

Министерство образования и науки Республики Хакасия
Государственное бюджетное учреждение
дополнительного образования Республики Хакасия
«Республиканский центр дополнительного образования»

РАССМОТРЕНО:
на заседании
педагогического совета
ГБУ ДО РХ «РЦДО»
Протокол № 1 от 04.09.2023

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ГБУ ДО РХ «РЦДО»
_____ Г. П. Жукова
Приказ № 668 от 05.09.2023

**Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа
технической направленности
«Робототехника. Программирование в NXT, EV3»**

Срок реализации: 1 год
Возраст обучающихся: 8-12 лет

Автор-составитель:
Матвеева Алена Олеговна
педагог дополнительного образования

г. Абакан, 2023

Оглавление

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
УЧЕБНЫЙ ПЛАН	6
СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	6
УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	7
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	8
КАЛЕНДАРНО ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	14

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная образовательная (общеразвивающая) программа «Робототехника. Программирование в NXT, EV3» (далее – программа) составлена в соответствии со следующими нормативными документами:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации № 678-р от 31.03.2022;

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».

Устав ГБУ ДО РХ «Республиканский центр дополнительного образования»;

Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе ГБУ ДО РХ «Республиканский центр дополнительного образования».

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Робототехника. Программирование NXT, EV3» Предмет «робототехники» (далее - Программа) - изучение программирования и создание роботов и других средств робототехники, основанных на них технических систем и комплексов различного назначения.

Интенсивное проникновение робототехнических устройств практически во все сферы деятельности человека – новый этап в развитии общества. Очевидно, что он требует своевременного образования, обеспечивающего базу для естественного и осмысленного использования соответствующих устройств и технологий, профессиональной ориентации и обеспечения непрерывного образовательного процесса. Фактически программа призвана решить две взаимосвязанные задачи: профессиональная ориентация ребят в технически сложной сфере робототехники и формирование адекватного способа мышления.

Актуальность программы обусловлена потребностям уровня современной научно-технической жизни. Изменения, произошедшие в современном обществе, способствуют проявлению интересов и потребностей среди детей среднего школьного возраста на дополнительные образовательные услуги в области робототехники. Полученные знания, умения и навыки – воспитанники могут применять в жизни. Востребованность программы объясняется интересом подрастающего поколения к электронике и роботам. Социальный заказ родительской общественности также подтверждает потребности семьи в приоритетном желании заниматься инженерным образованием, так как включает организацию досуга, вовлечение в общественно значимую деятельность, содействие личностному росту, подготовку к выбору профессии и развитию научно-технического потенциала ребёнка.

Содержание Программы предполагает интегрированный подход к обучению детей дошкольного возраста. Задания построены «от простого к сложному», в программе предусмотрено увеличение объема заданий в соответствии с количеством

уроков. Каждое занятие наполнено арифметическими заданиями занимательного характера, играми. Также занятия направлены на использование на практике приемов мыслительной деятельности: анализ, синтез, классификация, аналогия, обобщение, сравнение. Обучение по Программе позволяет ребенку добиться успехов в области математики.

Программа имеет базовый уровень сложности.

Адресат Программы: программа предназначена для детей 9-11 лет.

Объем и срок освоения Программы: срок освоения Программы – 1 год. Объем Программы – 136 часов: Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа.

Количество обучающихся в группе: до 12 человек.

Форма обучения: очная.

Цель программы: развитие творческих и научно-технических компетенций обучающихся через систему практикоориентированных занятий по созданию робототехнических автоматизированных устройств

Задачи:

познакомить учащихся с основными терминами и понятиями в области робототехники и научить использовать специальную терминологию;

сформировать представление об основных законах робототехники; познакомить учащихся с основами разработки алгоритмов при создании робототехнических конструкций;

усовершенствовать или привить навыки сборки и отладки простых робототехнических систем.

