Областная государственная автономная нетиповая образовательная организация
«Центр выявления и поддержки одарённых детей в Ульяновской области
«Алые паруса»

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания
экспертного совета
«ОГАН ОО Центр «Алые паруса»
от 28.04.2026 № ___1_____

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания
педагогического совета
«ОГАН ОО Центр «Алые паруса»
от 29.04.2026 № ____1_____

УТВЕРЖДАЮ

Директор «ОГАН ОО Центр «Алые паруса»
_____ Т.А. Хмелевская

Приказ № 39-ОП от 18.05.2026

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 3A7E2856D35681539B3C3373D62F9A1D
Владелец: Хмелевская Татьяна Александровна
Действителен: с 06.04.2026 до 30.06.2027

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Scratch - робототехника»

направленность: техническая
уровень программы: базовый

Срок реализации программы: **1 год**
Возраст обучающихся: **9 – 12 лет**

Автор-разработчик:
педагог дополнительного образования
Егоров Никита Андреевич

Ульяновск, 2026 г.

Структура дополнительной общеразвивающей программы

1 Комплекс основных характеристик программы 3
1.1 Пояснительная записка 3
1.2 Цель и задачи программы 5
1.3 Содержание программы 6
1.3.1 Учебный план 6
1.4 Планируемые результаты. 14
2 Комплекс организационно-педагогических условий 15
2.1 Календарный учебный график 15
2.2 Условия реализации программы 20
2.3 Формы аттестации. 21
2.4 Критерии оценки 21
2.5 Воспитательный компонент 22
Список литературы 24
Приложение 25

1 Комплекс основных характеристик программы
1.1 Пояснительная записка

Нормативно-правовое обеспечение программы

• Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79).

• Приказ Минпросвещения РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

• Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 г. № 09-3242).

• Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61573)

• Постановление Правительства Российской Федерации об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ от 11 октября 2023 г. n 1678.

• Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства РФ от 04.09.2014 N 1726-р».

• Устав «ОГАН ОО Центр «Алые паруса».

• Локальные акты «ОГАН ОО Центр «Алые паруса».

Уровень программы: базовый.

Направленность программы: техническая.

Программа предназначена для привлечения школьников 3-5 классов к занятию техническим творчеством, в том числе робототехникой. Работая по данной программе, педагог дополнительного образования вводит обучающихся в основы техносферы, программирования, автоматизации и механики, широко используя возможности мобильного программирования на платформе Robbo Scratch. Учебный процесс организуется так, чтобы теории, усвоенной ребенком в школе и на занятиях, соответствовали практические задания, стимулирующие развитие творческого потенциала и заинтересованности ребенка в науке и технике.

Дополнительность программы по отношению к программам общего образования. Данный вид деятельности в общеобразовательных учреждениях не реализуется.

Актуальность программы: введение программы «Scratch - робототехника» позволит изменить восприятие обучающимися технических дисциплин, переведя их из категории абстрактных знаний в область

практических навыков. Эта дисциплина даёт уникальную возможность ознакомиться с основными направлениями технического творчества через изучение основ механики, электроники, программирования и автоматизации мобильных роботов. В качестве основного учебного оборудования в программе планируется использование образовательных робототехнических конструкторов, включая отечественное решение «Robbo», которое включает среду программирования «Robbo Scratch3», управляемые устройства «Robbo лаборатория» и «Robbo платформа». Эти инструменты обеспечивают полное погружение в мир мобильной робототехники, позволяя обучающимся получать знания непосредственно на практике, развивать исследовательские способности и уверенность в собственных силах благодаря созданию значимых и интересных продуктов.

Новизна программы. Новизна программы заключается в интеграции визуального программирования на платформе Robbo Scratch3 с практической работой над проектами мобильной робототехники, что создаёт уникальный опыт для обучающихся. Ученики получают возможность самостоятельно конструировать, программировать и тестировать мобильные роботы, применяя приобретённые знания на практике и разрабатывая собственные творческие решения. Такой подход способствует развитию критического мышления, творческих способностей и самостоятельности, формирует устойчивый интерес к техническим специальностям и готовит будущих инженеров, способных уверенно ориентироваться в современном мире технологий.

Отличительные особенности программы. Программа имеет ряд практикоороиентированных компонентов с модульной структурой, позволяющих подстраивать образовательный процесс под интеллектуальный уровень обучающихся. Отличительной чертой программы является упор на эксперименты и активное участие каждого ученика в практических проектах, что вызывает большой интерес и служит сильным стимулом к познанию нового. Решая интересные и нестандартные задачи, ребята укрепляют свою веру в собственные силы и расширяют горизонты познания. Программа разработана с учетом требований национального проекта «Образование» и предназначена для организации дополнительного образования в школах и центрах детского творчества.

Педагогическая целесообразность программы состоит в том, что изучая программирование с младшего школьного возраста, у обучающихся формируется не только логическое мышление, но и навыки работы с мультимедиа, создаются условия для активного, поискового учения, предоставляются широкие возможности для проектной деятельности.

Адресат программы: обучающиеся в возрасте 9 – 12 лет.

Выбор данной возрастной категории для освоения программы обуславливается психологическими особенностями детей младшего школьного возраста в восприятии материала, мотивации к учебной деятельности, коммуникативной и аналитической деятельности, формированию мировоззрения.

Форма обучения: очная.

Формы занятий: индивидуальная, групповая.

Индивидуальная форма занятий позволяет преподавателю построить содержание программы в соответствии с уровнем подготовленности обучающегося.

