Повторение пройденного материала.
3. Объяснение нового материала.
4. Выполнение практического задания. Проверка и помощь при выполнении практического задания. Обсуждение возникающих проблем, при решении практических задач.
5. Контроль за результатами учебной деятельности – оценивание работ.
6. Подведение итогов урока

Для обучения по данной программе используются различные методы: словесный, наглядный, практическая помощь учащимся.

Список литературы

Основной список

1. Аллен Б. Дауни .Основы Python.-Изд. МАНН, Иванов и Фербер. 2016.- 302с.
2. А.Л. Бускина. Робототехника: от простого к сложному: учебно-методические материалы для организации и проведения занятий по робототехнике в образовательных организациях. – Пермь: 2016. – 37 с.
3. Ден Бейдер. Чистый Python. Тонкости программирования для профи.- Изд. Питер, 2019.- 288с.
4. Овсяницкая Л.Ю., Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3. 2-е изд., перераб. и доп - М.: Издательство «Перо», 2016. - 300 с.
5. Овсяницкая Л.Ю., Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. Алгоритмы и программы движения робота по линии. - М.: Издательство «Перо»,
6. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий М.: Народное образование, Т1-816с., Т2-816с, 2008.

Список рекомендуемой литературы для учащихся

1. Белиовский Н.А., Белиовская Л.Г. Использование Lego-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход, 2015, стр.: 88с.
2. Белиовская Л.Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW. – Изд-во ДМК, 2013. – 140 с.
3. Д.Г.Копосов. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5–6 классов. – М.: Издательство БИНОМ, 2012, 292с.
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – 3-е издание. Издательство НАУКА, 2011, 264с.

Интернет-ресурсы

1. <https://www.lego.com/ru-ru/mindstorms>
2. <https://robot-help.ru>
3. <http://wroboto.ru>
4. <http://www.prorobot.ru/lego.php>
5. Ресурсы Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов (<http://school-collection.edu.ru>)
6. <https://www.geoscan.aero/ru/products/pioneer/copter>
7. https://pioneer-doc.readthedocs.io/ru/master/programming/python/python_main.html

Календарный учебный график

Группа №1 (9-15 лет), количество часов: всего 144 часа; в неделю 4 часа.

№	Ме- сяц	Чис- ло	Время проведе- ния занятия	Форма занятия	Кол- во часов	Тема урока	Место проведения	Форма контроля
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					2	Инструктаж по технике безопасности		
1.	09	02	10 ⁰⁰ –10 ⁴⁵ 10 ⁵⁵ –11 ⁴⁰	Лекция	2	Инструктаж по технике безопасности	Кабинет №15	Устный опрос
					2	Соревновательная робототехника		
2.	09	06	16 ²⁰ –17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ –18 ⁰⁰	Лекция	2	Виды соревнований. Цели и задачи на учебный год.	Кабинет №15	Устный опрос.
					16	Подготовка к соревнованиям		
3.	09	09	10 ⁰⁰ –10 ⁴⁵ 10 ⁵⁵ –11 ⁴⁰	Лекция	2	Правила соревнований. Обсуждение поведения робота.	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
4.	09	13	16 ²⁰ –17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ –18 ⁰⁰	Практикум	2	Варианты конструкции робота	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
5.	09	16	10 ⁰⁰ –10 ⁴⁵ 10 ⁵⁵ –11 ⁴⁰	Лекция	2	Разработка алгоритма поведения робота	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
6.	09	20	16 ²⁰ –17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ –18 ⁰⁰	Практикум	2	Сборка робота	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
7.	09	23	10 ⁰⁰ –10 ⁴⁵ 10 ⁵⁵ –11 ⁴⁰	Практикум	2	Механизм для сбора разбросанных по полю деталей.	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
8.	09	27	16 ²⁰ –17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ –18 ⁰⁰	Практикум	2	Тестирование робота	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
9.	09	30	10 ⁰⁰ –10 ⁴⁵ 10 ⁵⁵ –11 ⁴⁰	Практикум	2	Варианты установки датчиков цвета	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
10.	10	04	16 ²⁰ –17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ –18 ⁰⁰	Практикум	2	Тестирование робота	Кабинет №15	Выполнение практических заданий