познакомить с основами визуального языка для программирования роботов; систематизировать и/или привить навыки разработки проектов простых робототехнических систем;

усовершенствовать навыки работы с компьютером и офисными программами и/или обучить использованию прикладных программ для оформления проектов.

формировать интерес к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем обучении;

поощрять целеустремленность, усердие, настойчивость, оптимизм, веру в свои силы;

способствовать развитию способности конструктивной оценки и самооценки, выработке критериев оценок и поведенческого отношения к личным и чужим успехам и неудачам;

подтверждать высокую ценность таких способностей и качеств, как эмоциональная уравновешенность, рассудительность, эмпатия;

поддерживать представление учащихся о значимости общечеловеческих нравственных ценностей, доброжелательности, сотрудничества.

укреплять спортивный дух, способность сохранять уважение к соперникам, и преодолевать стресс во время обучения и соревнований;

прививать культуру организации рабочего места, правила обращения со сложными инструментами;

воспитывать бережливость и сознательное отношение к вверенным материальным ценностям.

стимулировать интерес к смежным областям знаний: математике, геометрии, физике, биологии.

способствовать заинтересованности в самостоятельном расширении кругозора в области конструирования робототехнических систем.

развивать способности работы индивидуально и в командах разного качественного и количественного состава группы;

прививать навыки к анализу и самоанализу при создании робототехнических систем;

содействовать саморазвитию в формировании успешных личных стратегий коммуникации и развитию компетенций при участии учеников в командной работе.

В результате освоения программы обучающиеся должны:

иметь представление о роли и значении робототехники в жизни;

понять смысл принципов построения робототехнических систем и смогут объяснять их значение;

овладеть основными терминами робототехники и смогут использовать их при проектировании и конструировании робототехнических систем;

освоить основными принципы и этапы разработки проектов и смогут самостоятельно и/или с помощью учителя создавать проекты;

освоить принципы работы механических узлов и смогут понять назначение и принципы работы датчиков различного типа;

выполнить алгоритмическое описание действий применительно к решаемым задачам;

использовать визуальный язык для программирования простых робототехнических систем;

отлаживать созданных роботов самостоятельно и/или с помощью учителя.

найти практическое применение и связь теоретических знаний, полученных в рамках школьной программы.

получить практические навыки планирования своей краткосрочной и долгосрочной деятельности;

выработать стиль работы с ориентацией на достижение запланированных результатов;

использовать творческие навыки и эффективные приемы для решения простых технических задач.

использовать на практике знания об устройствах механизмов и умение составлять алгоритмы решения различных задач;

использовать полученные навыки работы различным инструментом в учебной и повседневной жизни.

получить социальный опыт участия в индивидуальных и командных состязаниях.

найти свои методы и востребованные навыки для продуктивного участия в командной работе;

убедиться в ценности взаимовыручки, поддержания доброжелательной обстановки в коллективе;

научиться использовать навыки критического мышления в процессе работы над проектом, отладки и публичном представлении созданных роботов.

укрепить и усовершенствовать в себе чувство самоконтроля и ответственности за вверенные ценности.

развить внимательное и предупредительное отношение к окружающим людям и оборудованию в процессе работы.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование модулей	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Конструирование.	32	8	24	Выставка
2.	Программирование.	70	10	60	Соревнования
3.	Проектная деятельность в группах.	32	3	29	Соревнования
4.	Аттестации на завершающем этапе реализации программы	2		2	Выставка, соревнования
5.	Итого	136	21	115	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1 Конструирование.

Теория Основные детали конструктора LEGO Mindstorms NXT 2.0. Спецификация деталей конструктора. Общая структура и основные узлы робота. Способы соединения деталей и узлов робота. Разъемные и неразъемные, подвижные и неподвижные соединения. Электрические контакты и коммутация. Основы электричества. Понятия напряжения, полярности, электрической цепи. Параметры мотора, лампочки. Изучение влияния параметров на работу роботов. Датчики, их устройство, назначение. Устройство, принцип работы датчиков. Датчики и их параметры: датчик касания, микрофон, датчик освещенности (цвета), ультразвуковой датчик для определения расстояний.