Виды занятий: лекции, лекции с элементами практикума и практические работы. Основной формой является групповое обучение.

Объем программы: 144 часа.

Срок освоения программы: 1 год.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа с перерывом 10 минут.

1.2 Цель и задачи программы

Цель программы: развитие индивидуальных способностей обучающегося, осуществление самореализации личности на основе формирования интереса к техническому творчеству в процессе изучения основ программирования на Scratch и мобильной робототехники.

Задачи:

Образовательные:

- сформировать базовые навыки безопасной работы с цифровыми инструментами и аппаратурой;
- сформировать теоретические знания и практические навыки в области конструирования и проектирования программных продуктов;
- научить уверенно ориентироваться в среде программирования Scratch, создавая интерактивные сценарии и анимации;
- обучить основам работы с командами и инструкциями в среде Scratch, научить эффективно управлять выполнением программ;
- сформировать навыки самостоятельного решения задач разного уровня сложности в процессе программирования;
- познакомить с методами пошагового проектирования программных проектов, включая разработку идеи, реализацию и тестирование;
- повысить осведомленность о правилах написания качественных программ, соблюдении стандартов оформления и комментирования исходного кода;
- познакомить с возможными вариантами использования среды Scratch для реализации собственных проектов, в том числе игр и анимаций;
- научить оценивать эффективность проделанной работы и работы коллег, развить навыки самокритичности и взаимопомощи.

Развивающие:

- способствовать развитию творческой инициативы и самостоятельной познавательной деятельности;
- способствовать развитию коммуникативных навыков;
- способствовать развитию памяти, внимания, пространственного воображения;

- способствовать развитию волевых качеств: настойчивость, целеустремленность, усердие;

- способствовать развитию гибких навыков (soft-skills).

Воспитательные:

- способствовать воспитанию умения работать в коллективе;

- способствовать воспитанию чувства уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;

- способствовать воспитанию нравственных качеств: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность.

1.3 Содержание программы

1.3.1 Учебный план

№ п/п	Название темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Практика	Теория	
Входная диагностика		**12**	**4**	**8**	Устный опрос. Тестирование. Решение задач
1	**Основы программирования в среде Scratch**	**44**	**11**	**33**	
1.1	Вводное занятие. Техника безопасности. Знакомство со средой Scratch	4	1	3	Устный опрос. Решение задач
1.2	Изучение палитра блоков в Robbo Scratch	4	1	3	Решение задач
1.3	Создание спрайта и фона в Scratch	4	1	3	Решение задач
1.4	Управление движением спрайта: горизонтальное перемещение (влево/вправо)	4	1	3	Решение задач
1.5	Управление движением спрайта: вертикальное перемещение (вперёд/назад)	4	1	3	Решение задач
1.6	Перемещение спрайта в заданную точку (координаты x и y)	4	1	3	Устный опрос
1.7	Введение в переменные: понятие и использование	4	1	3	Устный опрос
1.8	Переключение фонов (сцен). Показ и скрытие спрайта: управление видимостью	4	1	3	Решение задач
1.9	Передача сообщений: взаимодействие между спрайтами	4	1	3	Решение задач
1.10	Понятие цикла: повторение действий	4	1	3	Решение задач
1.11	Блоки управления и операторы: логика программы	4	1	3	Решение задач

2	**Программирование в среде Scratch с использованием Robbo лаборатории**	**56**	**11**	**45**	
2.1	Знакомство с Robbo-лабораторией	4	1	3	Решение задач
2.2	Датчики Robbo-лаборатории: виды и назначение	4	1	3	Решение задач
2.3	Использование датчика света	4	1	3	Устный опрос
2.4	Использование датчика звука	4	1	3	Решение задач
2.5	Использование рычажка (потенциометра)	4	1	3	Решение задач
2.6	Логические операторы: «истина» и «ложь»	6	1	5	Решение задач
2.7	Математические операторы	6	1	5	Решение задач
2.8	Использование кнопок 1–5 для управления спрайтом	6	1	5	Беседа
2.9	Управление движением спрайта с помощью контроллера (влево/вправо, вперёд/назад)	6	1	5	Решение задач
2.10	Взаимодействие с фоном с помощью контроллера	6	1	5	Решение задач
2.11	Циклическое управление спрайтом с помощью контроллера в любом направлении	6	1	5	Решение задач
3	**Основы мобильной робототехники**	**32**	**10**	**22**	
3.1	Знакомство с Robbo-платформой	4	1	3	Решение задач
3.2	Знакомство с датчиками Robbo-платформы	4	1	3	Решение задач
3.3	Датчик света / освещённости	4	1	3	Решение задач
3.4	Датчик расстояния (ультразвуковой) и датчик касания (тактильный)	4	1	3	Решение задач
3.5	Датчик линии (оптический)	8	3	5	Решение задач
3.6	Движение по линии	8	3	5	Решение задач
	Итого	***144***	***36***	***108***	

Содержание учебного плана

Входная диагностика

Теория. Тестирование на определение уровня способностей проводится на платформе Moodle под авторизованным доступом. Инструктаж по технике безопасности. Инструктаж по санитарии. Правила поведения в коллективе. Знакомство с коллективом. Задача как предмет изучения в процессе обучения.

Практика. Тестирование на определение уровня способностей проводится на платформе Moodle под авторизованным доступом. Примерные тестовые задания расположены в приложении.

Контроль. Устный опрос, тестирование, решение задач.

