

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Новосельская средняя общеобразовательная
школа»
Муниципального образования Красноуфимский
округ**

СОГЛАСОВАНО
педагогическим советом протокол
№ 01 от 30.08.2024 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МАОУ «Новосельская СОШ»
_____/Федоров И.А.
приказ № 123 от 30.08.2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«РОБО+»**

возраст учащихся: 7–15 лет
срок реализации: 1 года

Разработчик:
Володин Александр Сергеевич

с. Новое Село
2024г.

Содержание

1. Пояснительная записка.....	3
2 Тематический план.....	6
3 Содержание учебного плана.....	10
4 Планируемые результаты.....	11
Комплекс организационно-педагогических условий.....	12
5 Условия реализации дополнительной общеразвивающей программы. 12	
6 Формы контроля результатов освоения курса.....	12
7 Оценочные материалы.....	13
8 Методическое обеспечение дополнительной общеобразовательной программы.....	13
9 Материально-технические условия реализации программы.....	13
Список литературы.....	14
<i>Приложение 1.....</i>	<i>15</i>
<i>Приложение 2.....</i>	<i>16</i>

1. Пояснительная записка

Программа составлена на основе следующих нормативно-правовых актов:
с учетом следующих нормативно-правовых актов:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ред. от 18 марта 2020 г.);
- Федеральным Законом «Концепция развития дополнительного образования детей» № 1726-р от 04.09.2014;
- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Зарегистрировано в Минюсте России 29.11.2018 № 52831) (далее – Порядок № 196);
- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 17 марта 2020 г. № 104 «Об организации образовательной деятельности в организациях, реализующих образовательные программы начального общего, основного общего и среднего общего образования, образовательные программы среднего профессионального образования, соответствующего дополнительного профессионального образования и дополнительные общеобразовательные программы, в условиях распространения новой коронавирусной инфекции на территории Российской Федерации»;
- Письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
- Приказом Минобрнауки от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.07.2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (далее - СанПиН).
- Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 г. № 09-3242);
- Методическими рекомендациями по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного

обучения и дистанционных технологий (письмо Министерства просвещения РФ от 19.03.2020 г. № ГД-39/04);

- Программа вариативна, то есть при необходимости допустима корректировка содержания и формы занятия, а также времени прохождения материала.

Направленность образовательной программы «РОБО+» - техническая. Она ориентирована на изучение основ механики, конструирования, программирования и автоматизации устройств и их применение в различных областях рынка промышленности.

Актуальность программы обусловлена потребностью общества в технически грамотных специалистах в области инженерии, а также необходимостью повышения мотивации к выбору инженерных профессий и созданию системы непрерывной подготовки будущих квалифицированных инженерных кадров, обладающих академическими знаниями и профессиональными компетенциями для развития приоритетных направлений отечественной науки и техники.

Новизна программы «РОБО+» заключается в том, что компетенции, которые осваивают обучающиеся, сформируют начальные знания и навыки для различных разработок и воплощения своих идей и проектов в жизнь с возможностью последующей их коммерциализации.

Педагогическая целесообразность. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. При проведении занятий по робототехнике этот факт не просто учитывается, а реально используется на каждом занятии. Реализация этой программы помогает развитию универсальных учебных действий учащихся. Основной акцент в освоение данной программы делается на использование проектной деятельности в создании роботов. Проектная деятельность, используемая в процессе обучения, способствует развитию ключевых компетентностей обучающегося, а также обеспечивает связь процесса обучения с практической деятельности за рамками образовательного процесса.

Цель

Целью программы является развитие у обучающихся мотивации к техническому творчеству, самоопределение в предметной области, а также формирование универсальных метапредметных (soft) и предметных (hard) компетенций стартового уровня обучения.

Задачи:

Образовательные:

- формирование знаний, обучающихся об истории развития отечественной и мировой техники, ее создателях, о различных направлениях изучения робототехники;
- изучение принципов работы робототехники, компьютерных технологий;

- формирование технической грамотности и навыков владения технической терминологией;
- формирование целостной научной картины мира;
- изучение приемов и технологий разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления;
- формирование навыков необходимых для проектной деятельности.

Развивающие:

- формирование трудовых умений и навыков, умение планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- развитие у детей воображения, пространственного мышления, воспитания интереса к технике и технологиям;
- развитие умения планировать свои действия с учётом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции;
- развитие умения визуального представления информации и собственных проектов;
- создание условий для развития творческих способностей, обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, математика, физика).

Воспитательные:

- воспитание этики групповой работы;
- воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- развитие основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- воспитание ценностного отношения к своему здоровью

Отличительные особенности программы заключаются в том, что она составлена специально для работы на конструкторе «FISCHERTECHNIK STEM PREP 2.0 Физика, Робототехника, Экотехнология» с учетом применения методов проектной деятельности в образовательном процессе.

Категория и возраст детей. Программа предназначена для детей 7-15 лет, проявляющих интерес к проектной деятельности и областям знаний технической направленности.

Программа «РОБО+» имеет **стартовый уровень** сложности. Освоение программного материала данного уровня предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм обучения, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания.

Объем общеразвивающей программы составляет 80 часов в год. Срок освоения общеразвивающей программы определяется содержанием программы и составляет 1 год. Период обучения с сентября по июнь.

Количество обучающихся в группе: ожидается что в группе будет обучаться не менее 6 человек и не более 10 человек

Формы обучения и виды занятий: Беседы, обсуждения, игровые формы работы, практические занятия, метод проектов. Также программа курса включает в основном групповые занятия, но при необходимости возможны индивидуальные формы работы обучающихся. По типу организации взаимодействия педагогов с обучающимися при реализации программы используются личностно-ориентированные технологии, технологии сотрудничества.

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий.

Здоровьесберегающая деятельность реализуется:

- через создание безопасных материально-технических условий;
- включением в занятие динамических пауз, периодической смены деятельности обучающихся;
- контролем соблюдения обучающимися правил работы на ПК;
- через создание благоприятного психологического климата в учебной группе в целом.

Режим занятий: длительность одного занятия – 1 академический час, периодичность занятий – 2 раза в неделю. 1 академический час 40 минут.

Место проведения занятий – Центр образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста».

2. Тематический план

Стартовый модуль.

№	Количество часов (теор./практ.)	Тема	Содержание занятия
Первый блок			
Азы конструирования и программирования			
1-3	3(1/2)	Введение в Роботоконструирование, техника безопасности, конструктор FISCHERTECHNIKSTEM PREP 2.0 Физика, Робототехника, Экотехнология	Понятие и правила робототехники, роль робототехники в разных отраслях. Изучение техники безопасности и правил поведения на занятиях. Знакомство с конструктором FISCHERTECHNIKSTEM PREP 2.0 Физика,

			Робототехника, Экотехнологии
4-6	3(1/2)	Детали конструктора	Знакомство с деталями конструктора и их техническими характеристиками
7-9	3(1/2)	Программирование с помощью ROBO ProLight	Азы программирования
10-12	3(1/2)	Карусель – знакомство с программированием	Сборка модели по инструкции. <ul style="list-style-type: none"> Соединение провода согласно электрической схеме. Выполнение заданий по рабочей тетради, согласно возрастной группе
13-15	3(1/2)	Светофор для пешеходов	Сборка модели по инструкции. <ul style="list-style-type: none"> Соединение провода согласно электрической схеме. Выполнение заданий по рабочей тетради, согласно возрастной группе
16-18	3(1/2)	Маяк	Сборка модели по инструкции. <ul style="list-style-type: none"> Соединение провода согласно электрической схеме. Выполнение заданий по рабочей тетради, согласно возрастной группе
19-21	3(1/2)	Холодильник	Сборка модели по инструкции. <ul style="list-style-type: none"> Соединение провода согласно электрической схеме. Выполнение заданий по рабочей тетради, согласно возрастной группе
22-24	3(1/2)	Стиральная машина	Сборка модели по инструкции.

			<ul style="list-style-type: none"> Соединение провода согласно электрической схеме. <p>Выполнение заданий по рабочей тетради, согласно возрастной группе</p>
25-28	4(1/3)	Сушилка для рук	<p>Сборка модели по инструкции.</p> <ul style="list-style-type: none"> Соединение провода согласно электрической схеме. <p>Выполнение заданий по рабочей тетради, согласно возрастной группе</p>
29-31	3(1/2)	Шлагбаум	<p>Сборка модели по инструкции.</p> <ul style="list-style-type: none"> Соединение провода согласно электрической схеме. <p>Выполнение заданий по рабочей тетради, согласно возрастной группе</p>
32-35	4(1/3)	Конвейер	<p>Сборка модели по инструкции.</p> <ul style="list-style-type: none"> Соединение провода согласно электрической схеме. <p>Выполнение заданий по рабочей тетради, согласно возрастной группе</p>
36-38	3(1/2)	Гусеничный вездеход	<p>Сборка модели по инструкции.</p> <ul style="list-style-type: none"> Соединение провода согласно электрической схеме. <p>Выполнение заданий по рабочей тетради, согласно возрастной группе</p>
39-41	3(0/3)	Мини-проект «Конструирование на	<p>Конструирование индивидуальных моделей, их</p>

		свободную тему»	программирование.
42-43	2(0/2)	Презентация индивидуальных изделий	Подготовка и публичная презентация индивидуальных изделий, представление технических характеристик. Рефлексия.
Второй блок Основы проектной деятельности			
44-45	2(1/1)	Мотивация на командную работу. Знакомство с основами проектной деятельности Командообразующая игра «Самолетики»	
46-47	2(0/2)	1 этап Постановка проблемы	Погружение в проблемную область и формализация конкретной проблемы или актуальной задачи
48-49	2(0/2)	Основы технологии SMART Этап 2. Концептуальный	Целеполагание, формирование концепции решения
50-51	2(0/2)	Основы работы по технологии SCRUM Этап 3. Планирование	Создание системы контроля (внутреннего и внешнего) над проектом
52-54	3(0/3)	Этап 4. Аналитическая часть	Анализ существующих решений в рассматриваемой проблемной области, формирование ограничений проекта
55-	4(1/3)	Этап 5. Техническая и	Эскизный проект, технический

59		технологическая проработка	проект, рабочий проект, технологическая подготовка, изготовление, сборка, отладка, экспертиза, оценка эффективности, оптимизация объектов и процессов
60-64	4(0/4)	Этап 6. Тестирование и защита	Тестирование в реальных условиях, доработка, внешняя независимая оценка, защита проекта, определение перспектив проекта, рефлексия.
65-68	3 (0/3)	Конструирование на свободную тему	Конструирование индивидуальных моделей. Оформление выставки.
68	1(0/1)	Итоговое занятие	Подведение итогов года, рефлексия.
Итого: 68			

3 Содержание учебного плана.

Первый блок занятий включает в себя: Вводный инструктаж по технике безопасности. Представление о роботах и робототехнике. 3 закона робототехники. Типы конструкторов различных фирм производителей.

Функции рабочей тетради. Основные детали конструктора. Спецификация конструктора.

Знакомство с контроллером. Основы конструирования устойчивых конструкций. Параметры мотора и лампочки. Изучение влияния параметров на работу модели. Знакомство с датчиками. Кнопочный переключатель. Датчик освещенности. Влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности. Фототранзистор. Датчик маршрута. Ультразвуковой датчик. Датчик температуры.