Практика Сборка роботов по готовым схемам. Знакомство с NXT 2.0. Кнопки управления. Передача программы. Запуск программы. Отработка составления программы по шаблону, передачи и запуска программы. Сборка роботов по готовым схемам. Знакомство с EV3. Кнопки управления. Передача программы. Запуск программы. Отработка составления программы по шаблону, передачи и запуска программы. Параметры мотора, лампочки. Изучение влияния параметров на работу роботов. Роботы собственной конструкции. Оптимизация собранной конструкции (рациональная компоновка, облегчение ее, за счет уменьшения числа деталей).

Раздел 2. Программирование.

Теория Разделы программного обеспечения, уровни сложности. Знакомство с NXT. Общее устройство и основы программирования микроконтроллера NXT 2.0, а так же EV3. Команды визуального языка программирования. Изучение окна инструментов. Изображение команд в программе.

Практика. Запуск программы. Знакомство с командами: запусти мотор вперед; включи лампочку; запусти мотор назад; стоп.

Отработка составления линейной программы по шаблону, передачи и запуска программы. Составление программы для робота.

Сборка робота с использованием мотора. Составление программы, передача, демонстрация. Сборка робота с использованием лампочки. Составление программы, передача в NXT 2.0, EV3. Демонстрация. Модель «Выключатель света». Сборка модели. Повторение изученных команд. Разработка и сборка собственных роботов. Составление программы с использованием параметров, программы с циклом. Использование автоматического управления. Программирование вращения на заданное количество времени, автоматическое освещение, срабатывающее на уменьшение освещенности объекта. Разбиение программы на отдельные задачи. Знакомство с датчиками. Условие, условный переход. Датчик касания (Знакомство с командами: жди нажато, жди отжато, количество нажатий). Датчик освещенности (влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности. Знакомство с командами: жди темнее, жди светлее).

Раздел 3. Проектная деятельность в группах.

Теория Основные требования к технической документации. Отбор лучших роботов на выставки технического творчества.

Практика Конструирование робота, его программирование группой разработчиков. Кинематические (ходовые) испытания. Отладка программы. Презентация роботов. Создание технического паспорта на робота (габаритные размеры назначение, принцип действия и правила эксплуатации фотография общего вида, фотография отдельных (дополнительных) деталей), описание программы для робота и создание компьютерной презентации. Разработка собственных моделей в группах, подготовка к мероприятиям, связанным с соревнованиями LEGO роботов.

Выставки. Соревнования. Организациями проведение испытаний изготовленных конструкций и их программ.

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Организационно-педагогические условия

Организационно-педагогические условия реализации Программы должны обеспечивать реализацию Программы в полном объеме, соответствие качества подготовки обучающихся установленным требованиям, соответствие применяемых форм, средств, методов обучения и воспитания возрастным, психофизическим особенностям, склонностям, способностям, интересам и потребностям обучающихся.

Беседы, обсуждения, игровые формы работы, практические занятия. Также программа курса включает групповые и индивидуальные формы работы обучающихся (в зависимости от темы занятия). По типу организации взаимодействия педагогов с обучающимися при реализации программы используются личностно-ориентированные технологии, технологии сотрудничества. Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий.

Требования к материально-техническим условиям:

Кабинет, соответствующий санитарно-гигиеническим и противопожарным требованиям, оборудованный, столами, стульями, общим освещением

Оптимально, если на каждый конструктор приходится по 2 обучающихся. На каждый конструктор – компьютер со средой программирования.