1. Основы программирования в среде Scratch

1.1 Вводное занятие. Техника безопасности. Знакомство со средой Scratch

Теория. Вводное занятие начинается с ознакомления детей с техникой безопасности и правилами организации рабочего места в компьютерном классе. Учащимся разъясняют, как правильно сидеть за компьютером, какую дистанцию соблюдать от глаз до экрана, почему важно не трогать провода и разъёмы, а также что делать в нештатных ситуациях (например, при появлении запаха гари или искрения). Подчёркивается необходимость делать перерывы каждые 20–25 минут для сохранения здоровья.

Практика. Объясняется, что такое программа и алгоритм, кто такой исполнитель (компьютер, робот, спрайт), что представляет собой команда и как команды выстраиваются в последовательность.

Оборудование: Базовый набор Robbo для изучения образовательной робототехники; ноутбук.

Контроль. Устный опрос. Решение задач.

1.2 Изучение палитра блоков в Robbo Scratch

Теория. Изучение палитры блоков в Robbo Scratch — важный этап освоения среды программирования, позволяющий детям понять, какие команды доступны для управления спрайтами и взаимодействия с аппаратной частью Robbo-лаборатории.

Практика. В ходе этого этапа учащиеся знакомятся с визуальными блоками-командами, сгруппированными по функциональным категориям, и учатся соединять их в логические последовательности (скрипты) для создания интерактивных проектов.

Оборудование: Базовый набор Robbo для изучения образовательной робототехники; ноутбук.

Контроль. Решение задач.

1.3 Создание спрайта и фона в Scratch

Теория. Знакомство с интерфейсом Scratch (сцена, панель спрайтов, палитра блоков).

Практика. Способы создания спрайта: выбор из библиотеки, рисование в редакторе, загрузка изображения. Создание и настройка фона: выбор из библиотеки, редактирование в встроенном редакторе, загрузка своего изображения.

Оборудование: Базовый набор Robbo для изучения образовательной робототехники; ноутбук.

Контроль. Решение задач.

1.4 Управление движением спрайта: горизонтальное перемещение (влево/вправо)

Теория. Блок изменить x на ... — принцип работы с горизонтальной осью координат.

Практика. Положительное и отрицательное значение смещения (вправо/влево).

Оборудование: Базовый набор Robbo для изучения образовательной робототехники; ноутбук.

Контроль. Решение задач.

1.5 Управление движением спрайта: вертикальное перемещение (вперёд/назад)

Теория. Программа по квадрату, объезд кеглей.

Практика. Применение цикла в блок изменить у на ... — принцип работы с вертикальной осью координат. Связь направления движения с знаком смещения (вверх/вниз); Комбинирование горизонтальных и вертикальных сдвигов для диагонального движения.

Оборудование: Базовый набор Robbo для изучения образовательной робототехники; ноутбук.

Контроль. Решение задач.

1.6 Перемещение спрайта в заданную точку (координаты x и y)

Теория. Блок перейти в x: ... y: ... — мгновенное перемещение в указанную точку. Понятие системы координат на сцене Scratch (начало в центре, диапазоны x и y).

Практика. Размещение спрайта в конкретных точках сцены по заданным координатам. Движение спрайта с течением времени.

Оборудование: Базовый набор Robbo для изучения образовательной робототехники; ноутбук.

Контроль. Устный опрос.

1.7 Введение в переменные: понятие и использование

Теория. Что такое переменная: ячейка памяти для хранения данных (число, текст). Создание переменной: создать переменную — имя, область видимости (для всех спрайтов / только для этого). Блоки задать ... значение, изменить ... на ..., показать переменную / скрыть переменную.

Практика. Счётчик очков, таймер, уровень здоровья.

Оборудование: Базовый набор Robbo для изучения образовательной робототехники; ноутбук.

Контроль. Устный опрос.

1.8 Переключение фонов (сцен). Показ и скрытие спрайта: управление видимостью

Теория. Управление фонами: перейти к фону ..., следующий фон.

Практика. Событие когда я получу ... для синхронизации смены фона с действиями спрайта.

Оборудование: Базовый набор Robbo для изучения образовательной робототехники; ноутбук.

Контроль. Решение задач.

1.9 Передача сообщений: взаимодействие между спрайтами

Теория. Блоки передать ... и когда я получу ... — механизм межспрайтовой коммуникации. Принцип: один спрайт отправляет сигнал, другой реагирует на него.

Практика. Запуск анимации второго спрайта по команде первого, цепочка действий.

Оборудование: Базовый набор Robbo для изучения образовательной робототехники; ноутбук.

Контроль. Решение задач.

1.10 Понятие цикла: повторение действий

Теория. Что такое цикл: многократное выполнение блока команд. Виды циклов в Scratch: повторять всегда, повторять ... раз, повторять пока .... Бесконечный цикл vs ограниченное число повторений.

Практика. Анимация мигания, движение по кругу, счётчик с задержкой.

Оборудование: Базовый набор Robbo для изучения образовательной робототехники; ноутбук.

Контроль. Решение задач.

1.11 Блоки управления и операторы: логика программы

Теория. Особенности и виды блоков управления. Типы операторов.

Практика. Работа с блоками.

Оборудование: Базовый набор Robbo для изучения образовательной робототехники; ноутбук.

Контроль. Решение задач.

2. Программирование в среде Scratch с использованием Robbo лаборатории

2.1 Знакомство с Robbo-лабораторией

Теория. Обзор комплекта Robbo-лаборатории: контроллер, датчики, исполнительные устройства. Подключение контроллера к компьютеру и настройка связи с Scratch (расширение Robbo). Интерфейс Scratch с активированным расширением Robbo: новые блоки ввода/вывода.