					14	Прохождение трассы роботом		
11.	10	07	10 ⁰⁰ –10 ⁴⁵ 10 ⁵⁵ –11 ⁴⁰	Лекция	2	Варианты прохождения трассы	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
12.	10	14	10 ⁰⁰ –10 ⁴⁵ 10 ⁵⁵ –11 ⁴⁰	Практикум	2	Тестирование робота	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
13.	10	18	16 ²⁰ –17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ –18 ⁰⁰	Практикум	2	Внесение корректировки в конструкцию робота	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
14.	10	21	10 ⁰⁰ –10 ⁴⁵ 10 ⁵⁵ –11 ⁴⁰	Практикум	2	Тестирование робота	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
15.	10	25	16 ²⁰ –17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ –18 ⁰⁰	Практикум	2	Тренировочные заезды	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
16.	10	28	10 ⁰⁰ –10 ⁴⁵ 10 ⁵⁵ –11 ⁴⁰	Практикум	2	Внесение корректировки в программу робота.	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
17.	11	01	16 ²⁰ –17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ –18 ⁰⁰	Практикум	2	Тестирование робота	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
					18	Сортировка роботом предметов		
18.	11	08	16 ²⁰ –17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ –18 ⁰⁰	Лекция	2	Разбор поведения робота на поле.	Кабинет №15	Устный опрос.
19.	11	11	10 ⁰⁰ –10 ⁴⁵ 10 ⁵⁵ –11 ⁴⁰	Практикум	2	Внесение корректировки в конструкцию робота.	Кабинет №15	Устный опрос.
20.	11	15	16 ²⁰ –17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ –18 ⁰⁰	Практикум	2	Тестирование робота	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
21.	11	18	10 ⁰⁰ –10 ⁴⁵ 10 ⁵⁵ –11 ⁴⁰	Практикум	2	Варианты расположения датчиков цвета.	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
22.	11	22	16 ²⁰ –17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ –18 ⁰⁰	Практикум	2	Тестирование робота	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
23.	11	25	10 ⁰⁰ –10 ⁴⁵ 10 ⁵⁵ –11 ⁴⁰	Практикум	2	Варианты конструкции захвата предметов.	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
24.	11	29	16 ²⁰ –17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ –18 ⁰⁰	Практикум	2	Тестирование робота	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
25.	12	02	10 ⁰⁰ –10 ⁴⁵ 10 ⁵⁵ –11 ⁴⁰	Практикум	2	Варианты конструкции захвата предметов	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
26.	12	06	16 ²⁰ –17 ⁰⁵ 17 ¹⁵ –18 ⁰⁰	Практикум	2	Тестирование робота	Кабинет №15	Выполнение практических заданий

					20	Настройка датчиков		
27.	12	09	$10^{00}_{10^{55}-11^{40}}$	Практикум	2	Настройка и подбор датчиков цвета.	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
28.	12	13	$16^{20}_{17^{15}-18^{00}}$	Практикум	2	Тестирование робота	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
29.	12	16	$10^{00}_{10^{55}-11^{40}}$	Практикум	2	Калибровка (мейпинг) датчиков цвета.	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
30.	12	20	$16^{20}_{17^{15}-18^{00}}$	Практикум	2	Тестирование робота	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
31.	12	23	$10^{00}_{10^{55}-11^{40}}$	Практикум	2	Настройка датчиков. Промежуточная аттестация.	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
32.	12	27	$16^{20}_{17^{15}-18^{00}}$	Практикум	2	Варианты расположения датчиков касания	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
33.	12	30	$10^{00}_{10^{55}-11^{40}}$	Практикум	2	Повторный инструктаж Тестирование робота	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
34.	01	10	$16^{20}_{17^{15}-18^{00}}$	Практикум	2	Тренировочные заезды.	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
35.	01	13	$10^{00}_{10^{55}-11^{40}}$	Практикум	2	Тренировочные заезды.	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
36.	01	17	$16^{20}_{17^{15}-18^{00}}$	Практикум	2	Тренировочные заезды.	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
					34	Прохождение роботом траектории		
37.	01	20	$10^{00}_{10^{55}-11^{40}}$	Практикум	2	Алгоритм движения на основе пропорционального управления.	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
38.	01	24	$16^{20}_{17^{15}-18^{00}}$	Практикум	2	Программа с использованием П-регулятора.	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
39.	01	27	$10^{00}_{10^{55}-11^{40}}$	Практикум	2	Тестирование робота.	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
40.	01	31	$16^{20}_{17^{15}-18^{00}}$	Практикум	2	Программа движения по линии с датчиками цвета.	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
41.	02	03	$10^{00}_{10^{55}-11^{40}}$	Практикум	2	Тестирование робота.	Кабинет №15	Выполнение практических заданий