Перечень материально-технического оснащения:

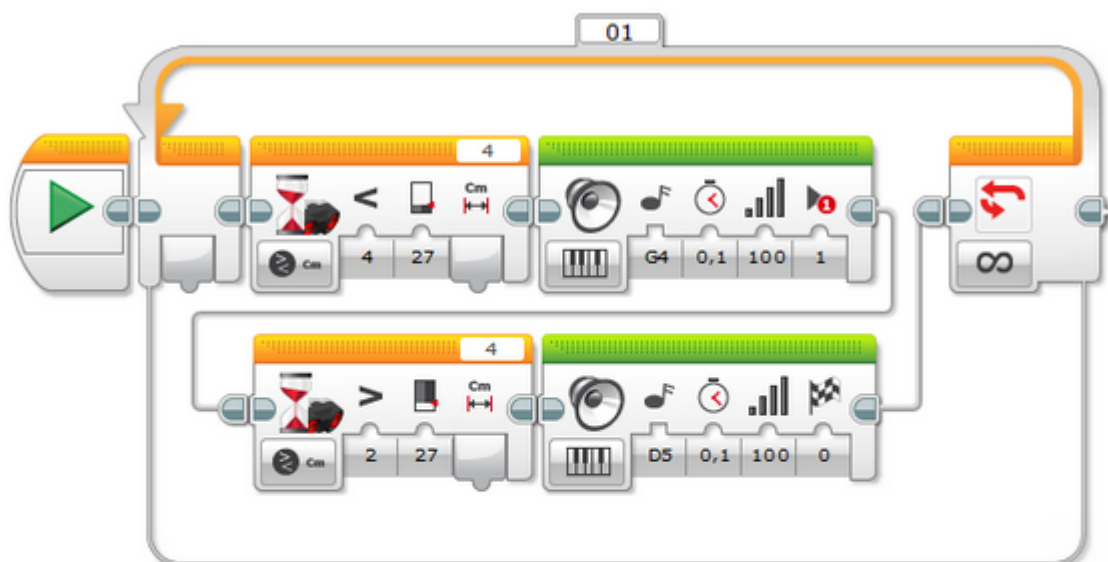
наборы образовательных конструкторов LEGO Mindstoms, EV3 – 10 шт;
дополнительные ресурсные наборы LEGO Mindstoms NXT 2.0 – 10 шт;
персональный компьютер учащихся с процессором не ниже 2,0 ГГц и 512 Мб оперативной памяти с комплектом обучающего программного обеспечения, операционная система Windows – 12 шт;
поля для проведения соревнований – 5 шт;
большой экран для вывода учебно-наглядного материала – 1 шт;
принтер – 1 шт.

Требования к информационному и учебно-методическому обеспечению. В ходе обучения по программе обучающиеся имеют доступ к информационным ресурсам.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

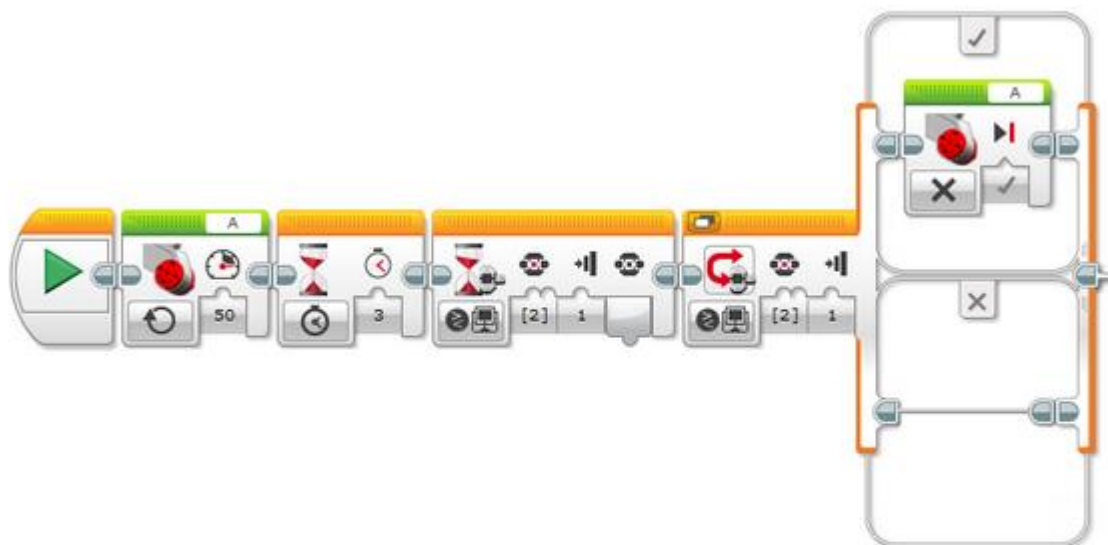
Оценка полученных образовательных, практических результатов у учащихся проводится с помощью методов педагогического наблюдения, выполнения заданий в ходе проведения занятий, решение практических задач.