Практика. Проверка связи — мигание светодиода на контроллере по команде из Scratch.

Оборудование: Базовый набор Robbo для изучения образовательной робототехники; ноутбук.

Контроль. Решение задач.

2.2 Датчики Robbo-лаборатории: виды и назначение

Теория. Перечень датчиков: свет, звук, рычажок (потенциометр), кнопки (1–5), инфракрасный датчик и другие. Принцип работы датчиков: преобразование физической величины в электрический сигнал → в числовое значение в Scratch. Диапазон значений датчиков (например, свет: 0–1023, рычажок: 0–1023).

Практика. Вывод значений датчиков на сцену с помощью переменных.

Оборудование: Базовый набор Robbo для изучения образовательной робототехники; ноутбук.

Контроль. Решение задач.

2.3 Использование датчика света

Теория. Блок значение датчика света — считывание уровня освещённости. Калибровка датчика: определение порогов «темно»/«светло». Применение: управление яркостью спрайта, включение/выключение объекта при изменении освещённости.

Практика. «Ночная лампа» — спрайт загорается, когда темно.

Оборудование: Базовый набор Robbo для изучения образовательной робототехники; ноутбук.

Контроль. Устный опрос.

2.4Использование датчика звука

Теория. Блок значение датчика звука — считывание уровня громкости (в условных единицах). Порог срабатывания: реакция на хлопок, голос, шум. Применение: запуск анимации по звуку, управление скоростью движения.

Практика. «Звуковой реактор» — спрайт меняет цвет или размер в зависимости от громкости.

Оборудование: Базовый набор Robbo для изучения образовательной робототехники; ноутбук.

Контроль. Решение задач.

2.5 Использование рычажка (потенциометра)

Теория. Блок значение рычажка — считывание положения регулятора (0–1023). Плавное управление: изменение скорости, размера, координаты спрайта в реальном времени. Применение: симулятор регулятора громкости, спидометр, шкала уровня.

Практика. «Регулятор яркости» — спрайт становится ярче/темнее при повороте рычажка.

Оборудование: Базовый набор Robbo для изучения образовательной робототехники; ноутбук.

Контроль. Решение задач.

2.6 Логические операторы: «истина» и «ложь»

Теория. Понятие логического значения: истина (true), ложь (false). Операторы сравнения: >, <, =, ⩾, ⩽, ≠ — сравнение чисел и строк. Логические операторы: и, или, не — составление сложных условий.

Практика. «Светофор» — включение зелёного света, если свет > 500 и звук < 100.

Оборудование: Базовый набор Robbo для изучения образовательной робототехники; ноутбук.

Контроль. Решение задач.

2.7Математические операторы

Теория. Арифметические действия: +, -, ×, ÷, остаток от деления. Порядок операций, скобки. Применение: расчёт координат, скорости, очков, времени.

Практика. «Калькулятор» — сложение двух чисел, введённых через датчики.

Оборудование: Базовый набор Robbo для изучения образовательной робототехники; ноутбук.

Контроль. Решение задач.

2.8 Использование кнопок 1–5 для управления спрайтом

Теория. Блоки кнопка 1 нажата?, кнопка 2 нажата? и т. д. — проверка состояния кнопок. Событие когда кнопка ... нажата — запуск действия по нажатию. Применение: управление движением, сменой костюмов, звуком.

Практика. «Игровой контроллер» — кнопки 1–4 для движения, 5 — прыжок.

Оборудование: Базовый набор Robbo для изучения образовательной робототехники; ноутбук.

Контроль. Беседа.

2.9 Управление движением спрайта с помощью контроллера (влево/вправо, вперёд/назад)

Теория. Связь кнопок/рычажка с блоками движения: изменить x на ..., изменить y на .... . Плавное движение: использование цикла повторять всегда и задержки ждать 0.1 секунды.

Практика. «Машинка» — управление влево/вправо кнопками, вперёд/назад — рычажком.

Оборудование: Базовый набор Robbo для изучения образовательной робототехники; ноутбук.

Контроль. Решение задач.

2.10 Взаимодействие с фоном с помощью контроллера

Теория. Смена фона по условию: если кнопка 3 нажата, то перейти к фону "лес". Реакция фона на датчики: например, тёмный фон при низком уровне света.

Практика. «Смена времени суток» — фон меняется от «дня» к «ночи» при повороте рычажка.

Оборудование: Базовый набор Robbo для изучения образовательной робототехники; ноутбук.

Контроль. Решение задач.

2.11 Циклическое управление спрайтом с помощью контроллера в любом направлении

Теория. Цикл повторять всегда — непрерывное считывание данных с контроллера. Расчёт направления движения: использование тригонометрии (необязательно) или дискретных кнопок.

Практика. «Робот-исследователь» — спрайт движется в направлении, заданном рычажком/кнопками.

Оборудование: Базовый набор для изучения образовательной робототехники; набор элементов для конструирования роботов; ноутбук.

Контроль. Решение задач.

3. Основы мобильной робототехники

3.1 Знакомство с Robbo-платформой

Теория. Обзор конструкции мобильного робота Robbo: шасси, моторы, контроллер, батарея, крепежные элементы. Принцип движения: дифференциальный привод (два независимых колеса). Подключение робота к компьютеру, настройка связи с Scratch (расширение Robbo). Базовые команды управления моторами: включить мотор A, включить мотор B, остановить моторы.