42.	02	07	$16^{20}_{17^{15}}-17^{05}_{18^{00}}$	Практикум	2	Варианты расположения 3-х датчиков.	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
43.	02	10	$10^{00}_{10^{55}}-10^{45}_{11^{40}}$	Практикум	2	Тестирование робота.	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
44.	02	14	$16^{20}_{17^{15}}-17^{05}_{18^{00}}$	Практикум	2	Программа движения по линии с захватом предметов.	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
45.	02	17	$10^{00}_{10^{55}}-10^{45}_{11^{40}}$	Практикум	2	Тестирование робота.	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
46.	02	21	$16^{20}_{17^{15}}-17^{05}_{18^{00}}$	Практикум	2	Обнаружение перекрёстков при движении по линии.	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
47.	02	24	$10^{00}_{10^{55}}-10^{45}_{11^{40}}$	Практикум	2	Тестирование робота.	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
48.	02	28	$16^{20}_{17^{15}}-17^{05}_{18^{00}}$	Практикум	2	Обнаружение предметов при движении по траектории.	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
49.	03	02	$10^{00}_{10^{55}}-10^{45}_{11^{40}}$	Практикум	2	Тестирование робота.	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
50.	03	06	$16^{20}_{17^{15}}-17^{05}_{18^{00}}$	Практикум	2	Создание блоков подпрограмм в программе.	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
51.	03	09	$10^{00}_{10^{55}}-10^{45}_{11^{40}}$	Практикум	2	Отладка конструкций и программ.	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
52.	03	13	$16^{20}_{17^{15}}-17^{05}_{18^{00}}$	Практикум	2	Тренировочные заезды.	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
53.	03	16	$10^{00}_{10^{55}}-10^{45}_{11^{40}}$	Практикум	2	Тренировочные заезды.	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
					36	Геоскан Пионер		
54.	03	20	$16^{20}_{17^{15}}-17^{05}_{18^{00}}$	Лекция	2	Геоскан Пионер. Техника безопасности при работе с геосканом.	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
55.	03	23	$10^{00}_{10^{55}}-10^{45}_{11^{40}}$	Практикум	2	Сборка квадрокоптера.	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
56.	03	27	$16^{20}_{17^{15}}-17^{05}_{18^{00}}$	Лекция	2	Детали квадрокоптера. Приёмник. Пульт управления.	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
57.	03	30	$10^{00}_{10^{55}}-10^{45}_{11^{40}}$	Лекция	2	Регулятор скорости.	Кабинет №15	Выполнение практических заданий