Объясните, что делает программа *



- Игрует ноту G4 0,1 с, потом ноту D5 0,1 с
- Ждет, пока датчик расстояния не покажет меньше 27 см, потом играет ноту G4 до тех пор, пока датчик расстояния не покажет больше 27 см после чего играет ноту D5 0,1 с
- Ждет, пока не зазвучит нота G4, потом ждет, пока не зазвучит нота D5
- Ждет, пока датчик расстояния не покажет меньше 27 см, потом играет ноту G4 0,1 с, затем ждет пока датчик расстояния не покажет больше 27 см и играет ноту D5 0,1 с
- Другое:

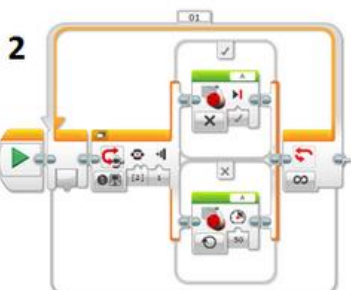
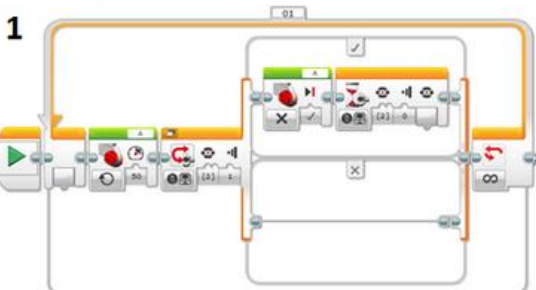
Объясните, что делает программа *



- Запускает мотор А и не останавливает его, пока не нажата кнопка
- Запускает мотор А и останавливает его через 3 секунды
- Запускает мотор А через 3 секунды, если нажата кнопка
- Запускает мотор А, вращает его 3 секунды или больше, пока не будет нажата кнопка
- Другое:

По блокам: программа включает мотор А, ждет 3 секунды, после чего ждет нажатия на среднюю кнопку. Если кнопка нажата — мотор выключается.

Есть ли разница в работе двух программ? *



- Нет
- В первой программе нажатие кнопки включает мотор, а во второй — выключает
- В первой программе нажатие кнопки выключает мотор, а во второй — включает
- В первой программе мотор включается, но не выключается. Во второй — и включается и выключается
- Другое:

Первая программа в цикле включает мотор, если нажата кнопка — выключает его и ждет, пока кнопка не будет отпущена. Так как у нас цикл — после отпускания кнопки мотор опять включится. Вторая программа выключает мотор, если нажата кнопка, и включает его, если не нажата. То есть, обе программы внешне работают одинаково.

Есть ли разница в работе двух программ? *



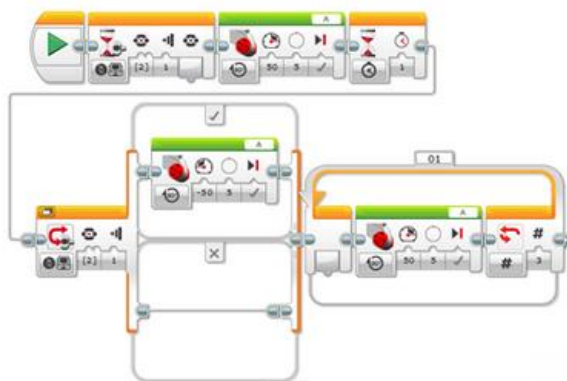
- Никакой разницы
- В первой программе нота начинает звучать раньше, чем во второй
- В первой программе мотор вращается на 2 секунды дольше, чем во второй
- Во второй программе нота начинает звучать раньше, чем в первой на 2 секунды
- Другое:

В первой программе стоит команда «играть звук 2 секунды до завершения». Это будет работать как блок ожидания — программа не будет выполняться дальше, пока не закончит проигрывать звук. Только после этого выполнится команда «выключить мотор».

Во второй программе команда «играть звук 2 секунды 1 раз». Она запустит проигрывания звука на 2 секунды, после чего выполнит следующую команду — «выключить мотор». То есть, звук ещё будет проигрываться, а мотор уже выключится.

То есть, во второй программе мотор выключится сразу после начала мелодии, а в первой — мотор будет крутиться все две секунды, пока играет мелодия и только после этого остановится.

Что произойдет, если нажимать на кнопку больше одной секунды? (все блоки мотора вращают на 5°) *



- Мотор А повернется на 10°
- Мотор А повернется на 20°
- Мотор А повернется на 15°
- Мотор А повернется на 5°
- Другое:

Программа ждет нажатия на кнопку, поворачивает мотор на 5 градусов вперед, ждет секунду, и если кнопка нажата, поворачивает на 5 градусов назад. После этого в цикле трижды мотор поворачивается на 5 градусов,

то есть, в сумме — на 15.

Если кнопка нажата больше 1 секунды — выполнятся все эти действия, т.е. мотор повернется на +5 — $5 + 5 + 5 + 5 = 15$ градусов.

Что произойдет, если на 5 секунде под датчиком освещенности махнуть белым цветом? *



- На экране появится смайлик
- Программа начнет отсчитывать 6 секунд, после чего на экране появится смайлик
- Ничего
- На экране появится смайлик, который исчезнет через 10 секунд
- Другое:

Первая команда программы — ждать 6 секунд.

В это время программа не реагирует ни на какие сигналы от датчиков. Соответственно, если на 5 секунде махнуть перед датчиком белым цветом — это останется незамеченным.

После этого программа будет выполнять блок «ждать яркость отраженного цвета > 70» — эта яркость соответствует как раз белому цвету.

Пока перед датчиком снова не появится белый цвет программа дальше выполняться не будет, а значит, ничего происходить тоже не будет.

Какой блок не соответствует решению задачи: повернуть оба мотора на 0.5 оборота *



- Все соответствуют
- 1-й блок
- 2-й блок
- 3-й блок
- Другое:

Первый блок поворачивает один мотор на 0,5 оборота, третий блок — второй мотор. Второй блок не нужен.