Практика. Тестирование прямого движения, поворота на месте, разворота.

Оборудование: Базовый набор Robbo для изучения образовательной робототехники; ноутбук.

Контроль. Решение задач.

3.2 Знакомство с датчиками Robbo-платформы

Теория. Перечень датчиков, интегрированных в платформу: свет/освещённость, расстояние (ультразвуковой), касание (тактильный), линия (оптический). Понятие сенсора: устройство, преобразующее физическую величину в электрический сигнал. Принцип считывания данных: аналоговые и цифровые входы контроллера.

Практика. Вывод значений всех датчиков на сцену в Scratch, наблюдение за изменениями при внешних воздействиях.

Оборудование: Базовый набор Robbo для изучения образовательной робототехники; ноутбук.

Контроль. Решение задач.

3.3 Датчик света / освещённости

Теория. Блок значение датчика света — измерение интенсивности падающего света (в условных единицах). Калибровка датчика: определение порогов «светло» / «темно» для конкретной среды. Применение: включение фары робота в темноте, смена режима работы в зависимости от освещённости.

Практика. «Ночной робот» — при снижении освещённости ниже порога робот включает светодиод и замедляет движение.

Оборудование: Базовый набор Robbo для изучения образовательной робототехники; ноутбук.

Контроль. Решение задач.

3.4 Датчик расстояния (ультразвуковой) и датчик касания (тактильный)

Теория. Датчик расстояния: принцип эхолокации, блок расстояние до препятствия (см) — измерение дистанции до объекта. Датчик касания: цифровой сигнал кнопка нажата? — фиксация физического контакта. Сравнение методов обнаружения препятствий: бесконтактный (ультразвук) vs контактный (касание).

Практика. «Робот-охранник» — при обнаружении объекта ближе 20 см робот останавливается и подаёт сигнал.

Оборудование: Базовый набор Robbo для изучения образовательной робототехники; ноутбук.

Контроль. Решение задач.

3.5 Датчик линии (оптический)

Теория. Принцип работы: измерение отраженного света от поверхности (черная/белая). Блок значение датчика линии — аналоговый сигнал (0–1023), где 0 — чисто черный, 1023 — чисто белый. Порог срабатывания: определение границы между линией и фоном.

Практика. «Тестирование датчика» — вывод значения на сцену, проведение робота над черной линией, наблюдение за изменением показаний.

Оборудование: Базовый набор Robbo для изучения образовательной робототехники; ноутбук.

Контроль. Решение задач.

3.6 Движение по линии

Теория. Алгоритм следования по чёрной линии на белом фоне (и наоборот). Логика управления: если датчик видит линию (низкое значение) — повернуть влево/вправо, если не видит (высокое значение) — повернуть в обратную сторону. Реализация в Scratch: цикл повторять всегда, условие если … то … иначе …, управление моторами A и B с разными скоростями. Настройка чувствительности: подбор порогов и разницы скоростей для плавного движения.

Практика: «Линейный следопыт» — робот движется по заданной траектории (прямая, изгиб, перекресток), не съезжая с линии.

Контроль. Решение задач.

1.4 Планируемые результаты

Личностные результаты:

- умение работать в коллективе, в команде;
- взаимопомощь, взаимовыручка;
- слаженная работа в коллективе и команде;
- чувство уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- нравственные качества: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность.

Метапредметные результаты:

- развитие самостоятельной познавательной деятельности, коммуникативных навыков, памяти, внимания, пространственного воображения, мелкой моторики, волевых качеств: настойчивость, целеустремленность, усердие;
- умение оценивать свою работу и работы членов коллектива, планировать свою деятельности и деятельность группы в ходе творческого проектирования, аргументировано отстаивать свою точку зрения и представлять творческий проект.

Предметные результаты:

- знание основ безопасного обращения с оборудованием и материалами при сборке моделей роботов и работе с электрическими цепями;
- умение грамотно организовывать рабочее пространство и соблюдать технику безопасности при выполнении заданий;
- владение основами программирования на платформе Scratch Robbo, включая создание алгоритмов для движения и взаимодействия робота с окружающей средой;
- умение применять полученные знания для решения технических задач различного уровня сложности, используя доступные датчики и исполнительные механизмы.

2 Комплекс организационно-педагогических условий
2.1 Календарный учебный график

Количество учебных недель: 33
Количество учебных дней: 66
Даты начала и окончания учебного периода: 14.09.26-31.05.27

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля	Дата проведения занятия		Причина изменения даты
					планируемая	фактическая	
Входная диагностика – 12 часов							
1.	Входная диагностика	2	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Тестирование			
2.	Входная диагностика	2	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Тестирование			
3.	Входная диагностика	2	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
4.	Входная диагностика	2	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
5.	Входная диагностика	2	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
6.	Входная диагностика	2	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
1. Основы программирования в среде Scratch							
7.	Вводное занятие. Техника безопасности. Знакомство со средой Scratch	2	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
8.	Вводное занятие. Техника безопасности. Знакомство со средой Scratch	2	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
9.	Изучение палитра блоков в Robbo Scratch	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
10.	Изучение палитра блоков в Robbo Scratch	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			