Визуальные языки программирования. Программа ROBO Pro. Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с командами.

Передача программы. Запуск программы. Команды визуального языка программирования.

Изучение окна инструментов. Изображение команд в программе и на схеме.

Работа с пиктограммами. Соединение команд. Знакомство с командами: запусти мотор вперед; включи лампочку; жди; запусти мотор назад; стоп. Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы. Составление программы. Сборка модели с использованием мотора. Составление программы, передача, демонстрация. Линейная программа. Циклическая программа. Составление программы с использованием параметров. Зацикливание программы. Условие, условный переход. Простая модель. Основная

программа. Движение по прямой. Выполнение поворота. Движение вдоль кривой линии.

Счетчик импульсов. Подпрограммы. Базовая модель. Машины на гусеничном ходу.

Мини-проект «Конструирование на свободную тему»
Конструирование индивидуальных моделей, их программирование. Презентация индивидуальных изделий. Подготовка и публичная презентация индивидуальных изделий, представление технических характеристик.

Второй блок занятий - Основы проектной деятельности, включает в себя работу над проектом и разбит на этапы согласно жизненному циклу проекта: Мотивация на командную работу. Знакомство с основами проектной деятельности. Командообразующая игра. 1 этап Постановка проблемы. Погружение в проблемную область и формализация конкретной проблемы или актуальной задачи. Основы технологии SMART этап 2. Концептуальный Целеполагание, формирование концепции решения. Основы работы по технологии SCRUM этап 3. Планирование, создание системы контроля (внутреннего и внешнего) над проектом. Этап 4. Аналитическая часть. Анализ существующих решений в рассматриваемой проблемной области, формирование ограничений проекта. Этап 5. Техническая и технологическая проработка. Эскизный проект, технический проект, рабочий проект, технологическая подготовка, изготовление, сборка, отладка, экспертиза, оценка эффективности, оптимизация объектов и процессов. Этап 6. Тестирование и защита. Тестирование в реальных условиях, доработка, внешняя независимая оценка, защита проекта, определение перспектив проекта, рефлексия. Конструирование на свободную тему Конструирование индивидуальных моделей. Оформление выставки. Итоговое занятие. Подведение итогов года, рефлексия.

4 Планируемые результаты.

Обучающиеся должны получить теоретические знания и практические навыки, которые необходимы для успешного применения в профессиональной деятельности, включая знания, умения и навыки обучающихся, массовость и активность участия обучающихся в мероприятиях данной направленности.

По окончании курса обучения учащиеся будут знать:

- теоретические основы создания робототехнических устройств;
- элементную базу при помощи которой собирается устройство;
- порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами;
- порядок создания алгоритма программы действия робототехнических средств;

- правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами.

уметь:

- проводить сборку робототехнических средств с применением конструктора FISCHERTECHNIK;

- создавать программы для робототехнических средств при помощи специализированных визуальных конструкторов.

В ходе освоения курса «РОБО+» обучающиеся приобретают знания механики и основ конструирования, программирования устройств и автоматизации процессов. Формируют начальные знания и навыки для различных разработок и воплощения своих идей и проектов в жизнь.

Результатом освоения является освоение общедоступной и универсальной информации, имеющей минимальную сложность, представление о возможностях оборудования, формирование и развитие творческих способностей, стимулирование «генерации идей», мотивация обучающихся к познанию, техническому творчеству, трудовой деятельности и формирование «гибких навыков» (softskills): – инженерное и изобретательское мышление; – креативность; – критическое мышление; – умение искать и анализировать информацию (datascouting); – умение принимать решения; – умение защищать свою точку зрения; – коммуникативность; – командная работа; – умение презентовать публичное выступление; – управление временем; – эмоциональный интеллект. А также основы работы с современным оборудованием.

Комплекс организационно-педагогических условий

5 Условия реализации дополнительной общеразвивающей программы. Программа «РОБО+» специально разработана для центра образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста»- проекта, реализуемого в рамках национального проекта «Образование». Программа реализуется в целях обеспечения развития детей по технической направленности и проектной деятельности.

6 Формы контроля результатов освоения курса: Педагогическое наблюдение, опрос, анализ творческих работ, участие в выставках и других мероприятиях. Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающихся практических заданий. Итоговый контроль реализуется в форме защиты проекта:

- работы детей будут зафиксированы на фото и видео в момент демонстрации созданных ими моделей из имеющихся в наличии учебных конструкторов.

- фото и видео материалы будут размещаться в официальной группе МКОУ АГО «Афанасьевская СОШ» социальной сети «ВКонтакте».

- результативные проекты будут представлены на районных мероприятиях.

7 Оценочные материалы.

При обучении предусмотрено проведение текущего контроля, а также итоговой аттестации. Используются групповые и индивидуальные организационные формы контроля. При реализации текущего контроля преобладает метод педагогического наблюдения и форма устного опроса. Форма проведения итоговых аттестаций - защита проекта. *(Приложение 1)*

8 Методическое обеспечение дополнительной общеобразовательной программы.

При обучении по программе учитывается возраст обучающихся и преобладает использование игровых форм работы, а также беседы, обсуждения, практические занятия. Для удержания непроизвольного внимания обучающихся предусмотрена частая смена видов деятельности. Так как концептуальной основой реализации программы является соблюдение принципов системно-деятельностного подхода – в содержание практической части интегрировано использование метода проектов, выполнение элементов инженерной, исследовательской, соревновательной деятельности. Использование данных методик на раннем этапе обучения ориентировано на подготовку обучающихся к активной работе над проектами научно-технического творчества на дальнейших уровнях обучения. Программа ориентирована в основном на групповые формы проведения занятий, но, при необходимости, используются и индивидуальные. По типу организации взаимодействия педагогов с обучающимися при реализации программы используются личностно-ориентированные технологии, технологии сотрудничества.

В ходе реализации данной программы используется рабочая тетрадь к конструктору FISCHERTECHNIK STEM PREP 2.0 Физика, Робототехника, Экотехнология *(Приложение 2)*

9 Материально-технические условия реализации программы

Требования к помещению:

- кабинет с 10 рабочими местами для обучающихся, 1 рабочим местом преподавателя;

Оборудование:

- моноблочное интерактивное устройство;

- Конструктор FISCHERTECHNIK STEM PREP 2.0 Физика, Робототехника, Экотехнология;

- персональный компьютер;

- рабочая тетрадь FISCHERTECHNIK STEM PREP 2.0 Физика, Робототехника, Экотехнология.

Список литературы

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ.
2. Криницина Ю.Э., Арапов Д.В., Оборина И.А., Прилепский А.Б., Савыкова К.А. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности стартового уровня «Кванторика».: ГАНОУ «Дворец молодежи» Детский технопарк «Кванториум г. Первоуральск»- Первоуральск: 2019 г.
3. Никулин С.К., Полтавец Г.А., Полтавец Т.Г. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения. М.: Изд. МАИ. 2004. 3. Полтавец Г.А., Никулин С.К., Ловецкий Г.И., Полтавец Т.Г. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления). УМП. М.: Издательство МАИ. 2003.
4. Власова О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы. – Челябинск, 2014г.
5. Мирошина Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие. — Челябинск: Взгляд, 2011г.
6. Перфильева Л. П. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое пособие. — Челябинск: Взгляд, 2011г.
7. Шамаева Е.А., Шайдулина М.А. и др. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности стартового уровня «Кванториум 1.0» (по направлениям) стартовый и базовый уровень.: ГАНОУ «Дворец молодежи» Детский технопарк «Кванториум»- Екатеринбург: 2019 г.

Оценочный лист

Фамилия _____ Дата _____

№ п.п.	Критерий оценки	Характеристика оценки	Оценка
1	Правильность выбора деталей		
2	Правильность соединения деталей		
3	Надежность конструкции		
4	Правильность составления программы		
5	Качество выполнения программы механизмом		
ИТОГО: количество баллов			

Педагог ДО

fischertechnik  **ROBOTICS**

BT Стартовый набор 2.0

Оглавление	1
ROBOTICS Стартовый набор 2.0	2
Строительные блоки	2
Электронные компоненты	2
Управление	4
Контейнер для батареи 9 В	5
Возможности программирования	5
ROBO Pro Light	5
ROBO Pro Light и USB	5
ROBO Pro Light и Bluetooth 4.0 LE	6
Тестирование оборудования	8
ROBO Pro Smart	8
ROBO Pro Smart и Bluetooth	8
Программирование с помощью ROBO Pro Light	10
Международное обозначение логических элементов	10
Карусель – знакомство с программированием	11
Светофор для пешеходов	19
Маяк	20
Холодильник	21
Стиральная машина	22
Сушилка для рук	24
Шлагбаум	24
Автоматический пресс	25
Конвейер	26
Конвейер с участком обработки	27
Гусеничный вездеход	28
Гусеничный вездеход с датчиком препятствий	29
Программирование с помощью ROBO Pro Smart	30
Международное обозначение логических элементов	30
Карусель – знакомство с программированием	31
Если что-то не работает...	37

Оглавление



Bluetooth Стартовый набор 2.0

ROBOTICS Стартовый набор 2.0

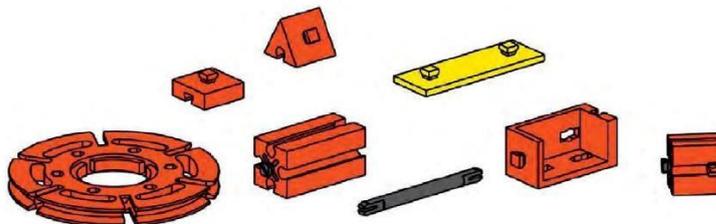


Привет!
 Меня зовут Кубикус.
 Фирма FISCHERTECHNIK доверила
 мне почетную миссию — помогать
 во время чтения этой рабочей
 тетради. Я буду давать полезные
 советы и объяснять сложные
 моменты.

Сперва я бы хотел познакомить вас с важными деталями, которые есть в конструкторе, и дать некоторую техническую информацию о них.

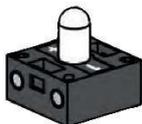
Строительные блоки

В конструкции каждой модели используется много разных строительных блоков. На рисунке показаны некоторые из них.



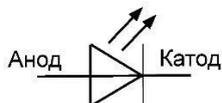
Электронные компоненты

Электронные компоненты внешне похожи на обычные строительные блоки, и их можно соединять с другими деталями. Они работают от электрической энергии. В зависимости от функции, которую они выполняют, их называют исполнительными устройствами или датчиками.



Исполнительные устройства

Исполнительные устройства — это устройства, которые могут выполнять какие-либо действия. Это значит, что они начинают работать, если их подключить к источнику электрического тока. В большинстве случаев можно непосредственно наблюдать работу исполнительных устройств — мотор вращается, лампа горит и т.д.

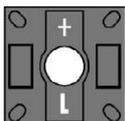


Условное обозначение светодиода

LED (Светодиод)

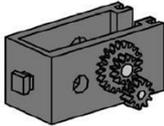
Аббревиатура LED означает «Светоизлучающий диод». Когда электрический ток протекает через такой диод, он излучает свет.

В конструкторском наборе имеется два светодиода. Вы можете использовать их как обычную лампу, а также как источник света в световом барьере.
Всегда обращайте внимание на полярность!

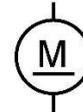
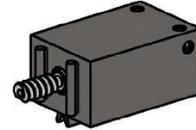


Мотор XS

Двигатель постоянного тока преобразует электрическую энергию в механическую.



Редуктор присоединяется к мотору и уменьшает скорость вращения.



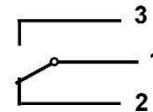
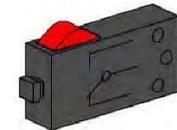
Условное обозначение мотора

Датчики

Датчики, такие как кнопка или фототранзистор, это компоненты, с помощью которых можно управлять исполнительными устройствами. Например, мотор можно включить или выключить с помощью кнопочного переключателя.

Кнопочный переключатель

Кнопочные переключатели (кнопки) относятся к категории датчиков касания. Если вы нажмете на красную кнопку, то контакт внутри корпуса переместится и замкнет клеммы 1 и 3, возникнет электрическая цепь и между клеммами 1 и 3 потечет ток. В это же время цепь между контактами 1 и 2 разорвется.

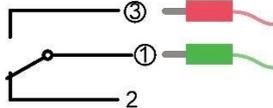


Условное обозначение кнопки

Кнопочные переключатели можно использовать двумя разными способами:

Как «замыкатель»:

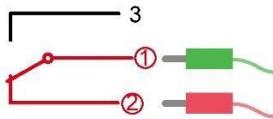
Используются клеммы 1 и 3.



Когда кнопка нажата: в цепи течет электрический ток. Если отпустить кнопку, то цепь разорвется, и электричество не будет течь.

Как «размыкатель»:

Используются клеммы 1 и 2.

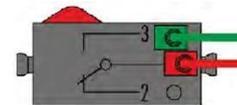


Когда кнопка нажата: электрическая цепь разомкнута.

Кнопка не нажата: электрическая цепь замкнута.



В этом конструкторском наборе кнопка всегда используется как «замыкатель», т.е. провода подключаются к клеммам 1 и 3.



Bluetooth Стартовый набор 2.0



Условное обозначение фототранзистора

Фототранзистор

Фототранзистор — это электронный переключатель, который реагирует на свет. Наверняка, вы уже задавались вопросом: как входная дверь в магазине автоматически открывается без вашего участия? Ведь вы не нажимали на какую-то кнопку.

Для этого используется световой барьер, который состоит из источника света (излучателя) и фотодатчика (приемника). В конструкторе используется светодиод в качестве излучателя и фототранзистор в качестве приемника.

Итак,
теперь вы познакомились
с некоторыми компонентами.
Возможно, вы уже изучали их
в школе, поэтому мой рассказ
не был для вас чем-то новым.



Управление Контроллер BT Smart



■ Контроллер BT Smart — это сердце вашего конструктора. Внутри контроллера находится несколько микросхем и микропроцессор. Взаимодействие этих компонентов с компьютером и управляющей программой позволит управлять моделями.

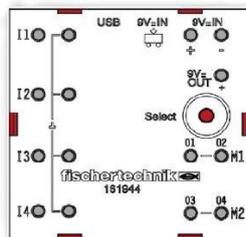
Технические характеристики:

У контроллера есть четыре входа (I1-I4) для подключения датчиков (кнопочные переключатели, фототранзистор), два выхода (M1-M2) для подключения исполнительных устройств (моторы, лампы), светодиод для индикации работы контроллера, разъем для подключения источника питания (9 В), два гнезда для батарейки типа «крона» 9 В или аккумулятора, разъем мини-USB для передачи данных с компьютера на контроллер. Также контроллер имеет интерфейс Bluetooth 4.0 для беспроводной передачи данных между контроллером и ПК или планшетом. Полоса частот составляет 2.402 – 2.480 ГГц, максимальная мощность излучения 1.37 мВт.

USB-разъём

Подключение блока питания

Датчики I1 - I4

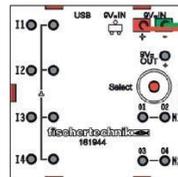


Подключение к батарее

Bluetooth

Исполнительные устройства M1 – M2

■ По умолчанию данный конструкторский набор поставляется с возможностью питания от батарейки типа «крона» 9 В.



Контейнер для
батареи 9 В

В приведённой ниже таблице показаны системные и программные требования:

Windows 7/8/10	ПК	USB 	ROBO Pro Light
Windows 8/10	ПК	Bluetooth 4.0 LE 	ROBO Pro Light
Windows 7	ПК	Bluetooth bluegiga, BLED 112-V1 (Stick)	ROBO Pro Light
Android 5.0 или выше, iOS	Планшет или смартфон	Bluetooth 4.0 LE 	ROBO Pro Smart

Возможности программирования

■ ROBO Pro Light — это компьютерная программа, которую вы будете использовать совместно с контроллером BT Smart для управления моделями. Программу можно скачать с обучающего портала: www.fischertechnik-elearning.com

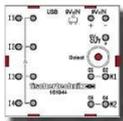
ROBO Pro Light

Внимание!

Вам понадобятся права администратора для установки драйвера USB. Если потребуется, попросите более опытного пользователя помочь вам разобраться с установкой программного обеспечения и драйвера. Если контроллер подключён к компьютеру через USB, то соединение Bluetooth невозможно.

ROBO Pro Light и USB

ROBO Pro Light и Bluetooth 4.0 LE



■ Если вы хотите использовать Bluetooth, вам понадобится интерфейс Bluetooth 4.0 LE для Windows 8 и 10.

Для использования Bluetooth 4.0 LE в Windows 8 или Windows 10 выполните следующие действия:

Сначала установите ROBO PRO Light. Затем выберите «Показать скрытые символы» в панели задач. Появится изображение с символом Bluetooth.



Нажмите на символ левой кнопкой мыши. Выберите первый пункт «Добавить устройство Bluetooth».

Теперь нажмите на красную кнопку на контроллере, пока контроллер не появится в окне выбора.



Нажмите на него его мышкой, появится запрос с кнопкой «Связать».

Нажмите на эту кнопку мышкой. Откроется другое окно процесса соединения.

После успешного соединения контроллер BT Smart отобразится как «Подключён».



Внимание!

Одновременно к ПК можно подключить только один контроллер BT Smart. Если перед подключением вы обнаружите, что в списке уже есть подключенный контроллер, его необходимо удалить, щёлкнув мышью на «Удалить устройство».

Теперь вы можете закрыть окно «Соединение». Если всё работает правильно, в ROBO Pro Light загорится индикатор:



Внимание!

После того, как компьютер распознает контроллер, при последующих подключениях ROBO Pro Light подключится к нему автоматически.

Если вы подключите USB кабель во время работы Bluetooth, соединение через Bluetooth завершится.

Соединение через Bluetooth в Windows 7

Windows 7 не поддерживает современную технологию 4.0 LE Bluetooth, поэтому для соединения с контроллером BT Smart в ОС Windows 7 можно воспользоваться USB-устройством с обозначением:

bluegiga, BLED 112-V1



Чтобы с его помощью соединиться с контроллером BT Smart, выполните следующее:

1. Подключите это устройство через USB порт к ПК.
2. Подключите контроллер к источнику питания.
3. Запустите программу ROBO Pro Light на вашем ПК.
4. На контроллере BT Smart нажмите красную кнопку в течение приблизительно 3 секунд, пока не начнёт мигать синий светодиод.
5. Связь между контроллером BT Smart и ROBO Pro Light установлена. Если всё работает, надпись «Нет соединения» поменяется на «BLED 112 / BT Smart Controller».

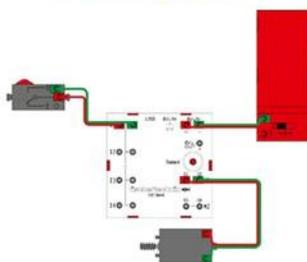


Чтобы прервать соединение, нажмите на значок «Прервать» на панели инструментов в ROBO Pro Light.

Для повторного соединения выполните следующее:

1. Закройте программу ROBO Pro Light на ПК.
2. Отсоедините питание от контроллера BT Smart.
3. Заново подключите питание к контроллеру.
4. Запустите ROBO Pro Light.
5. На контроллере BT Smart нажмите красную кнопку в течение приблизительно 3 секунд, контроллер и ПК снова подключены.

Тестирование оборудования



■ Следующий шаг — проверка аппаратного обеспечения. Подключите мотор к выходу M1 на контроллере, а кнопочный переключатель ко входу I1. Запустите программу ROBO Pro Light. Нажмите мышкой на иконку мотора для вращения «по часовой стрелке» или «против часовой». С помощью ползунка можете менять скорость вращения. Теперь проверьте кнопочный переключатель — при нажатии на кнопку картинка должна меняться.



ROBO Pro Smart

■ Приложение ROBO Pro Smart доступно в Google PlayStore для ОС Android (5.0 и выше) и в AppStore для iOS.

ROBO Pro Smart и Bluetooth



■ После установки приложения запустите ROBO Pro Smart на планшете или смартфоне.

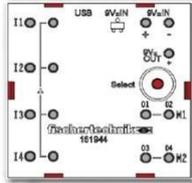


Появится рабочий экран. Не все команды будут доступны, они появятся после подключения контроллера к планшету или смартфону.

Подключите питание к контроллеру, загорится зелёный светодиод, синий светодиод будет мигать.



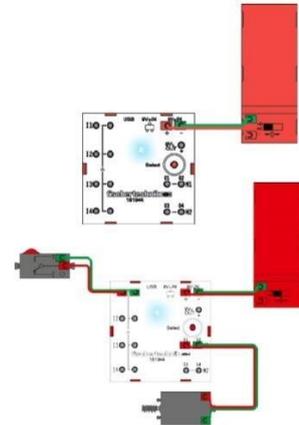
Bluetooth Стартовый набор 2.0



Нажмите кнопку «Bluetooth»  в верхнем правом углу экрана. Появится окно с текстом «Соединение с контроллером BT Smart». Прочитайте этот текст и подтвердите требования. Нажмите на красную кнопку на контроллере приблизительно на 5 секунд, замигает синий светодиод. Когда контроллер обнаружится, он появится в окне.



Нажмите на появившийся текст с именем контроллера, после чего планшет или смартфон подключится к контроллеру. После успешного соединения на экране отобразятся все элементы рабочего стола. Синий светодиод будет гореть постоянно.

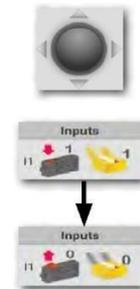


Следующий шаг — проверка аппаратного обеспечения. Подключите мотор к выходу M1 на контроллере, а кнопочный переключатель ко входу I1.

Вы можете включить мотор, используя трекбол на экране, двигая его влево-вправо (вращение по часовой стрелке или против). С помощью ползунка можете менять скорость вращения. Среднее положение трекбола выключает мотор.



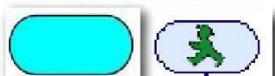
При нажатии на кнопочный переключатель цифра в окне входа I1 меняется с «0» на «1», а красная стрелка меняет направление.



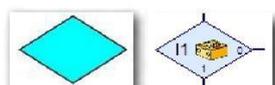
Вы выполнили все необходимые подготовительные действия для начала программирования в ROBO Pro Smart на вашем смартфоне или планшете. Подробная информация о ROBO Pro Smart находится на стр.30.

Программирование с помощью ROBO Pro Light

Международное обозначение логических элементов



Начало / конец



Проверка с развилкой

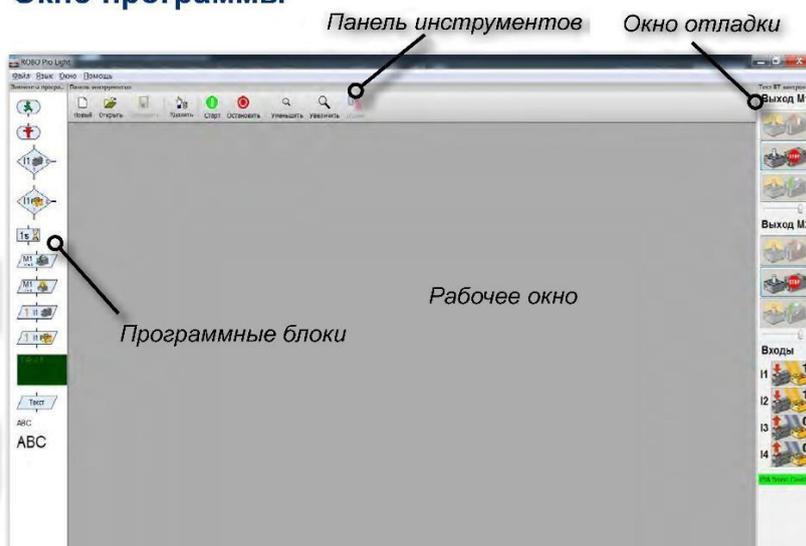


Действие



Проверка входа / управление выходом

Окно программы



■ В левой части окна находятся программные блоки, которые вы будете использовать для создания управляющей программы.

В верхней части размещается панель инструментов, где находятся кнопки для сохранения, открытия и запуска управляющей программы.

Большое поле в центральной части — это рабочее окно, где вы будете создавать свою программу.

Входы и выходы контроллера показаны в правой части в окне отладки. Тут вы можете включать и отключать исполнительные устройства, просто щелкая мышкой по соответствующим кнопкам. Это удобно для проверки правильности выполненных электрических соединений. Просто подключите мотор к выходу контроллера M1 и попробуйте включить и выключить его с помощью мышки. Также можно проверить подключение датчиков и узнать, в каком состоянии находится кнопка — замкнуты её контакты или нет.

Еще один важный помощник — это зеленая полоса внизу окна отладки. Она показывает, есть ли связь между компьютером и контроллером.

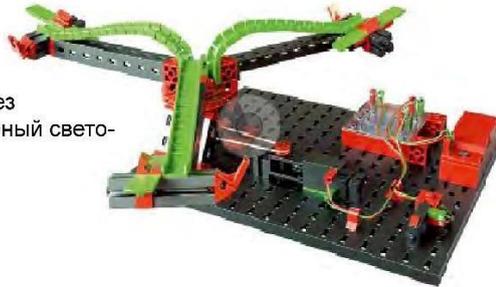
Итак,
вначале была теория.
Давайте поскорее перейдем
к практике и соберем вашу
первую модель
с компьютерным управлением



Карусель – знакомство с программированием

■ Наверное, вы видели разные модели каруселей в парках развлечений. А знаете ли вы, что первая карусель, которая приводилась в движение электромотором, была построена и запущена в городе Болтон в Англии 1 января 1863 года?

- Соберите модель по инструкции.
- Соедините провода согласно электрической схеме.
- Подключите контроллер BT Smart к компьютеру через USB порт (убедитесь, что на контроллере горит зеленый светодиод).
- Запустите программу ROBO Pro Light.



Давайте
создадим программу
вместе



Задание 1:

Попробуйте включить и выключить карусель с помощью тестового окна в программе ROBO Pro Light. Обратите внимание, в каком направлении вращается модель (по часовой стрелке или против).

Нажмите кнопку на модели. На экране вы увидите, как вход I1 изменяется с 0 на 1, когда вы нажимаете на красную кнопку.

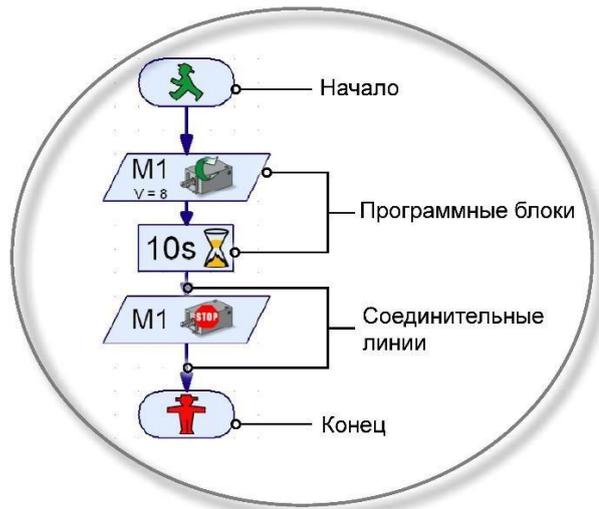


Внимание!

Если сигнал от кнопочного переключателя, когда вы на него нажимаете, изменяется не с 0 на 1, а наоборот — с 1 на 0, то это означает, что вы неправильно подключили штекеры к кнопке (внимательно прочитайте предыдущий раздел про кнопочный переключатель). Один штекер должен подключаться к гнезду, обозначенному цифрой 1, а другой — к гнезду с цифрой 3.

Что такое управляющая программа?

■ С помощью управляющей программы мы можем записать последовательность действий, которую должен выполнить контроллер. В ROBO Pro Light такая программа составляется из различных программных блоков, которые соединяются с помощью стрелок.



Когда программа запускается, программные блоки выполняются один за другим. Любая управляющая программа в ROBO Pro Light должна начинаться с маленького зеленого человечка (блок «Начало») и заканчиваться красным человечком (блок «Конец»).

Задание 2:

Как вы думаете, как будет вести себя карусель в результате выполнения контроллером последовательности программных блоков, показанных выше?



Подсказка: Карусель включится, покрутится 10 секунд и остановится.

Теперь попробуйте без моей помощи создать собственную управляющую программу.

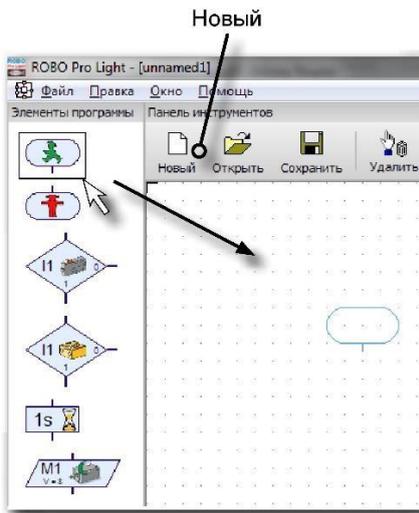
Задание 3:

Карусель должна запускаться после нажатия на кнопку (I1). Затем она должна крутиться 20 секунд и после этого остановиться.



Продолжайте в следующем порядке:

- Запустите ROBO Pro Light, подключите контроллер к компьютеру (убедитесь, что на контроллере горит зеленый светодиод).
- С помощью кнопки «Новый» начните создание новой программы.

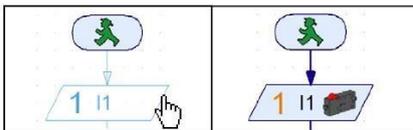


- Разместите необходимые программные блоки в рабочем окне с помощью мышки. Начните с маленького зеленого человечка. Просто щелкните на необходимом блоке левой кнопкой мышки и перетащите его в рабочее окно. Отпустив или щелкнув левой кнопкой мышки еще раз, поместите программный блок в нужном месте рабочего окна.

- Как сказано в задании, мотор M1 должен запускаться после нажатия на кнопочный переключатель I1. Чтобы в программе узнать, в каком состоянии находится кнопочный переключатель I1, используйте программный блок «Проверка кнопки с ожиданием». Перетащите его в рабочее окно и поместите прямо под блоком «Начало». Программные блоки соединятся автоматически.



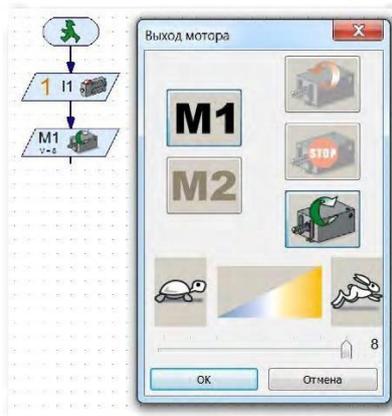
- Переместите указатель мышки на элемент, который вы только что вставили. После того как курсор примет вид руки, вы сможете перемещать блок, нажав и удерживая левую кнопку мышки. Если вы нажмете на правую кнопку мышки, то откроется следующее диалоговое окно:





• В этом окне вы можете выбрать, какой кнопочный переключатель (I1-I4) вы желаете проверить и какой результат вы ожидаете от него получить — кнопка нажата (1) или кнопка не нажата (0). Так как сейчас уже выбран вход I1 и ожидаемый результат — кнопка нажата (1), — вам надо просто подтвердить ваш выбор, нажав на кнопку «OK».

- А теперь давайте перейдем к следующему шагу. Вы должны вставить в последовательность программный блок для управления мотором. Как и в предыдущем случае, после вставки откройте диалоговое окно с помощью правой кнопки мышки.



Здесь надо выбрать направление вращения мотора «по часовой стрелке» (зеленая стрелка). Выход M1 уже выбран. Ползунок, который устанавливает скорость вращения, оставьте в крайнем правом положении, тогда мотор будет вращаться с максимальной скоростью. Теперь можете закрыть окно, нажав на кнопку «OK».

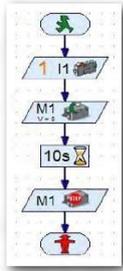
- Теперь вставьте блок выдержки времени.



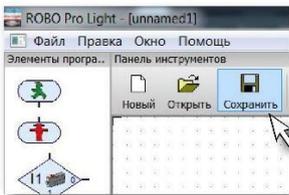
В диалоговом окне установите время выдержки на 10 секунд.

Bluetooth Стартовый набор 2.0

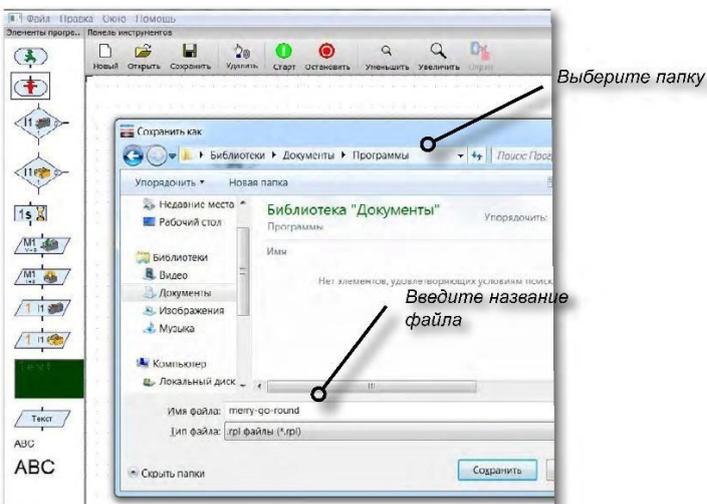
- После выдержки времени мотор должен выключиться. Вставьте еще один блок управления мотором и в диалоговом окне выберите выход M1 и команду «STOP». Теперь вам осталось только добавить блок завершения программы (маленького красного человечка). Ваша законченная программа теперь должна выглядеть как на картинке слева:



- Прежде чем вы приступите к испытанию программы, вам следует сохранить её, чтобы не потерять вашу работу в случае чего. Для этого воспользуйтесь кнопкой «Сохранить».



Откроется стандартный диалог Windows для сохранения файлов. В нём вам надо выбрать папку, в которую вы хотите сохранить вашу программу и имя файла для программы (например, `me-gu-go-round`). Сохраняемый файл автоматически примет расширение `.prl`. Нажмите кнопку «Сохранить».



Приведенная выше картинка может отличаться от того, что вы увидите на своем экране, в зависимости от версии операционной системы Windows, которую вы используете.

Bluetooth Стартовый набор 2.0



Итак, вы продвинулись достаточно далеко. Работа над программой закончена и она готова к проверке.

Запуск и остановка программы



Чтобы запустить программу нажмите мышкой на кнопку «Старт». После нажатия на кнопочный переключатель, карусель начнет вращаться и остановится через 10 секунд.



На панели инструментов рядом с кнопкой для запуска программы вы найдете кнопку для остановки программы. Во время выполнения программы, вне зависимости от того, какая часть программы сейчас выполняется, вы можете остановить программу, нажав на кнопку «Остановить».

Цикл



Чтобы не запускать программу вручную каждый раз после завершения, вы можете организовать ЦИКЛ в вашей программе.

Задание 4:

Измените программу так, чтобы, после остановки мотора программа не переходила к блоку «Конец программы», а возвращалась к блоку «Проверка кнопки с ожиданием». После этого блок «Конец программы» можно удалить, так как он больше не нужен.



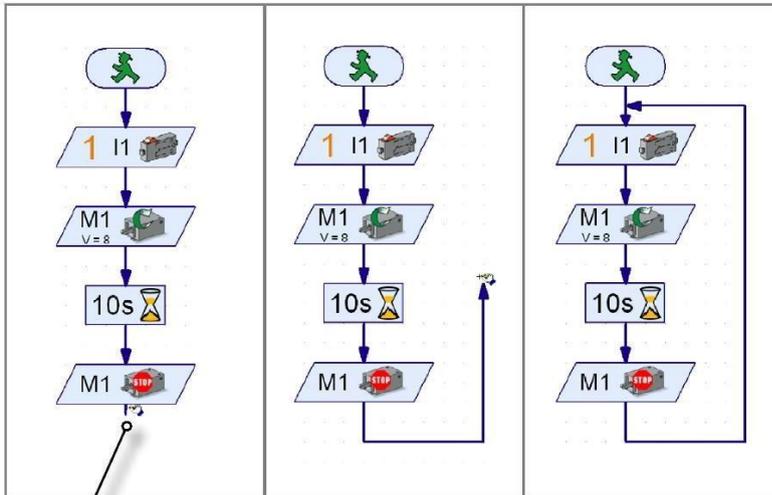
Удаление программных блоков и соединительных линий

- Щелкните левой кнопкой мышки по иконке  и затем по блоку или линии, которые требуется удалить.
- Другой способ: установите указатель мышки над блоком или линией, которые вы хотите удалить, и затем щелкните левой кнопкой мышки. Элемент станет светиться красным. Теперь нажмите клавишу «Delete» на клавиатуре. После этого выделенный блок будет удален.

Удалите из вашей программы блок «Конец программы» и соединительную линию между ним и блоком управления мотором.

Затем нарисуйте линию, соединяющую нижний выход блока управления мотором с линией между блоками «Старт» и «Проверка кнопки с ожиданием».

Нарисуйте соединительные линии.



Начало линии

- Установите указатель мышки над нижним выходом блока управления мотором. Указатель примет вид руки, которая держит карандаш.
- Нажмите и отпустите левую кнопку мышки. Так вы определили один конец соединительной линии. Потяните линию с помощью мышки в нужном направлении (сначала вниз).
- Если вы хотите изогнуть линию — просто щелкните один раз левой кнопкой мышки. После этого линия закончится и начнется новая. Теперь вы можете провести линию в другую сторону (сначала вправо, а потом вверх).
- Когда вы дойдете до соединительной линии между блоками «Старт» и «Проверка кнопки с ожиданием», щелкните левой кнопкой мыши еще раз. Рисование соединительной линии будет завершено.
- Цикл в вашей программе готов.

Внимание!

Если при рисовании вы ошиблись и вам нужно удалить линию, вы можете это сделать с помощью двойного щелчка левой кнопки мышки. Затем удалите линию обычным способом.

Сохраните программу, например, под именем merry-go-round-2, и испытайте её. Правильно ли она работает?

Внимание!



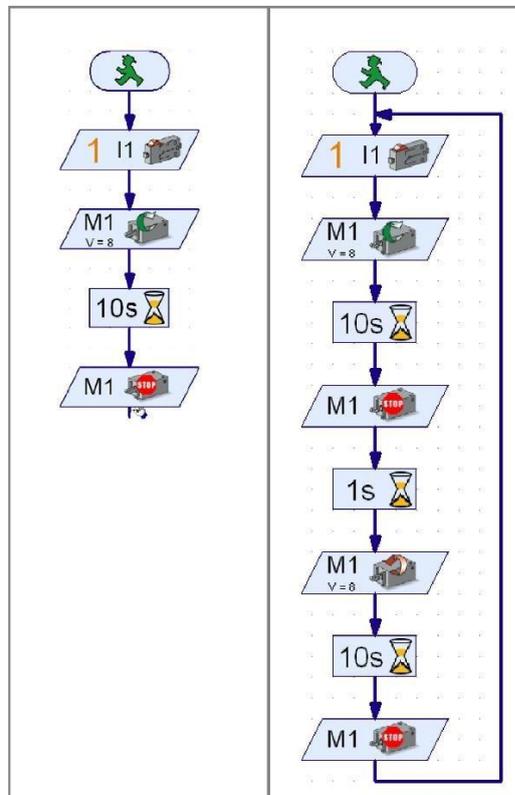
Т.к. в вашей программе теперь нет блока «Конец программы», для её остановки надо нажать на кнопку «Стоп» на панели инструментов.

Задание 5:

Вращение в одну сторону быстро становится скучным. Измените программу так, чтобы после остановки мотора программа ждала одну секунду, а затем включала мотор на 10 секунд в обратную сторону.



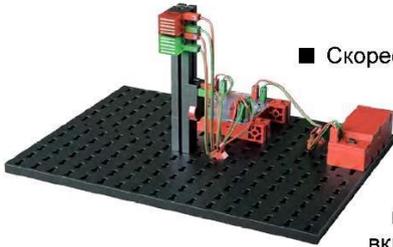
Как вы думаете, какие программные блоки вам понадобятся, чтобы выполнить это задание? Давайте я вам помогу! После того как вы удлините программу так, как это показано на рисунке, и протяните линию цикла к началу программы, задача будет решена.



Сохраните программу под каким-нибудь именем, например, merry-go-round-3, чтобы её можно было использовать позже.

Чтобы открыть существующую программу, нажмите на иконку . Откроется окно выбора, где выберите папку и файл, который хотите открыть.

Пожалуй, для карусели достаточно. Впереди нас ожидают другие модели для сборки и новые задания для программирования. Продолжим?



■ Скорее всего, вы уже видели, как работает светофор. Наверняка каждый день по дороге в школу вам встречаются светофоры для пешеходов или автомобильные светофоры на перекрестках, так что принцип его работы для вас не является чем-то новым. В двух словах: сигналы светофора включаются и выключаются в определенной последовательности.

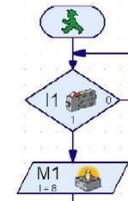
Светофор для пешеходов



Руководствуясь инструкцией по сборке, соберите модель светофора и соедините провода согласно электрической схеме.

Задание 1:

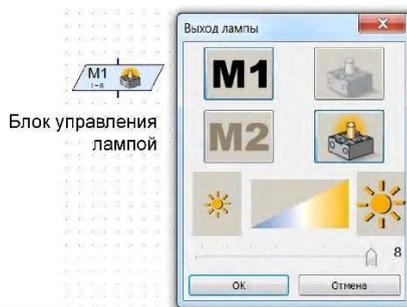
Создайте программу для управления пешеходным светофором. Светофор должен работать следующим образом: после запуска программы загорается красный сигнал. После нажатия на кнопочный переключатель, красный сигнал горит еще пять секунд и затем гаснет. Потом загорается зеленый сигнал, через 10 секунд гаснет и загорается красный сигнал.



Готовая программа: *Pedestrian-light-1.rpl (ROBO Pro Light)*
Pedestrian-light-1.xml (ROBO Pro Smart)



В этот раз для опроса переключателя используйте программный блок «Проверка кнопки с развилкой». У этого блока три соединительных вывода. Он работает следующим образом: если кнопочный переключатель не нажат, то программа переходит на соединительную линию, подключенную к выходу 0. Если переключатель нажат, тогда программа идет на выход 1.



У программного блока управления лампой имеется несколько настроек. Вы можете установить яркость, выбрать выход (M1 или M2) и указать, какое действие должно выполняться — включение или выключение лампы.

Задание 2:



Как и в Задании 1, запрограммируйте светофор, который управляется кнопочным переключателем. После истечения времени, необходимого пешеходу на переход, зеленый сигнал должен начать мигать, чтобы предупредить пешеходов о том, что скоро загорится красный сигнал. Зеленый сигнал должен мигнуть три раза.

Готовая программа: *Pedestrian-light-2.rpl (ROBO Pro Light)*
Pedestrian-light-2.xml (ROBO Pro Smart)

Внимание!

Вы можете найти решение для этого задания в виде готовой программы для ROBO Pro Light в папке *C:\Program Files\ROBOPro-Light\Sample Programs\BT-Smart-Beginner-Set\Pedestrian-Light-2.rpl*. Также в этой директории вы найдете готовые программы для всех заданий из этой рабочей тетради.

Маяк

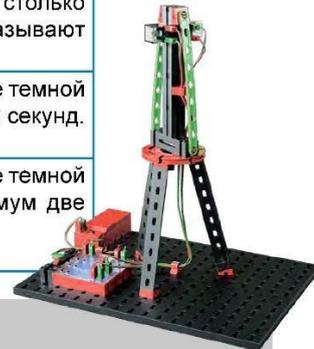


■ Маяки устанавливают в важных или опасных местах, где они исполняют роль навигационных знаков для кораблей и их видно с большого расстояния даже ночью. С помощью мигающего света маяки показывают правильный путь кораблям и, таким образом, обеспечивают их навигацию в опасных местах на воде.

Руководствуясь инструкцией по сборке, соберите модель маяка и соедините провода согласно электрической схеме.

В навигационных картах характеристики маяков указываются с помощью специальных терминов, например:

Прерывистый свет	Длительность светлой и темной фаз одинакова, то есть лампа маяка горит столько же, сколько не горит. Еще его называют изофазным режимом .
Быстро мигающий свет	Длительность светлой фазы короче темной фазы. Вспышка длится менее двух секунд. Сигналы повторяются очень часто.
Медленно мигающий свет	Длительность светлой фазы короче темной фазы. Вспышка длится как минимум две секунды. Сигналы повторяются не очень часто.



Задание 1

Запрограммируйте маяк для работы в прерывистом режиме. Сделайте так, чтобы длительность светлой фазы (лампа горит) была равна длительности темной фазы (лампа не горит) и продолжалась 2 секунды.

Готовая программа: *Lighthouse-1.rpl (ROBO Pro Light)*
Lighthouse-1.xml (ROBO Pro Smart)

Задание 2:

Запрограммируйте маяк, чтобы он работал в режиме быстрого мерцания. Сделайте так, чтобы длительность светлой фазы была равна 0,3 секунды, а длительность темной — 1,5 секунды.

Готовая программа: *Lighthouse-2.rpl (ROBO Pro Light)*
Lighthouse-2.xml (ROBO Pro Smart)

Задание 3:



Запрограммируйте маяк, чтобы он работал в режиме медленного мерцания. Сделайте так, чтобы каждая лампа мерцала с разным периодом.

Готовая программа: *Lighthouse-3.rpl (ROBO Pro Light)*
Lighthouse-3.xml (ROBO Pro Smart)



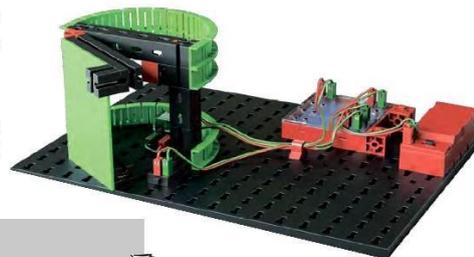
Хорошо, теперь давайте перейдем к предмету, который есть дома у каждого — это холодильник. Меня всегда интересовало, правда ли свет в холодильнике выключается, когда я закрываю дверцу?

Холодильник



■ Раньше, до изобретения холодильника, люди использовали для хранения скоропортящихся продуктов «ледники» — погреба с большими кусками льда.

Руководствуясь инструкцией по сборке, соберите модель холодильника и соедините провода согласно электрической схеме.



Задание 1:

Пока открыта дверца холодильника, должна светиться белая лампа. После того как дверь закрывается, лампа гаснет.



Готовая программа: *Refrigerator-1.rpl (ROBO Pro Light)*
Refrigerator-1.xml (ROBO Pro Smart)

Задание 2:

Запрограммируйте маяк, чтобы он работал в режиме быстрого мерцания. Сделайте так, чтобы длительность светлой фазы была равна 0,3 секунды, а длительность темной — 1,5 секунды.

Готовая программа: *Lighthouse-2.rpl (ROBO Pro Light)*
Lighthouse-2.xml (ROBO Pro Smart)

Задание 3:



Запрограммируйте маяк, чтобы он работал в режиме медленного мерцания. Сделайте так, чтобы каждая лампа мерцала с разным периодом.

Готовая программа: *Lighthouse-3.rpl (ROBO Pro Light)*
Lighthouse-3.xml (ROBO Pro Smart)



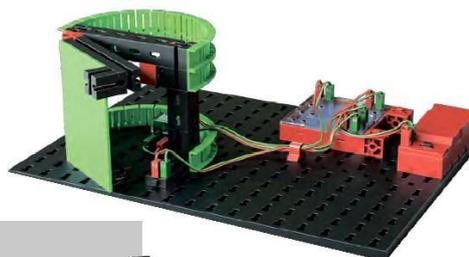
Хорошо, теперь давайте перейдем к предмету, который есть дома у каждого — это холодильник. Меня всегда интересовало, правда ли свет в холодильнике выключается, когда я закрываю дверцу?

Холодильник



■ Раньше, до изобретения холодильника, люди использовали для хранения скоропортящихся продуктов «ледники» — погреба с большими кусками льда.

Руководствуясь инструкцией по сборке, соберите модель холодильника и соедините провода согласно электрической схеме.



Задание 1:

Пока открыта дверца холодильника, должна светиться белая лампа. После того как дверь закрывается, лампа гаснет.



Готовая программа: *Refrigerator-1.rpl (ROBO Pro Light)*
Refrigerator-1.xml (ROBO Pro Smart)

Задание 2:

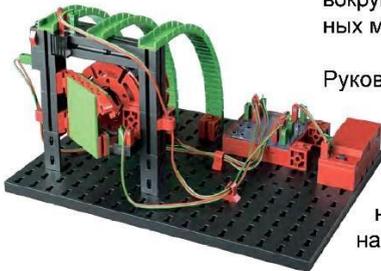


Измените программу так, чтобы красная лампа начинала мигать, если дверца холодильника остается открытой больше трех секунд. Красная лампа должна погаснуть после закрытия дверцы.

Готовая программа: *Refrigerator-2.rpl (ROBO Pro Light)*
Refrigerator-2.xml (ROBO Pro Smart)

В XIX веке на стирку обычно отводился целый день. Какие хлопоты! Сейчас нам гораздо проще, ведь нам помогают современные стиральные машины.

Стиральная машина



■ Наиболее распространены барабанные стиральные машины, в которых стиральный барабан вращается вокруг своей оси. Основное преимущество этих стиральных машин в их малых размерах.



Руководствуясь инструкцией по сборке, соберите модель стиральной машины и соедините провода согласно электрической схеме.

Теперь попробуем перечислить, какие действия выполняет стиральная машина во время стирки. Весь процесс стирки можно разделить на три этапа: стирка, полоскание и сушка.

Изучите принцип управления и создайте программу для вашей модели стиральной машины.



Задание 1:

После нажатия на кнопку «Старт», расположенную на стиральной машине, барабан начнет вращаться на маленькой скорости в течение 10 секунд (этап стирки). Дисплей (лампа M2) светится и сообщает нам, что машина работает.

Готовая программа: *Washing-machine-1.rpl (ROBO Pro Light)*
Washing-machine-1.xml (ROBO Pro Smart)

Задание 2:



Измените программу так, чтобы машина включалась, только если дверца машины закрыта и переключатель на дверце замкнут.

Готовая программа: *Washing-machine-2.rpl (ROBO Pro Light)*
Washing-machine-2.xml (ROBO Pro Smart)

Задание 3:

Добавьте в программу этап полоскания. В этом режиме мотор должен вращаться с максимальной скоростью 15 секунд.

Готовая программа: *Washing-machine-3.rpl (ROBO Pro Light)*
Washing-machine-3.xml (ROBO Pro Smart)



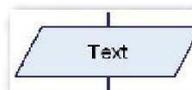
Задание 4:



Добавьте в программу этап сушки. В этом режиме барабан медленно вращается по часовой стрелке 10 секунд, затем останавливается на 3 секунды и потом вращается еще 10 секунд против часовой стрелки.

Готовая программа: *Washing-machine-4.rpl (ROBO Pro Light)*
Washing-machine-4.xml (ROBO Pro Smart)

В программе ROBO Pro Light есть возможность отображать название текущего этапа на экране в виде текста, например «Стирка» или «Полоскание». Для этого используется программный блок «Вывод текста».



Вы можете вставить эту команду в любом месте вашей программы, чтобы сообщить пользователю какую-либо информацию. Текстовая информация, которую вы введете в свойствах программного блока «Вывод текста», будет отображаться в специальном текстовом дисплее, который можно разместить в любом месте рабочего экрана.



Внимание!

При выполнении программного блока «Вывод текста» старый текст в текстовом дисплее затирается новым текстом из свойств программного блока. Поэтому, если вы хотите очистить текстовый дисплей, просто вставьте в вашу программу блок «Вывод текста» с пустой строкой.

Задание 5:

Сделайте так, чтобы во время работы программы на экране компьютера отображалось название текущего этапа стирки стиральной машины. После того как завершится последний этап, на дисплее должна появиться надпись о том, что стирка завершена.



Готовая программа: *Washing-machine-5.rpl (ROBO Pro Light)*
Washing-machine-5.xml (ROBO Pro Smart)

Сушилка для рук



■ Скорее всего этого прибора нет у вас дома. Вместо него у вас висит полотенце. Но в туалете в общественном месте обычно на стене висит автоматическая сушилка, чтобы сушить руки теплым воздухом.

Это отличное изобретение, потому что для его запуска не надо нажимать кнопку. Просто поднесите руки и аппарат включится.

Теперь руководствуясь инструкцией по сборке, соберите модель сушилки для рук и соедините провода согласно электрической схеме.

Задание:



Когда ваша рука прерывает луч в световом барьере, вентилятор включается. Как только свет снова попадает на фототранзистор, то вентилятор выключается.

Готовая программа: *Hand-dryer.rpl (ROBO Pro Light)*
Hand-dryer.xml (ROBO Pro Smart)

Шлагбаум



■ Автоматические шлагбаумы установлены на многих автостоянках и въездах на различные территории. Он открывается, когда автомобиль подъезжает, и закрывается, когда он проезжает его. Задумывались ли вы, как шлагбаум узнает, что надо открыться перед автомобилем?



Руководствуясь инструкцией по сборке, соберите модель шлагбаума и соедините провода согласно электрической схеме.

Задание:

Сперва шлагбаум закрыт. Когда луч в световом барьере прерывается, шлагбаум открывается. Через 3 секунды он должен закрыться.



Готовая программа: *Barrier.rpl (ROBO Pro Light)*
Barrier.xml (ROBO Pro Smart)

■ Технические устройства, которые работают автоматически, делают жизнь человека проще, заменяя его на тяжелой работе. Однако иногда такие устройства могут представлять опасность. Типичным примером является автоматический штамповочный пресс. С одной стороны, нужно подойти к прессу достаточно близко, чтобы вставить детали для обработки. С другой — крайне важно держаться подальше от пресса, когда он начнет работу. Чтобы защитить оператора пресса, инженеры придумали устройство для безопасного управления прессом с помощью двух рук и светового барьера. Расстояние между кнопочными переключателями настолько велико, что вы всегда должны использовать обе руки. У многих машин даже есть третий выключатель — ножной.



Автоматический пресс



Руководствуясь инструкцией по сборке, соберите модель автоматического пресса и соедините провода согласно электрической схеме.

Задание 1:

Пресс должен запускаться, только когда обе кнопки нажаты одновременно, чтобы ни одна из рук оператора не могла попасть под пресс. Когда нажата только одна из кнопок или прерван луч светового барьера, пресс должен останавливаться.



Готовая программа: *Punch-with-safety-switch.rpl* (ROBO Pro Light)
Punch-with-safety-switch.xml (ROBO Pro Smart)

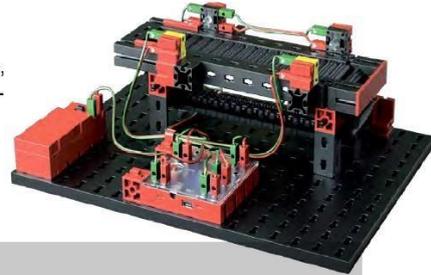
Вы, вероятно, заметили, что механизм пресса не возвращается точно в конечное положение. Для этого вам необходимо установить второй световой барьер в вашу конструкцию. Задача этого барьера — обнаружить, когда механизм пресса достигает своей верхней точки. Как вы думаете, где лучше установить этот световой барьер?

Конвейер



■ Конвейер обычно представляет собой стационарное устройство, и используется в горнодобывающей промышленности, при строительстве тоннелей, на промышленных предприятиях для транспортировки заготовок, изделий и т.д. Конвейер состоит из основания, на котором установлены различные элементы для обеспечения движения конвейерной ленты: шестерни, подшипники, приводы, моторы, различные устройства для обеспечения безопасности и т.д.

Руководствуясь инструкцией по сборке, соберите модель конвейера и соедините провода согласно электрической схеме.



Задание 1:

Запрограммируйте модель так, чтобы конвейер включался, когда заготовка активирует левый световой барьер, и отключался, когда активирует правый световой барьер.



Готовая программа: *Conveyor-belt-1.rpl (ROBO Pro Light)*
Conveyor-belt-1.xml (ROBO Pro Smart)

Вы обратили внимание, что заготовка не достигает края конвейерной ленты? Что нужно сделать, чтобы это исправить?



Задание 2:

Добавьте в программу цикл ожидания после того, как заготовка активирует второй световой барьер.

Готовая программа: *Conveyor-belt-2.rpl (ROBO Pro Light)*
Conveyor-belt-2.xml (ROBO Pro Smart)

■ Для этой модели составьте следующую программу: когда заготовка помещается на конвейерную ленту, она перемещается конвейером, и после ожидания возвращается в исходное положение.

Конвейер с участком обработки

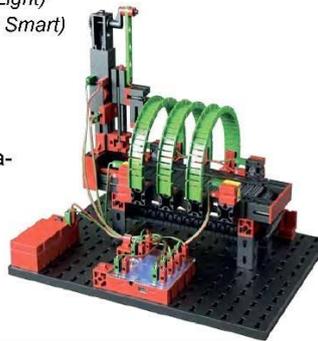


Задание 3:

Измените свою программу, как описано выше. После того, как заготовка возвращается в исходную позицию, её снимают с конвейера.

Готовая программа: *Conveyor-belt-3.rpl (ROBO Pro Light)*
Conveyor-belt-3.xml (ROBO Pro Smart)

Следующая модель представляет собой комбинацию автоматического пресса и конвейера. Руководствуясь инструкцией по сборке, соберите модель и соедините провода согласно электрической схеме.



Задание 1:

Когда заготовка помещается на конвейерную ленту у первого светового барьера, она перемещается конвейером под автоматический пресс, и после обработки перемещается в исходное положение.



Готовая программа: *Conveyor-belt-punch-1.rpl (ROBO Pro Light)*
Conveyor-belt-punch-1.xml (ROBO Pro Smart)

Задание 2:

Измените свою программу так, чтобы пресс выполнял обработку заготовки несколько раз, прежде чем она возвращалась в исходное положение.

Готовая программа: *Conveyor-belt-punch-2.rpl (ROBO Pro Light)*
Conveyor-belt-punch-2.xml (ROBO Pro Smart)



Гусеничный вездеход



■ Некоторые транспортные средства для движения используют вместо колёс гусеницы — замкнутые сплошные ленты. На гусеницах обычно перемещаются бульдозеры, снегоходы, большие экскаваторы в горнодобывающей промышленности и т.д.



Основным преимуществом гусеничных транспортных средств является их большая площадь контакта с поверхностью, что препятствует погружению на мягких грунтах или снегу, повышенное сцепление с поверхностью, а также маневренность.

Для поворотов гусеницы движутся с разными скоростями, можно даже остановить одну из гусениц или вращать её в обратном направлении. Например, чтобы повернуть влево, необходимо, чтобы правая гусеница двигалась быстрее.

Направление движения	Направление вращения мотора 1	Направление вращения мотора 2
Вперед	Против часовой стрелки	Против часовой стрелки
Назад	По часовой стрелке	По часовой стрелке
Лево	Против часовой стрелки	По часовой стрелке
Право	По часовой стрелке	Против часовой стрелки
Стоп	Стоп	Стоп

Руководствуясь инструкцией по сборке, соберите модель гусеничного вездехода и соедините провода согласно электрической схеме.

Задание 1:

Первая задача состоит в программировании простого движения вперёд и назад. Время движения в каждом направлении 3 секунды.



Готовая программа: *Mobile-robot-1.rpl (ROBO Pro Light)*
Mobile-robot-1.xml (ROBO Pro Smart)



Задание 2:

Измените программу так, чтобы вездеход двигался прямо 3 секунды, затем развернулся и двигался прямо ещё 3 секунды.

Готовая программа: *Mobile-robot-2.rpl (ROBO Pro Light)*
Mobile-robot-2.xml (ROBO Pro Smart)

Следующая задача: в промышленном цехе автономные транспортные средства перемещают заготовки из одной точки в другую. Во время поездок им приходится преодолевать различные препятствия.

Задание 3:

Составьте программу, чтобы вездеход несколько раз менял направление движения на 90 градусов. Для начала начните с маршрута в виде прямоугольника.



Готовая программа: *Mobile-robot-3.rpl (ROBO Pro Light)*
Mobile-robot-3.xml (ROBO Pro Smart)



■ Теперь, когда вы уже знаете, как заставить модель двигаться вперёд-назад и поворачивать, вот вам новая задача: вездеход должен автоматически распознавать препятствия с помощью двух кнопочных переключателей.

Руководствуясь инструкцией по сборке, соберите модель вездехода с датчиком препятствий и соедините провода согласно электрической схеме.

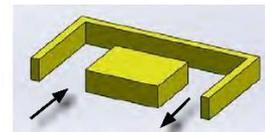
Гусеничный вездеход с датчиком препятствий

Задание 1:

С помощью книг или деревянных брусков постройте полосу препятствий. Запрограммируйте модель следующим образом: вездеход движется прямо, если встречается препятствие слева (срабатывает левый кнопочный переключатель), то вездеход слегка откатывается назад и поворачивает вправо. То же самое и для препятствий справа — вездеход слегка откатывается назад и поворачивает влево.

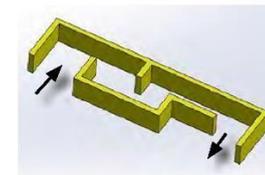


Готовая программа: *Hindrance-detector.rpl (ROBO Pro Light)*
Hindrance-detector.xml (ROBO Pro Smart)



Задание 2:

Измените вашу полосу препятствий так, чтобы получился лабиринт, из которого вездеход должен найти выход.



Вы можете найти другие конструкторские наборы для изучения робототехники и программирования на сайте www.pacpac.ru



Программирование с помощью ROBO Pro Smart



А сейчас мы расскажем о программировании с помощью смартфона или планшета.



**Международное
обозначение
логических
элементов**



Начало / конец



Проверка с развилкой



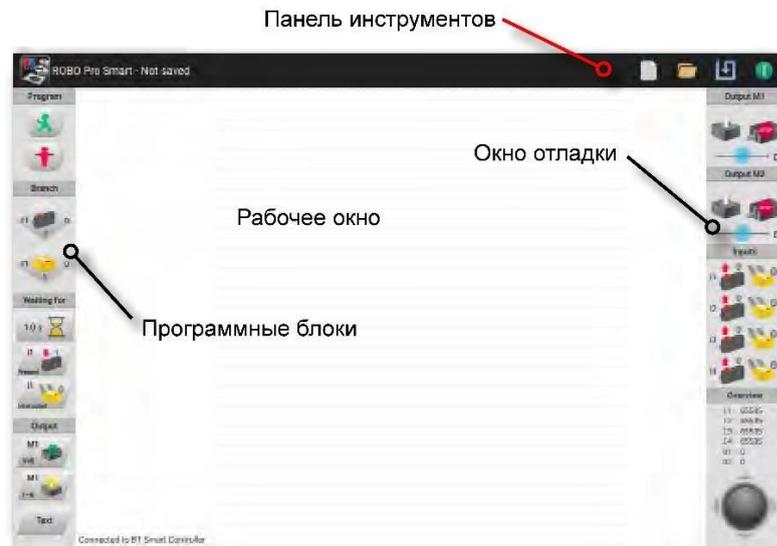
Действие



Проверка входа /
управление выходом

■ После загрузки приложения ROBO Pro Smart ярлык обычно находится на главном экране рядом с другими вашими приложениями. Запустите его.

Сначала подключите смартфон или планшет к контроллеру, как это описано на стр.6 и 7. Появится экран программы:



В левой части окна находятся **программные блоки**, которые вы будете использовать для создания управляющей программы.

В верхней части размещается **панель инструментов**, где находятся кнопки для сохранения, открытия и запуска управляющей программы.

Большое белое поле в центральной части — это **рабочее окно**, где вы будете создавать свою программу.

Входы и выходы контроллера показаны в правой части в окне отладки.

*Итак, вначале была теория.
Давайте поскорее перейдем
к практике и соберём вашу
первую модель
с компьютерным управлением*



Карусель – знакомство с программированием

■ Наверное, вы видели разные модели каруселей в парках развлечений. А знаете ли вы, что первая карусель, которая приводилась в движение электромотором, была построена и запущена в городе Болтон в Англии 1 января 1863 года?

- Соберите модель по инструкции.
- Соедините провода согласно электрической схеме.
- Подключите ваш смартфон или планшет к контроллеру BT Smart с помощью Bluetooth.
- Запустите программу ROBO Pro Smart.



Задание 1:

Попробуйте включить и выключить карусель с помощью программы ROBO Pro Smart. Обратите внимание, в каком направлении вращается модель (по часовой стрелке или против?). Нажмите кнопку на модели. На экране вы увидите, как вход I1 изменяется с 0 на 1, когда вы нажимаете на красную кнопку.



Внимание!

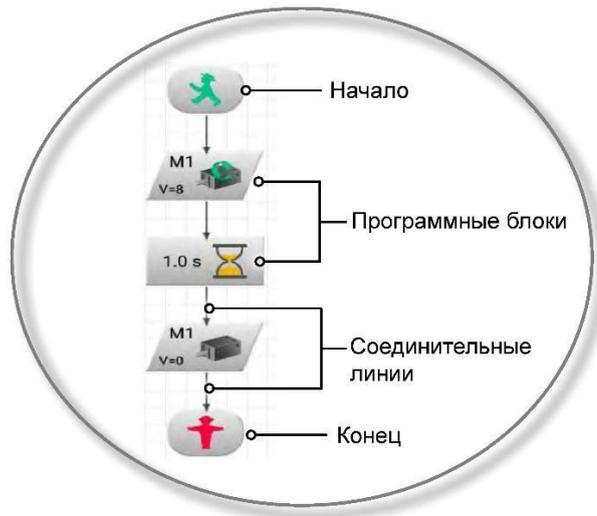
Если сигнал от кнопочного переключателя, когда вы на него нажимаете, изменяется не с 0 на 1, а наоборот — с 1 на 0, то это означает, что вы неправильно подключили штекеры к кнопке (внимательно прочитайте предыдущий раздел про кнопочный переключатель). Один штекер должен подключаться к гнезду, обозначенному цифрой 1, а другой — к гнезду с цифрой 3.

*Давайте
создадим программу
вместе*



Что такое управляющая программа?

С помощью управляющей программы мы можем записать последовательность действий, которую должен выполнить контроллер. В ROBO Pro Smart такая программа составляется из различных программных блоков, которые соединяются с помощью стрелок.



Когда программа запускается, программные блоки выполняются один за другим. Любая управляющая программа в ROBO Pro Smart должна начинаться с маленького зеленого человечка (блок «Начало») и заканчиваться красным человечком (блок «Конец»).

Задание 2:

Как вы думаете, как будет вести себя карусель в результате выполнения контроллером последовательности программных блоков, показанных выше?



Подсказка: Карусель включится, прокрутится 10 секунд и затем остановится.

Теперь попробуйте без моей помощи создать собственную управляющую программу.

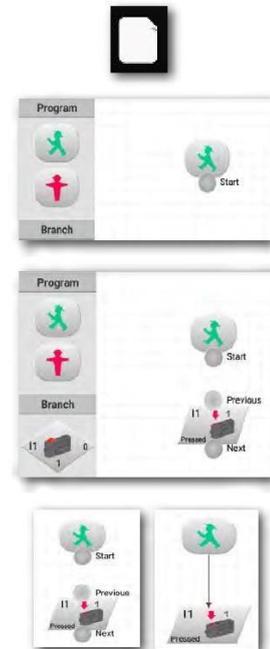
Задание 3:

Карусель должна запускаться после нажатия на кнопку (I1). Затем она должна крутиться 20 секунд и после этого остановиться.



Продолжайте в следующем порядке:

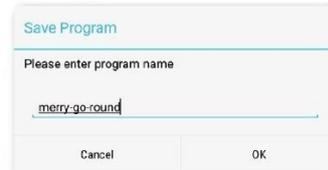
- Запустите ROBO Pro Smart, подключите ваш смартфон или планшет к контроллеру через Bluetooth (убедитесь, что зеленый светодиод на контроллере горит).
- С помощью кнопки «Новый» начните создание новой программы.
- Коснитесь требуемого программного блока на левой панели. Он появится в рабочем окне. Начните с маленького зеленого человечка. Вы можете менять положение программного блока пальцем.
- Как сказано в задании, мотор M1 должен запускаться после нажатия на кнопочный переключатель I1. Чтобы в программе узнать, в каком состоянии находится кнопочный переключатель I1, используйте программный блок «Проверка кнопки с ожиданием». Переместите его в рабочее окно и поместите прямо под блоком «Начало».
- Как вы можете видеть, оба элемента имеют точки соединения. Выделите точку «Start». Точка блока поменяет цвет. Затем выделите точку «Previous». Обе точки соединятся стрелкой.
- Добавьте программный элемент для мотора M1, вставьте блок выдержки времени, затем ещё один блок для мотора M1 и блок завершения программы (маленького красного человечка). Соедините блоки между собой через соответствующие точки подключения.
- Теперь вам нужно изменить время работы двигателя до 10 секунд, для этого нажмите пальцем на блок задержки времени, пока не появится окно для ввода изменений. Скорость вращения для мотора задается таким же способом.





Прежде чем вы приступите к испытанию программы, вам следует сохранить её, чтобы не потерять вашу работу в случае чего. Для этого воспользуйтесь кнопкой «Сохранить».

Откроется окно для ввода имени файла. Введите, например, Merry-go-round. Сохраняемый файл автоматически примет расширение .xml. Подтвердите, нажав ОК.



Вы сохранили программу. И даже если вы выключите планшет или смартфон, вы можете продолжить работу с программой позже



Чтобы открыть существующую программу, нажмите кнопку «Открыть». Появится окно со списком всех файлов — включая Merry-go-round. Нажмите на него, чтобы открыть и отобразить в рабочем окне.



ROBO Pro Smart - merry-go-round.xml



Итак, вы продвинулись достаточно далеко. Работа над программой закончена и она готова к проверке

Запуск и остановка программы



Чтобы запустить программу, нажмите на кнопку «Старт» (зелёный кружок вверху справа). После нажатия на кнопочный переключатель, карусель начнет вращаться и остановится через 10 секунд.

На панели инструментов рядом с кнопкой для запуска программы вы найдете кнопку для остановки программы (красный кружок). Во время выполнения программы, вне зависимости от того, какая часть программы сейчас выполняется, вы можете остановить программу, нажав на кнопку «Остановить».

Чтобы не запускать программу вручную каждый раз после завершения, вы можете организовать ЦИКЛ в вашей



Цикл

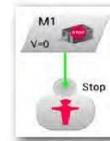
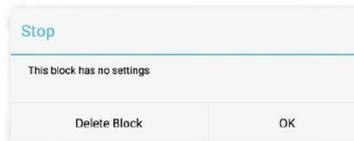
Задание 4:

Измените программу так, чтобы после остановки мотора программа не переходила к блоку «Конец программы», а возвращалась к блоку «Проверка кнопки с ожиданием». После этого блок «Конец программы» можно удалить, т.к. он больше не нужен.

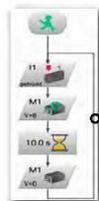


Удаление программных блоков и соединительных линий

- Коснитесь пальцем программного блока, который нужно удалить, и удерживайте, пока не появится диалоговое окно. Нажмите «Удалить блок». Соединительные линии тоже удалятся.



- Удалите из вашей программы блок «Конец программы» и соединительную линию между ним и блоком управления мотором. Затем нарисуйте линию, соединяющую нижний выход блока управления мотором с линией между блоками «Начало» и «Проверка кнопки с ожиданием». Для этого коснитесь точки «Next» блока управления мотором, она поменяет цвет на фиолетовый, а затем коснитесь точки над блоком «Проверка кнопки с ожиданием». Цикл в вашей программе готов.



• Цикл

Сохраните программу, например, под именем merry-go-round-2, и испытайте её. Правильно ли она работает?



Внимание!

Т.к. в вашей программе теперь нет блока «Конец программы», для её остановки надо нажать на кнопку «Остановить» на панели инструментов.

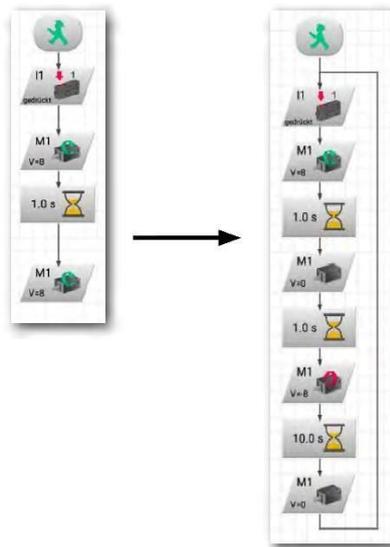


Задание 5:

Вращение в одну сторону быстро становится скучным. Измените программу так, чтобы после остановки мотора программа ждала одну секунду, а затем включала мотор на 10 секунд в обратную сторону.

Как вы думаете, какие программные блоки вам понадобятся, чтобы выполнить это задание?

Давайте я вам помогу! После того как вы удлините программу так, как это показано на рисунке, и протяните линию цикла к началу программы, задача будет решена.



Сохраните программу под каким-нибудь именем, например, merry-go-round-3, чтобы её можно было использовать позже.

Пожалуй, для карусели достаточно. Впереди нас ожидают другие модели для сборки и новые задания для программирования. Развлекайся!

Ещё один момент: после установки приложения все ваши программы сохраняются на планшете или смартфоне.

Если что-то не работает...

... в этой таблице вы найдете решение вашей проблемы.

Проблема	Возможная причина	Устранение
1. Программа ROBO Pro Light не может подключиться к контроллеру BT Smart.	Кабель USB не подключен.	Подключите кабель USB.
	Драйвер USB не установлен.	Установите драйвер USB. Смотрите инструкцию по установке, которая входит в комплект конструктора.
2. Когда кабель USB отключён, в программе ROBOPro Light индикатор соединения отображается красным. Связь через Bluetooth отсутствует.	Контроллер BT Smart не подключён к ПК через Bluetooth.	Проведите процедуру соединения (см.Главу ROBOPro Light и Bluetooth 4.0 LE).
	Соединение ROBOPro Light с контроллером BT Smart автоматически не переключилось на Bluetooth.	Перезапустите ROBO Pro Light, кратковременно отключите питание контроллера BT Smart.
3. Не работает кнопочный переключатель.	Электрические штекеры неправильно подключены к переключателю или к контроллеру BT Smart.	Используйте гнезда 1 и 3 на переключателе. Для подключения к контроллеру используйте 2 гнезда для каждого входа I1, I2, I3 или I4 на контроллере.
	В управляющей программе установлены неправильные настройки для программных блоков.	Проверьте программу и установите правильные входы в настройках.
4. Фототранзистор не работает.	Штекеры подключены неправильно.	На фототранзисторе: вставьте красный штекер в гнездо с красной меткой, а зеленый — в гнездо без красной метки. На контроллере: вставьте красный штекер в гнездо I1, I2, I3 или I4, а зеленый — в соседнее гнездо, отмеченное знаком ⊥.
	Светодиод для светового барьера не горит.	подключите светодиод к выходу M1 или M2 и включите его.
	Световой луч от светодиода направлен по диагонали к фототранзистору.	Подвиньте светодиод так, чтобы свет попадал на фототранзистор.
	В управляющей программе в диалоговом окне указан неправильный выход M1 или M2.	Проверьте программу и установите правильный выход.

Проблема	Возможная причина	Устранение
5. Мотор не вращается или светодиод не горит.	Мотор или светодиод не подключены к контроллеру.	Подключите мотор или светодиод к контроллеру по электрической схеме для соответствующей модели.
	Мотор или светодиод подключены к другому выходу контроллера.	Проверьте по электрической схеме, к какому выходу контроллера M1 или M2 должен подключаться светодиод или мотор.
	В управляющей программе в диалоговом окне программного блока управления двигателем или светодиодом указан неправильный выход M1 или M2.	Проверьте программу и установите правильный выход.
	Зеленый светодиод на контроллере мигает очень часто (примерно 4 раза в секунду). Это означает, что в электрической цепи, подключенной к одному из выходов контроллера, произошло короткое замыкание.	Проверьте провода и устраните короткое замыкание.
6. Мотор вращается в другом направлении.	При подключении перепутаны красный и зеленый провода.	Поменяйте местами красный и зеленый штекеры на моторе.
		Измените направление вращения мотора в программе.
7. Не получается найти готовые программы для учебных заданий.	Вы не знаете, в какой папке искать.	По умолчанию готовые примеры программ для всех моделей и учебных заданий находятся в папке: C:\Program Files\ROBOPro-Light\Sample Programs\BT-Smart-Beginner-Set
8. ПО ROBO Pro Smart не может установить соединение с контроллером BT Smart.	Нет Bluetooth соединения.	Проверьте расстояние между устройствами — оно не должно превышать 10 м.
9. Другая проблема.	Не обнаружена.	Свяжитесь с фирмой fischertechnik через сайт: www.fischertechnik.de