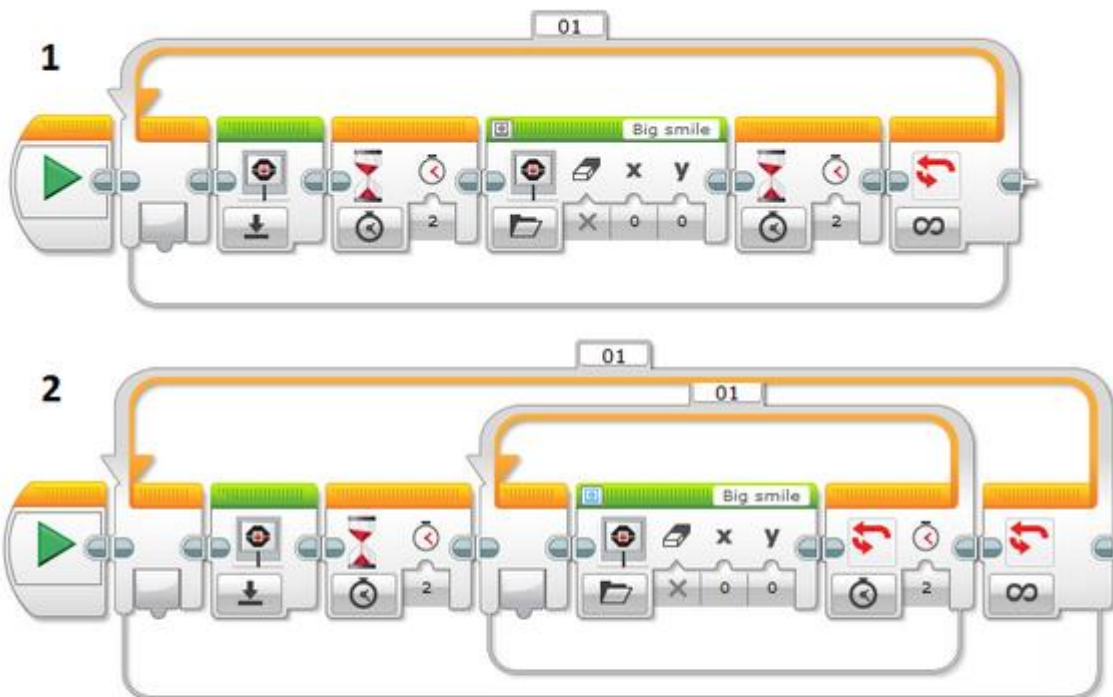
Какой блок не соответствует решению задачи: ждать нажатия датчика касания, после чего отсчитать 5 секунд и проиграть мелодию? *



- 1-й блок
- 3-й блок
- 1-й и 3-й блоки
- Все соответствуют
- Другое:

Третий блок выводит на экран смайлик. По условию задачи — этого не требуется.

Какая из программ выполнит следующее: показывать и стирать с экрана смайлик через каждые 2 секунды? *



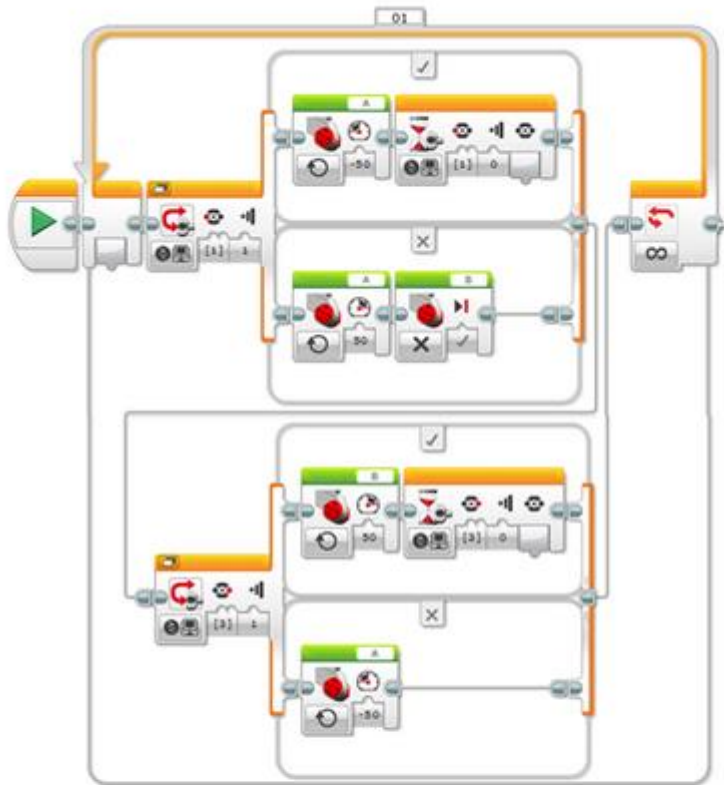
- Первая программа
- Вторая программа
- Обе программы
- Ни одна программа
- Другое:

В первой программе в цикле: очищается экран, ожидается 2 секунды, выводится смайлик, ожидается 2 секунды.

Во второй программе — очищается экран, ожидается 2 секунды, в течении двух секунды в цикле выводится смайлик.

Внешне обе программы работают абсолютно одинаково.

В каком случае оба мотора будут вращаться в одном направлении? *



- Нажата левая кнопка
- Нажата правая кнопка
- Нажаты обе кнопки
- Не нажата ни одна кнопка
- Другое:

Разберем, как будет работать программа, если нажата правая кнопка и не нажата левая. Сначала проверяется нажатие левой кнопки. Если она не нажата запускается вперед со скоростью 50 мотор А, и останавливается мотор В. Далее, проверяется правая кнопка. Если она нажата — запускается вперед мотор В и программа попадает на блок ожидания, который ждет отпущания кнопки В. То есть, пока нажата правая кнопка крутится мотор В, и крутится вперед мотор А — ведь он был включен на предыдущей проверке, на предыдущем переключателе, и с тех пор других команд для него не было. В итоге, пока правая кнопка нажата — оба мотора крутятся вперед со скоростью 50.

КАЛЕНДАРНО ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН по программе «Робототехника. Программирование в NXT, EV3»

№	Темы занятия	Месяц	Кол-во часов	Формы занятия	Формы контроля
Раздел 1. Конструирование (32 ч)					
1-2	Вводное занятие. Правила поведения и ТБ в кабинете.	Сентябрь	2	Эвристическая лекция	Обсуждение.
3-4	Правила работы с конструктором LEGO Mindstorms NXT 2.0.	Сентябрь	2	Практическое занятие	Обсуждение. Показ работ.
5-7	Сборка роботов по готовым схемам, чертежам. Сервомоторы. Назначение портов NXT 2.0.	Сентябрь	4	Практическое занятие с элементами игры	Обсуждение. Показ работ.
8-11	Знакомство с датчиками.	Октябрь	6	Практическое занятие с элементами игры	Обсуждение. Показ работ.
12-13	Правила работы с конструктором LEGO Mindstorms EV3.	Октябрь	2	Учебная игра	Обсуждение. Показ работ.
14-15	Сборка роботов по готовым схемам, чертежам. Сервомоторы. Назначение портов EV3.	Октябрь	4	Эвристическая лекция	Обсуждение. Показ работ.
16-19	Знакомство с датчиками.	Октябрь	6	Практическое занятие	Обсуждение. Показ работ.
20-21	Роботы собственной конструкции.	Ноябрь	2	Практическое занятие с элементами игры	
22-23	Итоговое занятие: выставка, соревнования и обсуждение работ.	Ноябрь	2	Практическое занятие с элементами игры	Обсуждение.
24-25	Промежуточная аттестация.	Ноябрь	2	Учебная игра	
Раздел 2. Программирование (70 ч)					
26-32	История создания языка NXT-G. Визуальные языки программирования.	Декабрь	12	Эвристическая лекция	Обсуждение. Показ работ.
33-43	Линейная программа, передача программы в микроконтроллеры NXT 2.0, EV3.	Январь	20	Практическое занятие	Обсуждение. Показ работ.

44-54	Работа с пиктограммами, соединение команд.	Февраль	20	Практическое занятие с элементами игры	Обсуждение. Показ работ.
55-64	Цикл. Циклическая программа.	Март	18	Практическое занятие с элементами игры	Обсуждение. Показ работ.
Проектная деятельность в группах (32 ч.)					
65-69	Выработка и утверждение темы мини – проектов.	Апрель	8	Эвристическая лекция	Обсуждение. Показ работ.
70-80	Оформление исследовательских мини - проектов.	Апрель	20	Практическое занятие	Обсуждение. Показ работ.
81-83	Окончательная подготовка к соревнованиям LEGO роботов.	Май	4	Практическое занятие	Обсуждение.