11.	Создание спрайта и фона в Scratch	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
12.	Создание спрайта и фона в Scratch	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
13.	Управление движением спрайта: горизонтальное перемещение (влево/вправо)	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
14.	Управление движением спрайта: горизонтальное перемещение (влево/вправо)	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
15.	Управление движением спрайта: вертикальное перемещение (вперёд/назад)	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
16.	Управление движением спрайта: вертикальное перемещение (вперёд/назад)	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
17.	Перемещение спрайта в заданную точку (координаты x и y)	2	Комбинированное занятие.	Устный опрос			
18.	Перемещение спрайта в заданную точку (координаты x и y)	2	Комбинированное занятие.	Устный опрос			
19.	Введение в переменные: понятие и использование	2	Комбинированное занятие.	Устный опрос			
20.	Введение в переменные: понятие и использование	2	Комбинированное занятие.	Устный опрос			
21.	Переключение фонов (сцен). Показ и скрытие спрайта: управление видимостью	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
22.	Переключение фонов (сцен). Показ и скрытие спрайта: управление видимостью	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
23.	Передача сообщений: взаимодействие между спрайтами	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
24.	Передача сообщений: взаимодействие между спрайтами	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
25.	Понятие цикла: повторение действий	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
26.	Понятие цикла: повторение действий	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
27.	Блоки управления и операторы: логика программы	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			

28.	Блоки управления и операторы: логика программы	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
2. Программирование в среде Scratch с использованием Robbo лаборатории							
29.	Знакомство с Robbo-лабораторией	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
30.	Знакомство с Robbo-лабораторией	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
31.	Датчики Robbo-лаборатории: виды и назначение	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
32.	Датчики Robbo-лаборатории: виды и назначение	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
33.	Использование датчика света	2	Комбинированное занятие.	Устный опрос			
34.	Использование датчика света	2	Комбинированное занятие.	Устный опрос			
35.	Использование датчика звука	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
36.	Использование датчика звука	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
37.	Использование рычажка (потенциометра)	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
38.	Использование рычажка (потенциометра)	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
39.	Логические операторы: «истина» и «ложь»	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
40.	Логические операторы: «истина» и «ложь»	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
41.	Логические операторы: «истина» и «ложь»	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
42.	Математические операторы	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
43.	Математические операторы	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			

44.	Математические операторы	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
45.	Использование кнопок 1–5 для управления спрайтом	2	Комбинированное занятие.	Беседа			
46.	Использование кнопок 1–5 для управления спрайтом	2	Комбинированное занятие.	Беседа			
47.	Использование кнопок 1–5 для управления спрайтом	2	Комбинированное занятие.	Беседа			
48.	Управление движением спрайта с помощью контроллера (влево/вправо, вперёд/назад)	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
49.	Управление движением спрайта с помощью контроллера (влево/вправо, вперёд/назад)	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
50.	Управление движением спрайта с помощью контроллера (влево/вправо, вперёд/назад)	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
51.	Взаимодействие с фоном с помощью контроллера	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
52.	Взаимодействие с фоном с помощью контроллера	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
53.	Взаимодействие с фоном с помощью контроллера	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
54.	Циклическое управление спрайтом с помощью контроллера в любом направлении	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
55.	Циклическое управление спрайтом с помощью контроллера в любом направлении	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
56.	Циклическое управление спрайтом с помощью контроллера в любом направлении	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
3. Основы мобильной робототехники							
57.	Знакомство с Robbo-платформой	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
58.	Знакомство с Robbo-платформой	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
59.	Знакомство с датчиками Robbo-платформы	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			

60.	Знакомство с датчиками Robbo-платформы	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
61.	Датчик света / освещённости	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
62.	Датчик света / освещённости	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
63.	Датчик расстояния (ультразвуковой) и датчик касания (тактильный)	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
64.	Датчик расстояния (ультразвуковой) и датчик касания (тактильный)	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
65.	Датчик линии (оптический)	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
66.	Датчик линии (оптический)	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
67.	Датчик линии (оптический)	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
68.	Датчик линии (оптический)	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
69.	Движение по линии	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
70.	Движение по линии	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
71.	Движение по линии	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
72.	Движение по линии	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
Итого: 144 часа							

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Учебный кабинет обеспечен соответствующей мебелью: рабочими столами, стульями, компьютерами, программным обеспечением, выходом в интернет, мультимедийной доской, столом для руководителя.

Группа обучающихся состоит не более чем из 10 человек.

Рабочее место оснащено столом, стульями, персональным компьютером или ноутбуком, компьютерной мышью, программным обеспечением.

Материально-техническое обеспечение программы:

Наименование	Количество	Область применения
Robbo лаборатория, Robbo платформа	10 шт.	Используется для проведения практических занятий
ПК	10 шт.	Используется для программирования роботов
Комплект соревновательных полей	3 шт.	Используется для тестирования работы мобильных роботов
Мультимедийная доска	1 шт.	Используется для демонстрации учебного материала

Методическое обеспечение

К работе обучающиеся приступают после проведения педагогом соответствующего инструктажа по правилам техники безопасной работы, объявления темы занятия, плана работы. Новую тему педагог объясняет с применением технологий мультимедиа.

Методические материалы

1. Информационно методические материалы:

https://infourok.ru/uchebnometodicheskie-materiali-robototehnika-dlya-mindstorms-education-ev-2376203.html

2. Методика преподавания робототехники:

www.239.ru/userfiles/file/Program_methodology_239.doc

Краткое описание работы с методическими материалами:

Во время занятий обучающиеся изучают регламенты соревновательных дисциплин и методов оценивания проектов.