58.	04	03	$16^{20}_{17^{15}}-17^{05}_{18^{00}}$	Практикум	2	Подключение полетного контроллера и бесколлекторных двигателей.	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
59.	04	06	$10^{00}_{10^{55}}-10^{45}_{11^{40}}$	Практикум	2	Проверка направления вращения. Подключение аккумулятора.	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
60.	04	13	$10^{00}_{10^{55}}-10^{45}_{11^{40}}$	Практикум	2	Проверка работоспособности всех систем. Калибровка регуляторов скорости.	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
61.	04	17	$16^{20}_{17^{15}}-17^{05}_{18^{00}}$	Практикум	2	Подключение к компьютеру. Загрузка прошивки	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
62.	04	20	$10^{00}_{10^{55}}-10^{45}_{11^{40}}$	Практикум	2	Выставление оптимальных значений в настройках	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
63.	04	24	$16^{20}_{17^{15}}-17^{05}_{18^{00}}$	Практикум	2	Пробный запуск без взлёта.	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
64.	04	27	$10^{00}_{10^{55}}-10^{45}_{11^{40}}$	Практикум	2	Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления.	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
65.	05	04	$10^{00}_{10^{55}}-10^{45}_{11^{40}}$	Практикум	2	Корректировка значений в настройках прошивки.	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
66.	05	08	$16^{20}_{17^{15}}-17^{05}_{18^{00}}$	Практикум	2	Настройка функций удержания высоты и курса.	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
67.	05	11	$10^{00}_{10^{55}}-10^{45}_{11^{40}}$	Практикум	2	Полет на малой высоте по траектории.	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
68.	05	15	$16^{20}_{17^{15}}-17^{05}_{18^{00}}$	Практикум	2	Анализ полетов, ошибок пилотирования.	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
69.	05	18	$10^{00}_{10^{55}}-10^{45}_{11^{40}}$	Практикум	2	Программирование Pioneer на Python Итоговая аттестация	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
70.	05	22	$16^{20}_{17^{15}}-17^{05}_{18^{00}}$	Практикум	2	Тренировочные полеты	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
71.	05	25	$10^{00}_{10^{55}}-10^{45}_{11^{40}}$	Практикум	2	Участие в соревнованиях.	Кабинет №15	Выполнение практических заданий
72.	05	29	$16^{20}_{17^{15}}-17^{05}_{18^{00}}$	Беседа	2	Анализ участия в соревнованиях.	Кабинет №15	Педагогический анализ
				Итого:	144			

Инструкция по охране труда и технике безопасности при работе с комплектом Lego Mindstorms

1. Общие требования безопасности

- 1.1. К выполнению работ с комплектами Lego Mindstorms допускаются лица, прошедшие соответствующий инструктаж по охране труда и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья.
- 1.2. Опасные производственные факторы:
 - движущиеся машины и механизмы;
 - незащищенные подвижные элементы механизмов;
 - разрушающиеся конструкции.
- 1.3. В процессе работы соблюдать правила личной гигиены, содержать в чистоте рабочее место.
- 1.4. Обучающиеся, воспитанники должны соблюдать правила пожарной безопасности, знать пути эвакуации.
- 1.5. При получении травмы сообщить об этом педагогу, оказать первую медицинскую помощь пострадавшему, при необходимости отправить его в ближайшее лечебное учреждение.
- 1.6. Конструктор и все детали хранить в предназначенном для этого месте.

2. Требования безопасности перед началом работы

- 2.1. Подготовить рабочее место к работе, убрать всё лишнее.
- 2.2. Внимательно изучить цели и задачи проведения работы.
- 2.3. Оборудование разместить таким образом, чтобы исключить падение моторов, контроллера и датчиков.

3. Требования безопасности во время работы

- 3.1. Не трогать питающие провода и разъёмы соединительных кабелей.
- 3.2. Работать с комплектом чистыми, сухими руками.
- 3.3. Нельзя кидать и разбирать датчики.
- 3.4. Нельзя ломать детали конструктора.
- 3.5. Нельзя присоединять и отсоединять датчики во время работы программы.
- 3.6. Включать роботов можно только с разрешения преподавателя.
- 3.7. Нельзя наступать на детали конструктора.
- 3.8. Нельзя глотать детали, вставлять их в уши, нос и т.д.
- 3.9. Не доставать детали зубами.
- 3.10. Нельзя останавливать вручную вращающиеся детали робота.
- 3.11. Кабели отсоединять, только нажимая на рычаг держателя.
- 3.12. Заряжать аккумулятор только зарядкой из комплекта.
- 3.13. Не доставать самостоятельно аккумулятор.

3.14. Разбирать работа аккуратно, не повреждая деталей.

4. Требования безопасности в аварийных ситуациях

- 4.1. При неисправности любой комплектующей комплекта сообщить об этом педагогу, не устранять её самостоятельно.
- 4.2. При возникновении неисправности в работе технических средств или нарушении заземления выключить приборы и отключить их от электрической сети. Работу продолжать только после устранения неисправности.
- 4.3. При получении травмы сообщить об этом педагогу, оказать первую медицинскую помощь пострадавшему, при необходимости доставить его в ближайшее лечебное учреждение

5. Требования безопасности по окончании работы

- 5.1. Проветрить помещение.
- 5.2. Выключить контроллер и отключить аппаратуру от электропитания.
- 5.3. По окончании работы убрать свое рабочее место и сложить все детали в коробку по своим отделениям.

А

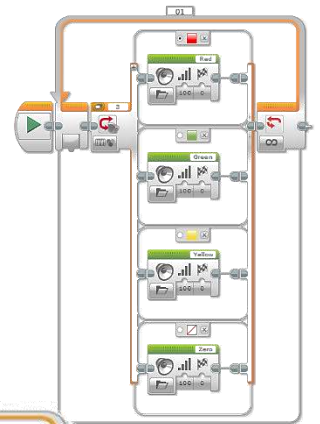
1. *Нравится ли Вам заниматься?*
 - ☐ да
 - ☐ нет
 - ☐ затрудняюсь ответить)
2. *Насколько Вы удовлетворены процессом и результатами обучения?*
 - ☐ полностью удовлетворен
 - ☐ частично удовлетворен
 - ☐ совершенно не удовлетворен
 - ☐ затрудняюсь ответить
3. *Чем привлекательно данное объединение? (возможно несколько ответов)*
 - ☐ я получаю интересные, полезные знания;
 - ☐ я получаю навыки, которые мне пригодятся в жизни;
 - ☐ мне нравится творческая, доброжелательная атмосфера на занятиях;
 - ☐ оцениваются мои успехи и достижения;
 - ☐ мне нравится общение с педагогом;
 - ☐ другое (что именно) _____
4. *Удовлетворены ли Вы своими успехами?*
 - ☐ да
 - ☐ скорее, да, чем нет
 - ☐ скорее, нет, чем да
 - ☐ нет
 - ☐ затрудняюсь ответить
5. *Насколько Вы удовлетворены:*
 - *отношением к Вам педагога*
 - ☐ полностью удовлетворен
 - ☐ частично удовлетворен
 - ☐ совершенно не удовлетворен
 - ☐ затрудняюсь ответить
 - *оценкой Ваших личных достижений*
 - ☐ полностью удовлетворен
 - ☐ частично удовлетворен
 - ☐ совершенно не удовлетворен
 - ☐ затрудняюсь ответить
 - *оборудованием помещения для занятий*
 - ☐ полностью удовлетворен
 - ☐ частично удовлетворен
 - ☐ совершенно не удовлетворен
 - ☐ затрудняюсь ответить
 - *нагрузкой и продолжительностью занятий*
 - ☐ полностью удовлетворен
 - ☐ частично удовлетворен
 - ☐ совершенно не удовлетворен
 - ☐ затрудняюсь ответить

- *уровнем получаемых знаний и умений*
 - полностью удовлетворен
 - частично удовлетворен
 - совершенно не удовлетворен
 - затрудняюсь ответить
- *отношениями с другими учащимися в объединении*
 - полностью удовлетворен
 - частично удовлетворен
 - совершенно не удовлетворен
 - затрудняюсь ответить

Контрольные тесты

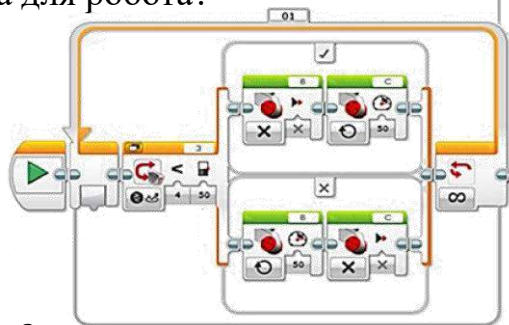
➤ Что происходит с роботом при запуске этой программы?

- Едет по цветным меткам
- Едет по черной линии
- Определяет цвета
- Проговаривает цвета



➤ Как называется эта программа для робота?

- Плим-плим
- Сим сим
- Зиг-заг
- Мак-дак



➤ Какая из программ правильная?

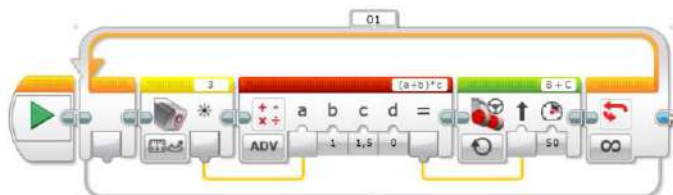
А) ☐

Б) ☐

В) ☐

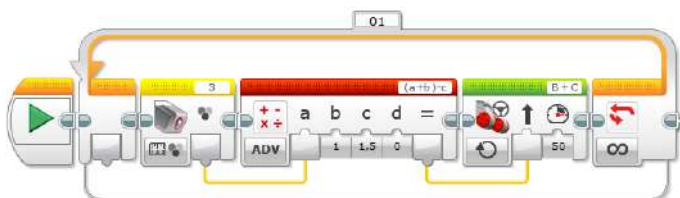
Г) ☐

а



б)

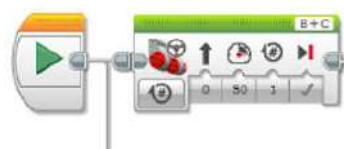
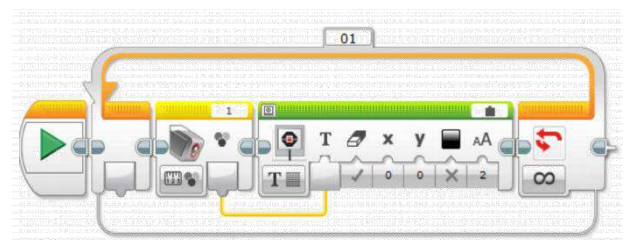
в



г)

➤ Прочитайте программу

- Робот поедет по цвету
- Робот скажет цвет
- Робот выведет цвет на экран

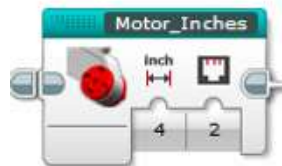


➤ Как работают программы?

- Симметрично
- Последовательно
- Одновременно

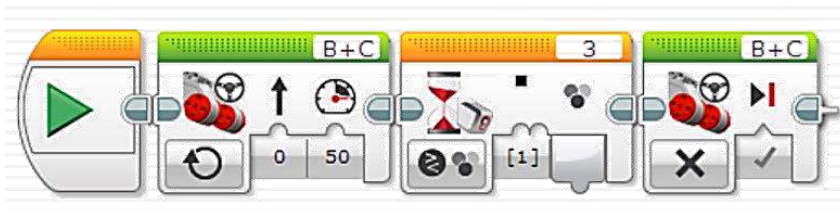
➤ Что это за Блок?

- Блок торможения
- Мой Блок
- Блок остановки



➤ Прочитайте программу

- Робот едет и останавливается
- Робот определяет цвет
- Робот едет пока не увидит черный цвет



**Карточка учета результатов обучения по дополнительной
общеобразовательной программе**

Фамилия, имя ребенка _____

Возраст _____

Название объединения _____

Ф. И. О. педагога _____

№	ФИО учащегося	Теоретическая подготовка	Практическая подготовка	% освоения
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				

Максимальный балл от 6 до 10

Минимальный балл 1

Средний балл от 2 до 5