Информационное обеспечение

Наименование	Ссылка	Область применения
Правила соревнований	http://robolymp.ru/season-2019/training/resources/	Регламент соревновании по ветке РРО
Регламенты соревнований «Робофинист»	https://robofinist.ru/	Регламенты международных соревнований
Информационные	https://infourok.ru/uchebnometodicheskie-	Практические

материалы по робототехнике	materiali-robototehnika-dlya-mindstorms-education-ev-2376203.html	задания
Сообщество преподавателей робототехники Ульяновской области	https://vk.com/robotics_73	Методические ресурсы, информационная поддержка, регламенты соревнований.

Для обучения с применением дистанционных образовательных технологий используются технические средства, а также информационно-телекоммуникационные сети, обеспечивающие передачу по линиям связи указанной информации (образовательные онлайн-платформы, цифровые образовательные ресурсы, размещенные на образовательных сайтах, видеоконференции, вебинары, E-mail, облачные сервисы и т. д.). Ссылки на ресурсы дистанционных занятий высылаются перед уроком.

Кадровое обеспечение: в реализации программы занят педагог дополнительного образования Егоров Никита Андреевич.

2.3 Формы аттестации

Формы проведения аттестации: тестирование, практическая работа, соревнования и турниры, наблюдение, беседа, опросы, анкетирование.

2.4 Критерии оценки

Способы определения результативности

В образовательном процессе для диагностики успешности освоения учебной программы используются:

– метод наблюдения;

– метод анализа продуктов образовательной деятельности обучающегося.

Виды контроля:

– текущий контроль: осуществляется в процессе проведения опроса учащихся, выполнения практических работ, тестирования, а также выполнения индивидуальных заданий на каждом занятии и по завершении каждой темы;

– промежуточный контроль: проверяет степень усвоения обучающимися пройденного материала;

– итоговый контроль: подведение итогов в конце обучения.

Формы диагностики:

Процесс обучения по программе предусматривает следующие формы аттестации:

1. Входная диагностика, проводится перед началом обучения и предназначена для выявления уровня подготовленности детей к усвоению программы. Формы контроля: Устный опрос, практическая работа.

2. Итоговая диагностика проводится после завершения всей учебной программы. Формы контроля: тестирование, беседа, устный опрос, творческий проект.

Оперативный контроль учебных достижений осуществляется на протяжении всех занятий и имеет своей целью оценку систематичности учебной работы обучающихся по формированию знаний и умений в рамках освоения данного материала. Проводится в процессе устного опроса, проведения практических работ, выполнения индивидуальных заданий и т. п.

Задачи текущего контроля:

- повышение мотивации обучающихся к регулярной учебной работе;
- развитие навыков самостоятельной работы;
- обеспечение обратной связи между обучающимися и преподавателем, позволяющей определить уровень освоения учебного материала;
- дифференциация итоговой оценки знаний.

Для отслеживания результативности реализации образовательной программы возможно использование систем мониторингового сопровождения образовательного процесса, определяющие основные формируемые у детей посредством реализации программы компетентностей: предметных, социальных и коммуникативных.

Оценка теоретических знаний и практических умений и навыков обучающихся по теории и практике проходит по трем уровням: высокий, средний, низкий.

Таблица 1 – Критерии оценивания

Оценка знаний	**Критерии оценивания выступления**
Высокий уровень – выполнение от 70% до 100% заданий	– обучающиеся должны знать правила техники безопасности при работе, грамотно излагать программный материал, знать основные блоки команд, уметь выполнять алгоритмы, описанные с использованием конструкций ветвления и повторения; – обучающиеся должны уметь самостоятельно создавать, и выполнять программы для решения алгоритмических задач в программе Scratch.
Средний уровень – выполнение от 50% до 70% заданий	– обучающиеся должны знать основные блоки команд; – обучающиеся должны уметь выполнять алгоритмы, описанные с использованием конструкций ветвления и повторения, грамотно и, по существу, излагать программный материал, не допуская существенных неточностей в ответе.
Низкий уровень – выполнение менее 50% заданий	– обучающиеся не знают значительной части материала, допускают существенные ошибки, с большими затруднениями выполняют практические задания.

2.5 Воспитательный компонент

Цель воспитательной работы:

Формирование у обучающихся ценностных ориентаций путем практикоориентированных занятий и тематических бесед.

Задачи воспитательной работы:

Способствовать развитию навыков командной работы, коммуникации, эмпатии, аналитического мышления, мелкой моторики.

Приоритетные направления воспитательной деятельности:

Воспитание положительного отношения к труду и творчеству, профориентационное воспитание.

Формы воспитательной работы:

Беседа, лекция, дискуссия, конференция.

Методы воспитательной работы:

Беседа, дискуссия, создание воспитывающих ситуаций, соревнование, игра, наблюдение, тестирование, анализ результатов деятельности.

Планируемые результаты воспитательной работы:

- развитие умения работать в коллективе;
- развитие чувства уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- воспитание нравственных качеств: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность.

Календарный план воспитательной работы

№	Тема занятия	Воспитательный компонент
1.	Основы программирования в среде Scratch	- Ознакомление с техникой безопасности, особенностями среды Scratch, палитрой блоков в Robbo Scratch, понятием переменнных, понятием цикла, блоками управления и операторами. - Развитие умения работы в среде программирования Scratch, создания спрайта и фона в Scratch, управления движением спрайта (горизонтальное перемещение, вертикальное перемещение), перемещения спрайта в заданную точку, переключения фонов (сцен), показа и скрытия спрайта, передачи сообщений между спрайтами.
2.	Программирование в среде Scratch с использованием Robbo лаборатории	- Ознакомление с Robbo-лабораторией (контроллер, датчики, исполнительные устройства), датчиками Robbo-лаборатории, логическими операторами: «истина» и «ложь», математическими операторами. - Развитие умения использовать датчик света, датчик звука, использовать рычажок (потенциометр), управлять спрайтом, взаимодействовать с фоном.
3.	Основы мобильной робототехники	- Ознакомление с Robbo-платформой, датчиками Robbo-платформы, движением по линии. - Развитие умения использовать датчик света / освещённости, Датчик расстояния (ультразвуковой) и датчик касания (тактильный), Датчик линии (оптический).

№ п/п	Название мероприятия	Задачи	Форма проведения	Сроки проведения
1	Региональные соревнования по робототехнике	Формирование навыков командной работы, эмпатии, любви к труду.	Очная	Апрель

Список литературы

Литература для педагога:

1. Вострикова, Е.А. ScratchDuino. РОББО Лаборатория: руководство пользователя / Е.А. Вострикова, Л.С. Захаров, Е.А. Львова. – Санкт-Петербург : Множительный центр ЗАО «Тырнет», 2015. – 53 с.
2. Лукас, В.А. Теория автоматического управления: учеб. пособие для вузов / В.А. Лукас. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1990. – 416 с.
3. Первозванский, А.А. Курс теории автоматического управления: учебное пособие для вузов / А.А. Первозванский. – М.: Наука, 1986. – 616 с.
4. Русин, Г.С. Привет, робот! [Текст] : Моя первая книга по робототехнике / Г.С. Русин, Е.В. Дубовик, Ю.А. Иркова. – Санкт-Петербург : Наука и Техника (НиТ), 2018. – 303 с.
5. Филиппов, С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление / С.А. Филиппов. – 4-е издание, электронное. – М. : Лаборатория знаний, 2022. – 193 с.

Литература для обучающихся:

1. Елисеев, Д. Цифровая электроника для начинающих / Д. Елисеев. – URL: https://cloud.mail.ru/public/F6Vf/nY6iSxXcd
2. Избачков, С.Ю. Информационные системы / С.Ю. Избачков, В.Н. Петров. – Санкт-Петербург : Питер, 2008. – 655 с.
3. Копосов, Д.Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Практикум / Д.Г. Копосов. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. – 292 с.
4. Копосов, Д.Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Рабочая тетрадь / Д.Г. Копосов. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. – 229 с.
5. Пол, Р. Моделирование, планирование траекторий и управление движением робота-манипулятора / Р. Пол. – М.: Наука, 1996. – 103 с.
6. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей / С.А. Филиппов. – Санкт-Петербург : Наука, 2013. – 319 с.
7. Шахинпур, М. Курс робототехники / М. Шахинпур. – М.: Мир, 1990. – 527 с.
8. Юревич, Е.И. Основы проектирования техники: учеб.пособие / Е.И. Юревич. – Санкт-Петербург : Изд-во Политехнического ун-та, 2012. – 135 с.
9. Юревич, Е.И. Основы робототехники / Е.И. Юревич. – Санкт-Петербург : БХВ Петербург, 2010. – 368 с.

Литература для родителей:

1. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей / С.А. Филиппов. – Санкт-Петербург: Наука, 2011. – 263 с.

Приложение

Примерные тестовые вопросы по программе

Вопрос 1 Как переводится с английского название программы?

Варианты ответов

- Царапка;
- Котенок;
- Лисенок.

Вопрос 2 Для чего предназначена программа Скретч?

Варианты ответов

- Для программирования в режиме конструктора;
- Для рисования мультиков;
- Для написания сайтов.

Вопрос 3 Каких блоков нет в программе (несколько вариантов ответа)?

Варианты ответов

- Движение;
- Внешность;
- Фигуры;
- Контроль;
- Сенсоры;
- Картинки.

Вопрос 4 Что такое спрайт?

Варианты ответов

- Объект программы;
- Напиток;
- Загадочное существо.

Вопрос 5 Что такое скрипт?

Варианты ответов

- Звуки в программе;
- Программа, по которой действует герой;
- Отдельные действия спрайта.

Вопрос 6 Можно ли вставить песню, скачанную через Интернет, в качестве звука в программу?

Варианты ответов

- Нет;
- Да;
- Да, предварительно записав ее через микрофон.

Вопрос 7 Можно ли рисовать спрайт самим?

Варианты ответов

- Да;
- Нет.

Окончание приложения

Вопрос 8 Можно ли с помощью данной программы создавать игры?
Варианты ответов
- Да;
- Нет.

Вопрос 9 Есть ли в Скретч графический редактор?
Варианты ответов
- Нет;
- Да.

Вопрос 10 Зачем спрайту нужны костюмы?
Варианты ответов
- Для красоты;
- Чтоб не замёрзнуть;
- Для создания анимации.

1. В каком примере скрипт работает с числовыми, а в каком со строковыми данными:



2. Где результат вывода на экран работы первого скрипта, а где второго?



3. Определите, чему равно значение оператора И: 

А) истина; Б) ложь.

4. Определите, чему равно значение оператора И: 

А) истина; Б) ложь.

5. Определите, чему равно значение оператора ИЛИ: 

А) истина; Б) ложь.

6. Определите, чему равно значение оператора ИЛИ: 

А) истина; Б) ложь.

7. Определите, чему равно значение оператора НЕ: 

А) истина; Б) ложь.

8. Определите, чему равно значение оператора НЕ: 

А) истина; Б) ложь.

9. Установите, сколько математических функций содержит репортер:
