

УТВЕРЖДАЮ
 Руководитель Ю.А. Бугаева
 Приказ № 2 от 1 августа 2024 г.
 Подпись _____



Состав комплекта

Возраст	Программа	Объём
3–4	Первые постройки	96
5–6	Маленькие конструкторы	96
7–8	Механизмы и команды	96
9–10	Роботы и алгоритмы	96
11–12	Инженерные робототехнические проекты	96

Общие условия реализации

Направленность — техническая. Формат — дистанционное обучение с онлайн-встречами и управляемой практикой на физическом конструкторе. Язык — русский. Каждая программа рассчитана на 32 учебные недели по три учебных цикла в неделю. Группы и сложность формируются по возрасту и входной диагностике; индивидуальная реализация допустима.

Один академический час принят равным 45 минутам учебной деятельности. Один номер КТП — один цикл объёмом 45 минут, включающий онлайн-блок и предусмотренную программой практику без экрана. Всего: 96 циклов, 4320 минут, или 72 астрономических часа на программу. Перерывы не входят в объём. Каждая программа содержит 24 часа знакомства и обсуждения и 72 часа практики; пять программ — 480 занятий суммарно.

Возраст	Организация одного цикла	Группа
3–4	10–15 минут онлайн; 30–35 минут предметных игр с родителем в нескольких коротких подходах	2–4
5–6	20 минут онлайн; 25 минут практики с родителем в коротких подходах	4–6
7–8	30 минут онлайн; 15 минут самостоятельной сборки и проверки при доступности взрослого	4–6
9–10	30 минут онлайн; 15 минут сборки, измерения или работы по карточке без видеосвязи	4–8
11–12	30 минут онлайн; 15 минут сборки, испытаний и журнала без видеосвязи	4–8

Дошкольникам взрослый обеспечивает доступ к деталям и ведёт короткую игру по инструкции педагога. Практика вне видеосвязи входит в программу только при наличии задания, результата и обратной связи. Педагог учитывает фактически выполненные минуты; пропуск не засчитывается автоматически. При утомлении экранный отрезок сокращается, практика переносится на работу с моделью.

Оборудование по возрастам

Возраст	Обязательный учебный комплект
3–4	Крупные соединяемые блоки с возрастной маркировкой, колёсное основание при наличии, крупные игрушки. Без программируемой электроники и мелких деталей.
5–6	Возрастной конструктор, совместимые колёса, оси и безопасные подвижные узлы; карточки стрелок. Электроника не обязательна.
7–8	Конструктор с механическими деталями; контроллер или программируемый блок, мотор и один совместимый датчик либо кнопка; доступная ребёнку блочная среда.
9–10	Конструктор, контроллер, два мотора для мобильной модели, один или два датчика, поддержка повторов и ветвления; линейка и безопасная площадка.
11–12	Конструктор, контроллер, два мотора и совместимые датчики; среда с переменными и условиями; детали захвата либо альтернативный механизм для доставки груза.

До набора школа выбирает конкретную платформу и сообщает семье перечень совместимых деталей и устройств. Названия блоков, единицы датчиков и подключение уточняются педагогом по комплекту. Наборы разных систем нельзя считать совместимыми без проверки. Для 7–12 лет цифровой симулятор может временно заменить отдельную алгоритмическую задачу, но не подтверждает освоение физической сборки и испытаний. Предоставление комплекта, аренда либо покупка согласуются до начала курса.

Программа 1 Первые постройки

Возраст 3–4 лет

Паспорт образовательной программы

Параметр	Содержание
Организация	Онлайн-Клуб талантливых детей; юридическое наименование вносится при утверждении
Предмет	Робототехника/легоконструирование
Вид	Дополнительная общеразвивающая программа
Направленность	Техническая
Адресат	Дети 3–4 лет
Уровень	Ознакомительный
Входные условия	Опыт не требуется
Срок и объём	32 недели; 96 академических часов
Режим	Три учебных цикла в неделю; онлайн и практика по возрастной модели
Структура	24 часа знакомства и обсуждения; 72 часа практики
Контроль	Входной на занятии 1; текущий; промежуточный каждые 8 занятий; итоговый в модуле 12
Ресурсы	Возрастной комплект по общему разделу; педагог уточняет совместимость до старта
Педагог	ФИО _____ Квалификация _____
Утверждение	Приказ № _____ от _____ Период обучения _____

Пояснительная записка

Курс развивает предметное действие, пространственное представление и понимание простой последовательности. Слово «робот» используется в сюжетной игре; электронная робототехника в эту возрастную программу не включена. Главное — самостоятельное соединение деталей и проверка маленькой постройки.

Цель и задачи

Цель — развить первоначальные конструктивные умения и понимание последовательности через игру с крупными деталями.

Обучающие задачи: освоить детали, способы сборки и содержание модулей; использовать инструкцию; проверять результат. Развивающие задачи: формировать пространственное мышление, планирование и поиск причины ошибки. Воспитательные задачи: соблюдать правила работы, бережно обращаться с оборудованием и уважать разные решения.

Планируемые результаты

- Соединяет и разъединяет крупные совместимые детали без усилия взрослого либо с посильной поддержкой.
- Сортирует детали по одному признаку и повторяет конструкцию из 3–5 элементов.
- Строит башню, дорожку или домик и проверяет их игрушкой.
- Выполняет последовательность из двух действий и показывает результат.

Личностные результаты: готовность пробовать и изменять решение. Метапредметные результаты: выполнение инструкции, сравнение вариантов и объяснение результата доступным способом. Успех определяется личным прогрессом и выполнением условия, а не дороговизной набора или внешним видом модели.

Учебный план

Раздел	Всего	Знакомство	Практика
Знакомство с деталями	8	2	6
Башни	8	2	6
Дорожки	8	2	6
Дома	8	2	6
Мосты	8	2	6
Транспорт	8	2	6
Животные	8	2	6
Площадка	8	2	6
Узоры и порядок	8	2	6
Команды и последовательность	8	2	6
Общий город	8	2	6
Моя постройка	8	2	6
Итого	96	24	72

Содержание программы

Знакомство с деталями

Содержание: Крупные детали и правила; Соединение двух деталей; Разъединение деталей; Сортировка по цвету; Сортировка по форме; Постройка по собственному выбору. Закрепление: игра с постройкой и повтор действия по показу.

Башни

Содержание: Основание; Башня из трёх деталей; Высокая и низкая; Широкая и узкая; Устойчивая башня; Башня с изменением основания. Закрепление: игра с постройкой и повтор действия по показу.

Дорожки

Содержание: Прямая дорожка; Короткая и длинная; Поворот; Дорожка двух цветов; Маршрут для игрушки; Дорожка с остановкой. Закрепление: игра с постройкой и повтор действия по показу.

Дома

Содержание: Стена; Окно как проём; Дверь как проём; Крыша; Дом для игрушки; Дом из двух частей. Закрепление: игра с постройкой и повтор действия по показу.

Мосты

Содержание: Две опоры; Перекрытие; Проезд под мостом; Мост для машинки; Широкий мост; Проверка игрушкой. Закрепление: игра с постройкой и повтор действия по показу.

Транспорт

Содержание: Колёсное основание; Кузов; Кабина; Машинка из крупных деталей; Гараж; Проверка свободного движения. Закрепление: игра с постройкой и повтор действия по показу.

Животные

Содержание: Тело и голова; Четыре лапы; Длинная шея; Хвост; Животное по картинке; Животное по замыслу. Закрепление: игра с постройкой и повтор действия по показу.

Площадка

Содержание: Скамейка; Ступеньки; Низкая горка; Ограда; Площадка для фигурки; Безопасный маршрут игрушки. Закрепление: игра с постройкой и повтор действия по показу.

Узоры и порядок

Содержание: Один цвет повторяется; Два цвета чередуются; Повтори ряд; Продолжи ряд; Найди отличие; Исправь один элемент. Закрепление: игра с постройкой и повтор действия по показу.

Команды и последовательность

Содержание: Сначала и потом; Постройка за два шага; Покажи готовую деталь; Команда поставить; Команда повернуть; Игрушка проходит два шага. Закрепление: игра с постройкой и повтор действия по показу.

Общий город

Содержание: Дом; Дорога; Мост; Гараж; Сквер; Объединение построек. Закрепление: игра с постройкой и повтор действия по показу.

Моя постройка

Содержание: Выбор идеи; Выбор деталей; Первый вариант; Проверка игрушкой; Одно улучшение; Рассказ или показ результата. Закрепление: игра с постройкой и повтор действия по показу.

Календарно тематическое планирование

Знакомство и практика указаны в академических часах: первые четыре занятия модуля — 0,5 + 0,5; последующие четыре — 0 + 1. Каждый модуль содержит 8 часов. Даты вносятся перед запуском. На занятии 1 входная диагностика; занятие 96 завершает итоговый контроль.

№	Неделя	Тема	Знакомство и практика	Деятельность и контроль	Дата
1	1	Крупные детали и правила	0,5 + 0,5	Входная диагностика; проверка комплекта; выбор сложности	—
2	1	Соединение двух деталей	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
3	1	Разъединение деталей	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
4	2	Сортировка по цвету	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—

№	Неделя	Тема	Знакомство и практика	Деятельность и контроль	Дата
5	2	Сортировка по форме	0 + 1	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
6	2	Постройка по собственному выбору	0 + 1	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
7	3	Практикум по теме знакомство с деталями	0 + 1	Постройка без полного образца; проверка игрушкой	—
8	3	Проверка и улучшение по теме знакомство с деталями	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—
9	3	Основание	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
10	4	Башня из трёх деталей	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
11	4	Высокая и низкая	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
12	4	Широкая и узкая	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
13	5	Устойчивая башня	0 + 1	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
14	5	Башня с изменением основания	0 + 1	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
15	5	Практикум по теме башни	0 + 1	Постройка без полного образца; проверка игрушкой	—
16	6	Проверка и улучшение по теме башни	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—
17	6	Прямая дорожка	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
18	6	Короткая и длинная	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
19	7	Поворот	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—

№	Неделя	Тема	Знакомство и практика	Деятельность и контроль	Дата
20	7	Дорожка двух цветов	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
21	7	Маршрут для игрушки	0 + 1	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
22	8	Дорожка с остановкой	0 + 1	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
23	8	Практикум по теме дорожки	0 + 1	Постройка без полного образца; проверка игрушкой	—
24	8	Проверка и улучшение по теме дорожки	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—
25	9	Стена	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
26	9	Окно как проём	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
27	9	Дверь как проём	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
28	10	Крыша	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
29	10	Дом для игрушки	0 + 1	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
30	10	Дом из двух частей	0 + 1	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
31	11	Практикум по теме дома	0 + 1	Постройка без полного образца; проверка игрушкой	—
32	11	Проверка и улучшение по теме дома	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—
33	11	Две опоры	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
34	12	Перекрытие	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—

№	Неделя	Тема	Знакомство и практика	Деятельность и контроль	Дата
35	12	Проезд под мостом	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
36	12	Мост для машинки	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
37	13	Широкий мост	0 + 1	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
38	13	Проверка игрушкой	0 + 1	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
39	13	Практикум по теме мосты	0 + 1	Постройка без полного образца; проверка игрушкой	—
40	14	Проверка и улучшение по теме мосты	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—
41	14	Колёсное основание	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
42	14	Кузов	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
43	15	Кабина	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
44	15	Машинка из крупных деталей	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
45	15	Гараж	0 + 1	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
46	16	Проверка свободного движения	0 + 1	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
47	16	Практикум по теме транспорт	0 + 1	Постройка без полного образца; проверка игрушкой	—
48	16	Проверка и улучшение по теме транспорт	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—
49	17	Тело и голова	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—

№	Неделя	Тема	Знакомство и практика	Деятельность и контроль	Дата
50	17	Четыре лапы	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
51	17	Длинная шея	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
52	18	Хвост	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
53	18	Животное по картинке	0 + 1	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
54	18	Животное по замыслу	0 + 1	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
55	19	Практикум по теме животные	0 + 1	Постройка без полного образца; проверка игрушкой	—
56	19	Проверка и улучшение по теме животные	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—
57	19	Скамейка	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
58	20	Ступеньки	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
59	20	Низкая горка	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
60	20	Ограда	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
61	21	Площадка для фигурки	0 + 1	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
62	21	Безопасный маршрут игрушки	0 + 1	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
63	21	Практикум по теме площадка	0 + 1	Постройка без полного образца; проверка игрушкой	—
64	22	Проверка и улучшение по теме площадка	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—

№	Неделя	Тема	Знакомство и практика	Деятельность и контроль	Дата
65	22	Один цвет повторяется	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
66	22	Два цвета чередуются	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
67	23	Повтори ряд	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
68	23	Продолжи ряд	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
69	23	Найди отличие	0 + 1	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
70	24	Исправь один элемент	0 + 1	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
71	24	Практикум по теме узоры и порядок	0 + 1	Постройка без полного образца; проверка игрушкой	—
72	24	Проверка и улучшение по теме узоры и порядок	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—
73	25	Сначала и потом	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
74	25	Постройка за два шага	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
75	25	Покажи готовую деталь	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
76	26	Команда поставить	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
77	26	Команда повернуть	0 + 1	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
78	26	Игрушка проходит два шага	0 + 1	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
79	27	Практикум по теме команды и последовательность	0 + 1	Постройка без полного образца; проверка игрушкой	—

№	Неделя	Тема	Знакомство и практика	Деятельность и контроль	Дата
80	27	Проверка и улучшение по теме команды и последовательность	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—
81	27	Дом	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
82	28	Дорога	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
83	28	Мост	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
84	28	Гараж	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
85	29	Сквер	0 + 1	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
86	29	Объединение построек	0 + 1	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
87	29	Практикум по теме общий город	0 + 1	Постройка без полного образца; проверка игрушкой	—
88	30	Проверка и улучшение по теме общий город	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—
89	30	Выбор идеи	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
90	30	Выбор деталей	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
91	31	Первый вариант	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
92	31	Проверка игрушкой	0,5 + 0,5	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
93	31	Одно улучшение	0 + 1	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—
94	32	Рассказ или показ результата	0 + 1	Показ одного действия; повтор с крупными деталями; игра с постройкой	—

№	Неделя	Тема	Знакомство и практика	Деятельность и контроль	Дата
95	32	Практикум по теме моя постройка	0 + 1	Постройка без полного образца; проверка игрушкой	—
96	32	Проверка и улучшение по теме моя постройка	0 + 1	Итоговая диагностика; показ проекта; карта прогресса	—

Методика и итоговый продукт

Давать одну инструкцию, показывать руками и принимать невербальный ответ. Не требовать точного копирования сложной схемы. Итог — маленькая постройка, два действия и проверка игрушкой.

Вместо сравнения с чужой моделью педагог задаёт вопросы: что должно было произойти; что произошло; что попробуем изменить. При недостаточной подготовке уменьшается число деталей, шагов и условий, но сохраняются задача и учёт объёма.

Программа 2 Маленькие конструкторы

Возраст 5–6 лет

Паспорт образовательной программы

Параметр	Содержание
Организация	Онлайн-Клуб талантливых детей; юридическое наименование вносится при утверждении
Предмет	Робототехника/легоконструирование
Вид	Дополнительная общеразвивающая программа
Направленность	Техническая
Адресат	Дети 5–6 лет
Уровень	Ознакомительный
Входные условия	Опыт не требуется
Срок и объём	32 недели; 96 академических часов
Режим	Три учебных цикла в неделю; онлайн и практика по возрастной модели
Структура	24 часа знакомства и обсуждения; 72 часа практики
Контроль	Входной на занятии 1; текущий; промежуточный каждые 8 занятий; итоговый в модуле 12
Ресурсы	Возрастной комплект по общему разделу; педагог уточняет совместимость до старта
Педагог	ФИО _____ Квалификация _____
Утверждение	Приказ № _____ от _____ Период обучения _____

Пояснительная записка

Курс соединяет строительство по образцу с простыми механическими действиями и алгоритмом на карточках. Ребёнок играет роль исполнителя и учится отделять команду от результата. Программируемая электроника не является обязательным результатом.

Цель и задачи

Цель — развить самостоятельное конструирование, понимание механизма и последовательности команд.

Обучающие задачи: освоить детали, способы сборки и содержание модулей; использовать инструкцию; проверять результат. Развивающие задачи: формировать пространственное мышление, планирование и поиск причины ошибки. Воспитательные задачи: соблюдать правила работы, бережно обращаться с оборудованием и уважать разные решения.

Планируемые результаты

- Собирает модель по фото или инструкции из 4–6 шагов.
- Выбирает устойчивое основание и объясняет улучшение словом или показом.
- Создаёт колёсную или рычажную модель с движущимся элементом.

- Составляет маршрут из 3–5 команд, находит простую ошибку.
- Представляет модель и демонстрирует выполнение заданного условия.

Личностные результаты: готовность пробовать и изменять решение. Метапредметные результаты: выполнение инструкции, сравнение вариантов и объяснение результата доступным способом. Успех определяется личным прогрессом и выполнением условия, а не дороговизной набора или внешним видом модели.

Учебный план

Раздел	Всего	Знакомство	Практика
Детали и способы соединения	8	2	6
Прочность	8	2	6
Форма и симметрия	8	2	6
Архитектура	8	2	6
Мосты	8	2	6
Колёса и движение	8	2	6
Простые механизмы	8	2	6
План и инструкция	8	2	6
Маршрут и команды	8	2	6
Повтор и условие в игре	8	2	6
Полезная модель	8	2	6
Проект	8	2	6
Итого	96	24	72

Содержание программы

Детали и способы соединения

Содержание: Правила и место работы; Основание и крепление; Два способа соединения; Сортировка деталей; Образец и собственный замысел; Сборка по фото. Закрепление: сборка по условию, проверка игрушкой и изменение одного элемента.

Прочность

Содержание: Ширина основания; Перевязка стены; Одинарная и двойная стена; Высокая башня; Усиление постройки; Сравнение двух решений. Закрепление: сборка по условию, проверка игрушкой и изменение одного элемента.

Форма и симметрия

Содержание: Квадрат и прямоугольник; Левая и правая сторона; Парные детали; Симметричная постройка; Узор; Исправление различий. Закрепление: сборка по условию, проверка игрушкой и изменение одного элемента.

Архитектура

Содержание: Дом по картинке; Проёмы; Ступени; Крыша; Дом по условию; Улучшение удобства для игрушки. Закрепление: сборка по условию, проверка игрушкой и изменение одного элемента.

Мосты

Содержание: Опоры и пролёт; Длина пролёта; Усиление перекрытия; Проверка одной игрушкой; Мост с проходом; Сравнение устойчивости. Закрепление: сборка по условию, проверка игрушкой и изменение одного элемента.

Колёса и движение

Содержание: Колесо и ось; Две оси; Кузов; Проверка вращения; Свободное качение; Машинка для груза. Закрепление: сборка по условию, проверка игрушкой и изменение одного элемента.

Простые механизмы

Содержание: Качели как рычаг; Точка опоры; Баланс; Подвижная дверь; Поворотный элемент; Механизм в игрушечной модели. Закрепление: сборка по условию, проверка игрушкой и изменение одного элемента.

План и инструкция

Содержание: Порядок четырёх шагов; Фотоинструкция; Пропущенный шаг; Неподходящая деталь; Исправление инструкции; Собственная карточка сборки. Закрепление: сборка по условию, проверка игрушкой и изменение одного элемента.

Маршрут и команды

Содержание: Стрелка вперёд; Поворот налево; Поворот направо; Маршрут из трёх команд; Ошибка в маршруте; Роль исполнителя. Закрепление: сборка по условию, проверка игрушкой и изменение одного элемента.

Повтор и условие в игре

Содержание: Повтори два раза; Одинаковые действия; Короткая запись повтора; Если красный то остановись; Выбор действия; Игра в робота без электроники. Закрепление: сборка по условию, проверка игрушкой и изменение одного элемента.

Полезная модель

Содержание: Гараж с дверью; Тележка; Мост для груза; Макет площадки; Выбор решения задачи; Испытание по условию. Закрепление: сборка по условию, проверка игрушкой и изменение одного элемента.

Проект

Содержание: Кому нужна модель; Рисунок плана; Сборка; Проверка; Улучшение; Подготовка показа. Закрепление: сборка по условию, проверка игрушкой и изменение одного элемента.

Календарно тематическое планирование

Знакомство и практика указаны в академических часах: первые четыре занятия модуля — 0,5 + 0,5; последующие четыре — 0 + 1. Каждый модуль содержит 8 часов. Даты вносятся перед запуском. На занятии 1 входная диагностика; занятие 96 завершает итоговый контроль.

№	Неделя	Тема	Знакомство и практика	Деятельность и контроль	Дата
1	1	Правила и место работы	0,5 + 0,5	Входная диагностика; проверка комплекта; выбор сложности	—

№	Неделя	Тема	Знакомство и практика	Деятельность и контроль	Дата
2	1	Основание и крепление	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
3	1	Два способа соединения	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
4	2	Сортировка деталей	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
5	2	Образец и собственный замысел	0 + 1	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
6	2	Сборка по фото	0 + 1	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
7	3	Практикум по теме детали и способы соединения	0 + 1	Модель по условию; самостоятельный выбор деталей	—
8	3	Проверка и улучшение по теме детали и способы соединения	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—
9	3	Ширина основания	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
10	4	Перевязка стены	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
11	4	Одинарная и двойная стена	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
12	4	Высокая башня	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
13	5	Усиление постройки	0 + 1	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
14	5	Сравнение двух решений	0 + 1	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
15	5	Практикум по теме прочность	0 + 1	Модель по условию; самостоятельный выбор деталей	—
16	6	Проверка и улучшение по теме прочность	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—

№	Неделя	Тема	Знакомство и практика	Деятельность и контроль	Дата
17	6	Квадрат и прямоугольник	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
18	6	Левая и правая сторона	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
19	7	Парные детали	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
20	7	Симметричная постройка	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
21	7	Узор	0 + 1	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
22	8	Исправление различий	0 + 1	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
23	8	Практикум по теме форма и симметрия	0 + 1	Модель по условию; самостоятельный выбор деталей	—
24	8	Проверка и улучшение по теме форма и симметрия	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—
25	9	Дом по картинке	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
26	9	Проёмы	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
27	9	Ступени	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
28	10	Крыша	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
29	10	Дом по условию	0 + 1	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
30	10	Улучшение удобства для игрушки	0 + 1	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
31	11	Практикум по теме архитектура	0 + 1	Модель по условию; самостоятельный выбор деталей	—

№	Неделя	Тема	Знакомство и практика	Деятельность и контроль	Дата
32	11	Проверка и улучшение по теме архитектура	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—
33	11	Опоры и пролёт	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
34	12	Длина пролёта	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
35	12	Усиление перекрытия	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
36	12	Проверка одной игрушкой	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
37	13	Мост с проходом	0 + 1	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
38	13	Сравнение устойчивости	0 + 1	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
39	13	Практикум по теме мосты	0 + 1	Модель по условию; самостоятельный выбор деталей	—
40	14	Проверка и улучшение по теме мосты	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—
41	14	Колесо и ось	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
42	14	Две оси	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
43	15	Кузов	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
44	15	Проверка вращения	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
45	15	Свободное качение	0 + 1	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
46	16	Машинка для груза	0 + 1	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—

№	Неделя	Тема	Знакомство и практика	Деятельность и контроль	Дата
47	16	Практикум по теме колёса и движение	0 + 1	Модель по условию; самостоятельный выбор деталей	—
48	16	Проверка и улучшение по теме колёса и движение	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—
49	17	Качели как рычаг	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
50	17	Точка опоры	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
51	17	Баланс	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
52	18	Подвижная дверь	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
53	18	Поворотный элемент	0 + 1	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
54	18	Механизм в игрушечной модели	0 + 1	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
55	19	Практикум по теме простые механизмы	0 + 1	Модель по условию; самостоятельный выбор деталей	—
56	19	Проверка и улучшение по теме простые механизмы	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—
57	19	Порядок четырёх шагов	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
58	20	Фотоинструкция	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
59	20	Пропущенный шаг	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
60	20	Неподходящая деталь	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
61	21	Исправление инструкции	0 + 1	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—

№	Неделя	Тема	Знакомство и практика	Деятельность и контроль	Дата
62	21	Собственная карточка сборки	0 + 1	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
63	21	Практикум по теме план и инструкция	0 + 1	Модель по условию; самостоятельный выбор деталей	—
64	22	Проверка и улучшение по теме план и инструкция	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—
65	22	Стрелка вперёд	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
66	22	Поворот налево	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
67	23	Поворот направо	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
68	23	Маршрут из трёх команд	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
69	23	Ошибка в маршруте	0 + 1	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
70	24	Роль исполнителя	0 + 1	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
71	24	Практикум по теме маршрут и команды	0 + 1	Модель по условию; самостоятельный выбор деталей	—
72	24	Проверка и улучшение по теме маршрут и команды	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—
73	25	Повтори два раза	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
74	25	Одинаковые действия	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
75	25	Короткая запись повтора	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
76	26	Если красный то остановись	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—

№	Неделя	Тема	Знакомство и практика	Деятельность и контроль	Дата
77	26	Выбор действия	0 + 1	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	_____
78	26	Игра в робота без электроники	0 + 1	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	_____
79	27	Практикум по теме повтор и условие в игре	0 + 1	Модель по условию; самостоятельный выбор деталей	_____
80	27	Проверка и улучшение по теме повтор и условие в игре	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	_____
81	27	Гараж с дверью	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	_____
82	28	Тележка	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	_____
83	28	Мост для груза	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	_____
84	28	Макет площадки	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	_____
85	29	Выбор решения задачи	0 + 1	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	_____
86	29	Испытание по условию	0 + 1	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	_____
87	29	Практикум по теме полезная модель	0 + 1	Модель по условию; самостоятельный выбор деталей	_____
88	30	Проверка и улучшение по теме полезная модель	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	_____
89	30	Кому нужна модель	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	_____
90	30	Рисунок плана	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	_____
91	31	Сборка	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	_____

№	Неделя	Тема	Знакомство и практика	Деятельность и контроль	Дата
92	31	Проверка	0,5 + 0,5	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
93	31	Улучшение	0 + 1	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
94	32	Подготовка показа	0 + 1	Сборка по фото или условию; проверка; пояснение словом или показом	—
95	32	Практикум по теме проект	0 + 1	Модель по условию; самостоятельный выбор деталей	—
96	32	Проверка и улучшение по теме проект	0 + 1	Итоговая диагностика; показ проекта; карта прогресса	—

Методика и итоговый продукт

Чередовать фотообразец и открытое условие. Обсуждать, почему модель стоит или движется. Итог — полезная модель, маршрут на карточках и один показ улучшения.

Вместо сравнения с чужой моделью педагог задаёт вопросы: что должно было произойти; что произошло; что попробуем изменить. При недостаточной подготовке уменьшается число деталей, шагов и условий, но сохраняются задача и учёт объёма.

Программа 3 Механизмы и команды

Возраст 7–8 лет

Паспорт образовательной программы

Параметр	Содержание
Организация	Онлайн-Клуб талантливых детей; юридическое наименование вносится при утверждении
Предмет	Робототехника/легоконструирование
Вид	Дополнительная общеразвивающая программа
Направленность	Техническая
Адресат	Дети 7–8 лет
Уровень	Стартовый
Входные условия	Опыт не требуется
Срок и объём	32 недели; 96 академических часов
Режим	Три учебных цикла в неделю; онлайн и практика по возрастной модели
Структура	24 часа знакомства и обсуждения; 72 часа практики
Контроль	Входной на занятии 1; текущий; промежуточный каждые 8 занятий; итоговый в модуле 12
Ресурсы	Возрастной комплект по общему разделу; педагог уточняет совместимость до старта
Педагог	ФИО _____ Квалификация _____
Утверждение	Приказ № _____ от _____ Период обучения _____

Пояснительная записка

Курс переводит ручную модель в управляемый механизм. Ребёнок связывает сборку с последовательностью блоков, повтором и сигналом. Теория вводится через показ и эксперимент; сложные расчёты и текстовый код не требуются.

Цель и задачи

Цель — сформировать начальные навыки создания механизма и управления им через простой алгоритм.

Обучающие задачи: освоить детали, способы сборки и содержание модулей; использовать инструкцию; проверять результат. Развивающие задачи: формировать пространственное мышление, планирование и поиск причины ошибки. Воспитательные задачи: соблюдать правила работы, бережно обращаться с оборудованием и уважать разные решения.

Планируемые результаты

- Собирает механизм с осью, рычагом или зубчатой передачей.
- Создаёт последовательность команд и повтор в блочной среде.
- Настраивает запуск, остановку и простую реакцию на сигнал.

- Проводит два испытания, фиксирует результат и меняет один элемент.
- Объясняет связь механизма, команды и наблюдаемого действия.

Личностные результаты: готовность пробовать и изменять решение. Метапредметные результаты: выполнение инструкции, сравнение вариантов и объяснение результата доступным способом. Успех определяется личным прогрессом и выполнением условия, а не дороговизной набора или внешним видом модели.

Учебный план

Раздел	Всего	Знакомство	Практика
Инженерный старт	8	2	6
Прочные конструкции	8	2	6
Колёса и оси	8	2	6
Рычаги	8	2	6
Зубчатые передачи	8	2	6
Алгоритм	8	2	6
Среда программирования	8	2	6
Мотор и движение	8	2	6
Повтор	8	2	6
Событие и датчик	8	2	6
Модель помощник	8	2	6
Итоговый проект	8	2	6
Итого	96	24	72

Содержание программы

Инженерный старт

Содержание: Правила и комплект; Названия деталей; Крепление и основание; Эскиз; План сборки; Испытание и запись результата. Закрепление: сборка или карточный алгоритм, наблюдение результата и исправление.

Прочные конструкции

Содержание: Перевязка; Усиление балки; Распорка; Устойчивость; Опорная конструкция; Сравнение двух образцов. Закрепление: сборка или карточный алгоритм, наблюдение результата и исправление.

Колёса и оси

Содержание: Ось; Свободное вращение; Размер колёс; Трение в модели; Шасси; Тест качения. Закрепление: сборка или карточный алгоритм, наблюдение результата и исправление.

Рычаги

Содержание: Точка опоры; Плечи рычага; Баланс; Подъём игрушечного груза; Рычаг в модели; Изменение точки опоры. Закрепление: сборка или карточный алгоритм, наблюдение результата и исправление.

Зубчатые передачи

Содержание: Ведущее и ведомое колесо; Направление вращения; Равные шестерни; Большая и маленькая шестерня; Скорость на наблюдении; Передача в модели. Закрепление: сборка или карточный алгоритм, наблюдение результата и исправление.

Алгоритм

Содержание: Исполнитель; Команда; Последовательность; Начало и конец; Ошибка порядка; Карточная программа. Закрепление: сборка или карточный алгоритм, наблюдение результата и исправление.

Среда программирования

Содержание: Запуск проекта; Блок команды; Последовательность блоков; Запуск и остановка; Сохранение; Первый цифровой алгоритм. Закрепление: сборка или карточный алгоритм, наблюдение результата и исправление.

Мотор и движение

Содержание: Мотор как исполнитель; Подключение с взрослым; Направление; Время работы; Остановка; Моторная модель. Закрепление: сборка или карточный алгоритм, наблюдение результата и исправление.

Повтор

Содержание: Два одинаковых действия; Блок повторения; Число повторов; Движение с паузой; Сравнение записи; Поиск лишнего повтора. Закрепление: сборка или карточный алгоритм, наблюдение результата и исправление.

Событие и датчик

Содержание: Событие запуска; Кнопка; Датчик как источник сигнала; Чтение показания; Реакция на сигнал; Проверка реакции. Закрепление: сборка или карточный алгоритм, наблюдение результата и исправление.

Модель помощник

Содержание: Проблема; Эскиз механизма; Сборка; Программа; Два испытания; Исправление ошибки. Закрепление: сборка или карточный алгоритм, наблюдение результата и исправление.

Итоговый проект

Содержание: Выбор задачи; Список деталей; Прототип; Тест по условию; Изменение; Представление проекта. Закрепление: сборка или карточный алгоритм, наблюдение результата и исправление.

Календарно тематическое планирование

Знакомство и практика указаны в академических часах: первые четыре занятия модуля — 0,5 + 0,5; последующие четыре — 0 + 1. Каждый модуль содержит 8 часов. Даты вносятся перед запуском. На занятии 1 входная диагностика; занятие 96 завершает итоговый контроль.

№	Неделя	Тема	Знакомство и практика	Деятельность и контроль	Дата
1	1	Правила и комплект	0,5 + 0,5	Входная диагностика; проверка комплекта; выбор сложности	_____
2	1	Названия деталей	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	_____
3	1	Крепление и основание	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	_____
4	2	Эскиз	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	_____
5	2	План сборки	0 + 1	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	_____
6	2	Испытание и запись результата	0 + 1	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	_____
7	3	Практикум по теме инженерный старт	0 + 1	Сборка или программа без пошаговой подсказки	_____
8	3	Проверка и улучшение по теме инженерный старт	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	_____
9	3	Перевязка	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	_____
10	4	Усиление балки	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	_____
11	4	Распорка	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	_____
12	4	Устойчивость	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	_____
13	5	Опорная конструкция	0 + 1	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	_____
14	5	Сравнение двух образцов	0 + 1	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	_____
15	5	Практикум по теме прочные конструкции	0 + 1	Сборка или программа без пошаговой подсказки	_____
16	6	Проверка и улучшение по теме прочные конструкции	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	_____
17	6	Ось	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	_____
18	6	Свободное вращение	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	_____
19	7	Размер колёс	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	_____
20	7	Трение в модели	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	_____

№	Неделя	Тема	Знакомство и практика	Деятельность и контроль	Дата
21	7	Шасси	0 + 1	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
22	8	Тест качения	0 + 1	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
23	8	Практикум по теме колёса и оси	0 + 1	Сборка или программа без пошаговой подсказки	—
24	8	Проверка и улучшение по теме колёса и оси	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—
25	9	Точка опоры	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
26	9	Плечи рычага	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
27	9	Баланс	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
28	10	Подъём игрушечного груза	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
29	10	Рычаг в модели	0 + 1	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
30	10	Изменение точки опоры	0 + 1	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
31	11	Практикум по теме рычаги	0 + 1	Сборка или программа без пошаговой подсказки	—
32	11	Проверка и улучшение по теме рычаги	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—
33	11	Ведущее и ведомое колесо	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
34	12	Направление вращения	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
35	12	Равные шестерни	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
36	12	Большая и маленькая шестерня	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
37	13	Скорость на наблюдении	0 + 1	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
38	13	Передача в модели	0 + 1	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
39	13	Практикум по теме зубчатые передачи	0 + 1	Сборка или программа без пошаговой подсказки	—
40	14	Проверка и улучшение по теме зубчатые передачи	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—

№	Неделя	Тема	Знакомство и практика	Деятельность и контроль	Дата
41	14	Исполнитель	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
42	14	Команда	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
43	15	Последовательность	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
44	15	Начало и конец	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
45	15	Ошибка порядка	0 + 1	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
46	16	Карточная программа	0 + 1	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
47	16	Практикум по теме алгоритм	0 + 1	Сборка или программа без пошаговой подсказки	—
48	16	Проверка и улучшение по теме алгоритм	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—
49	17	Запуск проекта	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
50	17	Блок команды	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
51	17	Последовательность блоков	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
52	18	Запуск и остановка	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
53	18	Сохранение	0 + 1	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
54	18	Первый цифровой алгоритм	0 + 1	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
55	19	Практикум по теме среда программирования	0 + 1	Сборка или программа без пошаговой подсказки	—
56	19	Проверка и улучшение по теме среда программирования	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—
57	19	Мотор как исполнитель	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
58	20	Подключение с взрослым	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
59	20	Направление	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
60	20	Время работы	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—

№	Неделя	Тема	Знакомство и практика	Деятельность и контроль	Дата
61	21	Остановка	0 + 1	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
62	21	Моторная модель	0 + 1	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
63	21	Практикум по теме мотор и движение	0 + 1	Сборка или программа без пошаговой подсказки	—
64	22	Проверка и улучшение по теме мотор и движение	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—
65	22	Два одинаковых действия	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
66	22	Блок повторения	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
67	23	Число повторов	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
68	23	Движение с паузой	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
69	23	Сравнение записи	0 + 1	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
70	24	Поиск лишнего повтора	0 + 1	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
71	24	Практикум по теме повтор	0 + 1	Сборка или программа без пошаговой подсказки	—
72	24	Проверка и улучшение по теме повтор	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—
73	25	Событие запуска	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
74	25	Кнопка	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
75	25	Датчик как источник сигнала	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
76	26	Чтение показания	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
77	26	Реакция на сигнал	0 + 1	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
78	26	Проверка реакции	0 + 1	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
79	27	Практикум по теме событие и датчик	0 + 1	Сборка или программа без пошаговой подсказки	—
80	27	Проверка и улучшение по теме событие и датчик	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—

№	Неделя	Тема	Знакомство и практика	Деятельность и контроль	Дата
81	27	Проблема	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
82	28	Эскиз механизма	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
83	28	Сборка	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
84	28	Программа	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
85	29	Два испытания	0 + 1	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
86	29	Исправление ошибки	0 + 1	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
87	29	Практикум по теме модель помощник	0 + 1	Сборка или программа без пошаговой подсказки	—
88	30	Проверка и улучшение по теме модель помощник	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—
89	30	Выбор задачи	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
90	30	Список деталей	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
91	31	Прототип	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
92	31	Тест по условию	0,5 + 0,5	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
93	31	Изменение	0 + 1	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
94	32	Представление проекта	0 + 1	Модель или алгоритм по задаче; запуск; поиск одной ошибки	—
95	32	Практикум по теме итоговый проект	0 + 1	Сборка или программа без пошаговой подсказки	—
96	32	Проверка и улучшение по теме итоговый проект	0 + 1	Итоговая диагностика; показ проекта; карта прогресса	—

Методика и итоговый продукт

Сначала ребёнок прогнозирует действие, затем запускает модель. Подключение проверяет взрослый. Итог — механизм с простой программой, два теста и объяснение изменения.

Вместо сравнения с чужой моделью педагог задаёт вопросы: что должно было произойти; что произошло; что попробуем изменить. При недостаточной подготовке уменьшается число деталей, шагов и условий, но сохраняются задача и учёт объёма.

Программа 4 Роботы и алгоритмы

Возраст 9–10 лет

Паспорт образовательной программы

Параметр	Содержание
Организация	Онлайн-Клуб талантливых детей; юридическое наименование вносится при утверждении
Предмет	Робототехника/легоконструирование
Вид	Дополнительная общеразвивающая программа
Направленность	Техническая
Адресат	Дети 9–10 лет
Уровень	Базовый
Входные условия	Базовая сборка и простые алгоритмы желательны; сложность уточняется диагностикой
Срок и объём	32 недели; 96 академических часов
Режим	Три учебных цикла в неделю; онлайн и практика по возрастной модели
Структура	24 часа знакомства и обсуждения; 72 часа практики
Контроль	Входной на занятии 1; текущий; промежуточный каждые 8 занятий; итоговый в модуле 12
Ресурсы	Возрастной комплект по общему разделу; педагог уточняет совместимость до старта
Педагог	ФИО _____ Квалификация _____
Утверждение	Приказ № _____ от _____ Период обучения _____

Пояснительная записка

Курс развивает целенаправленное проектирование и отладку. Дети измеряют, выбирают порог, проверяют ветвление и сравнивают результаты. Робот рассматривается как система из механики, управления и сигналов.

Цель и задачи

Цель — научить проектировать и проверять работа с программой, датчиком и условием.

Обучающие задачи: освоить детали, способы сборки и содержание модулей; использовать инструкцию; проверять результат. Развивающие задачи: формировать пространственное мышление, планирование и поиск причины ошибки. Воспитательные задачи: соблюдать правила работы, бережно обращаться с оборудованием и уважать разные решения.

Планируемые результаты

- Проектирует шасси и выбирает механизм под задачу.
- Использует последовательность, повтор и условное ветвление.
- Получает показание датчика и выбирает проверяемый порог.
- Выполняет маршрут и проверяет реакцию на препятствие.
- Ведёт протокол из трёх испытаний и обосновывает изменение.

Личностные результаты: готовность пробовать и изменять решение. Метапредметные результаты: выполнение инструкции, сравнение вариантов и объяснение результата доступным способом.

Успех определяется личным прогрессом и выполнением условия, а не дороговизной набора или внешним видом модели.

Учебный план

Раздел	Всего	Знакомство	Практика
Организация проекта	8	2	6
Механика шасси	8	2	6
Передачи	8	2	6
Программирование	8	2	6
Условия	8	2	6
Датчики	8	2	6
Движение по маршруту	8	2	6
Реакция на препятствие	8	2	6
Состояния	8	2	6
Данные и отладка	8	2	6
Полезный робот	8	2	6
Защита проекта	8	2	6
Итого	96	24	72

Содержание программы

Организация проекта

Содержание: Правила и рабочее место; Состав комплекта; Техническое задание; Эскиз; Критерий успеха; Инженерный журнал. Закрепление: прототип, программа или измерение; сравнение ожидаемого и фактического действия.

Механика шасси

Содержание: Крепление осей; Ведущие колёса; Опора; Распределение массы; Трение; Проверка прямого движения. Закрепление: прототип, программа или измерение; сравнение ожидаемого и фактического действия.

Передачи

Содержание: Зубчатая передача; Передаточное отношение на подсчёте; Скорость и тяга качественно; Промежуточная шестерня; Ременная передача при наличии; Выбор передачи. Закрепление: прототип, программа или измерение; сравнение ожидаемого и фактического действия.

Программирование

Содержание: Среда и проект; Последовательность; Параметры мотора; Пауза; Повтор; Сохранение версии. Закрепление: прототип, программа или измерение; сравнение ожидаемого и фактического действия.

Условия

Содержание: Истина и ложь; Условие по кнопке; Если то; Если иначе; Порог показания; Проверка двух исходов. Закрепление: прототип, программа или измерение; сравнение ожидаемого и фактического действия.

Датчики

Содержание: Подключение; Единица показания; Серия измерений; Погрешность на наблюдении; Выбор порога; Ложное срабатывание. Закрепление: прототип, программа или измерение; сравнение ожидаемого и фактического действия.

Движение по маршруту

Содержание: Прямой участок; Поворот; Время и расстояние экспериментально; Повтор маршрута; Изменение параметра; Оценка повторяемости. Закрепление: прототип, программа или измерение; сравнение ожидаемого и фактического действия.

Реакция на препятствие

Содержание: Сигнал препятствия; Остановка; Отъезд; Поворот; Последовательность реакции; Испытание в двух точках. Закрепление: прототип, программа или измерение; сравнение ожидаемого и фактического действия.

Состояния

Содержание: Ожидание; Движение; Проверка сигнала; Остановка; Возврат к ожиданию; Диаграмма поведения. Закрепление: прототип, программа или измерение; сравнение ожидаемого и фактического действия.

Данные и отладка

Содержание: Таблица теста; Ожидаемый результат; Фактический результат; Ошибка механики; Ошибка алгоритма; Повторное испытание. Закрепление: прототип, программа или измерение; сравнение ожидаемого и фактического действия.

Полезный робот

Содержание: Пользователь и задача; Критерии; Механизм; Алгоритм; Испытания; Улучшение по данным. Закрепление: прототип, программа или измерение; сравнение ожидаемого и фактического действия.

Защита проекта

Содержание: Техническое задание; План; Рабочий прототип; Протокол испытаний; Изменение версии; Подготовка защиты. Закрепление: прототип, программа или измерение; сравнение ожидаемого и фактического действия.

Календарно тематическое планирование

Знакомство и практика указаны в академических часах: первые четыре занятия модуля — 0,5 + 0,5; последующие четыре — 0 + 1. Каждый модуль содержит 8 часов. Даты вносятся перед запуском. На занятии 1 входная диагностика; занятие 96 завершает итоговый контроль.

№	Неделя	Тема	Знакомство и практика	Деятельность и контроль	Дата
1	1	Правила и рабочее место	0,5 + 0,5	Входная диагностика; проверка комплекта; выбор сложности	—
2	1	Состав комплекта	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—

№	Неделя	Тема	Знакомство и практика	Деятельность и контроль	Дата
3	1	Техническое задание	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
4	2	Эскиз	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
5	2	Критерий успеха	0 + 1	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
6	2	Инженерный журнал	0 + 1	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
7	3	Практикум по теме организация проекта	0 + 1	Тематическая задача с двумя испытаниями	—
8	3	Проверка и улучшение по теме организация проекта	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—
9	3	Крепление осей	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
10	4	Ведущие колёса	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
11	4	Опора	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
12	4	Распределение массы	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
13	5	Трение	0 + 1	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
14	5	Проверка прямого движения	0 + 1	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
15	5	Практикум по теме механика шасси	0 + 1	Тематическая задача с двумя испытаниями	—
16	6	Проверка и улучшение по теме механика шасси	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—
17	6	Зубчатая передача	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
18	6	Передаточное отношение на подсчёте	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
19	7	Скорость и тяга качественно	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
20	7	Промежуточная шестерня	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
21	7	Ременная передача при наличии	0 + 1	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
22	8	Выбор передачи	0 + 1	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
23	8	Практикум по теме передачи	0 + 1	Тематическая задача с двумя испытаниями	—

№	Неделя	Тема	Знакомство и практика	Деятельность и контроль	Дата
24	8	Проверка и улучшение по теме передачи	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—
25	9	Среда и проект	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
26	9	Последовательность	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
27	9	Параметры мотора	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
28	10	Пауза	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
29	10	Повтор	0 + 1	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
30	10	Сохранение версии	0 + 1	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
31	11	Практикум по теме программирование	0 + 1	Тематическая задача с двумя испытаниями	—
32	11	Проверка и улучшение по теме программирование	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—
33	11	Истина и ложь	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
34	12	Условие по кнопке	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
35	12	Если то	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
36	12	Если иначе	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
37	13	Порог показания	0 + 1	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
38	13	Проверка двух исходов	0 + 1	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
39	13	Практикум по теме условия	0 + 1	Тематическая задача с двумя испытаниями	—
40	14	Проверка и улучшение по теме условия	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—
41	14	Подключение	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
42	14	Единица показания	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
43	15	Серия измерений	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
44	15	Погрешность на наблюдении	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—

№	Неделя	Тема	Знакомство и практика	Деятельность и контроль	Дата
45	15	Выбор порога	0 + 1	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	_____
46	16	Ложное срабатывание	0 + 1	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	_____
47	16	Практикум по теме датчики	0 + 1	Тематическая задача с двумя испытаниями	_____
48	16	Проверка и улучшение по теме датчики	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	_____
49	17	Прямой участок	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	_____
50	17	Поворот	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	_____
51	17	Время и расстояние экспериментально	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	_____
52	18	Повтор маршрута	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	_____
53	18	Изменение параметра	0 + 1	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	_____
54	18	Оценка повторяемости	0 + 1	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	_____
55	19	Практикум по теме движение по маршруту	0 + 1	Тематическая задача с двумя испытаниями	_____
56	19	Проверка и улучшение по теме движение по маршруту	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	_____
57	19	Сигнал препятствия	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	_____
58	20	Остановка	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	_____
59	20	Отъезд	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	_____
60	20	Поворот	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	_____
61	21	Последовательность реакции	0 + 1	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	_____
62	21	Испытание в двух точках	0 + 1	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	_____
63	21	Практикум по теме реакция на препятствие	0 + 1	Тематическая задача с двумя испытаниями	_____
64	22	Проверка и улучшение по теме реакция на препятствие	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	_____

№	Неделя	Тема	Знакомство и практика	Деятельность и контроль	Дата
65	22	Ожидание	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
66	22	Движение	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
67	23	Проверка сигнала	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
68	23	Остановка	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
69	23	Возврат к ожиданию	0 + 1	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
70	24	Диаграмма поведения	0 + 1	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
71	24	Практикум по теме состояния	0 + 1	Тематическая задача с двумя испытаниями	—
72	24	Проверка и улучшение по теме состояния	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—
73	25	Таблица теста	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
74	25	Ожидаемый результат	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
75	25	Фактический результат	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
76	26	Ошибка механики	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
77	26	Ошибка алгоритма	0 + 1	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
78	26	Повторное испытание	0 + 1	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
79	27	Практикум по теме данные и отладка	0 + 1	Тематическая задача с двумя испытаниями	—
80	27	Проверка и улучшение по теме данные и отладка	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—
81	27	Пользователь и задача	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
82	28	Критерии	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
83	28	Механизм	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
84	28	Алгоритм	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
85	29	Испытания	0 + 1	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—

№	Неделя	Тема	Знакомство и практика	Деятельность и контроль	Дата
86	29	Улучшение по данным	0 + 1	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
87	29	Практикум по теме полезный робот	0 + 1	Тематическая задача с двумя испытаниями	—
88	30	Проверка и улучшение по теме полезный робот	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—
89	30	Техническое задание	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
90	30	План	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
91	31	Рабочий прототип	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
92	31	Протокол испытаний	0,5 + 0,5	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
93	31	Изменение версии	0 + 1	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
94	32	Подготовка защиты	0 + 1	Прототип и проверяемое условие; тест; запись результата	—
95	32	Практикум по теме защита проекта	0 + 1	Тематическая задача с двумя испытаниями	—
96	32	Проверка и улучшение по теме защита проекта	0 + 1	Итоговая диагностика; показ проекта; карта прогресса	—

Методика и итоговый продукт

Требовать различать причину механической и программной ошибки. Итог — робот выполняет выбранное условие, ребёнок предъявляет три теста и исправление.

Вместо сравнения с чужой моделью педагог задаёт вопросы: что должно было произойти; что произошло; что попробуем изменить. При недостаточной подготовке уменьшается число деталей, шагов и условий, но сохраняются задача и учёт объёма.

Программа 5 Инженерные робототехнические проекты

Возраст 11–12 лет

Паспорт образовательной программы

Параметр	Содержание
Организация	Онлайн-Клуб талантливых детей; юридическое наименование вносится при утверждении
Предмет	Робототехника/легоконструирование
Вид	Дополнительная общеразвивающая программа
Направленность	Техническая
Адресат	Дети 11–12 лет
Уровень	Базовый
Входные условия	Базовая сборка и простые алгоритмы желательны; сложность уточняется диагностикой
Срок и объём	32 недели; 96 академических часов
Режим	Три учебных цикла в неделю; онлайн и практика по возрастной модели
Структура	24 часа знакомства и обсуждения; 72 часа практики
Контроль	Входной на занятии 1; текущий; промежуточный каждые 8 занятий; итоговый в модуле 12
Ресурсы	Возрастной комплект по общему разделу; педагог уточняет совместимость до старта
Педагог	ФИО _____ Квалификация _____
Утверждение	Приказ № _____ от _____ Период обучения _____

Пояснительная записка

Курс организован как цикл инженерных решений: задача, критерий, прототип, испытание, изменение. Программирование включает переменные и состояния, а результат подтверждается физическим тестом. Платформа определяется ресурсами школы, а не названием программы.

Цель и задачи

Цель — развить самостоятельное инженерное проектирование и обоснованную отладку робототехнической системы.

Обучающие задачи: освоить детали, способы сборки и содержание модулей; использовать инструкцию; проверять результат. Развивающие задачи: формировать пространственное мышление, планирование и поиск причины ошибки. Воспитательные задачи: соблюдать правила работы, бережно обращаться с оборудованием и уважать разные решения.

Планируемые результаты

- Формулирует измеримый критерий и ограничения инженерной задачи.
- Обосновывает механическое решение и параметры передачи.
- Использует переменную, условие, повтор и состояния в доступной блочной среде.
- Связывает измерение датчика с действием и повторной проверкой.
- Проводит серию испытаний, разбирает причину ошибки и защищает проект.

Личностные результаты: готовность пробовать и изменять решение. Метапредметные результаты: выполнение инструкции, сравнение вариантов и объяснение результата доступным способом. Успех определяется личным прогрессом и выполнением условия, а не дороговизной набора или внешним видом модели.

Учебный план

Раздел	Всего	Знакомство	Практика
Инженерная задача	8	2	6
Механическое проектирование	8	2	6
Передачи и параметры	8	2	6
Программа и переменные	8	2	6
Датчики и измерения	8	2	6
Автоматическое управление	8	2	6
Состояния робота	8	2	6
Навигация	8	2	6
Захват и транспортировка	8	2	6
Отладка и качество	8	2	6
Командный проект	8	2	6
Индивидуальный итог	8	2	6
Итого	96	24	72

Содержание программы

Инженерная задача

Содержание: Потребность пользователя; Ограничения; Измеримый критерий; Варианты решения; Эскиз; План испытаний. Закрепление: обоснование решения, прототип и тест с записью изменения.

Механическое проектирование

Содержание: Прочность рамы; Сцепление колёс; Центр массы качественно; Крепление узлов; Модульная сборка; Обслуживание модели. Закрепление: обоснование решения, прототип и тест с записью изменения.

Передачи и параметры

Содержание: Подсчёт зубьев; Отношение скоростей; Направление; Выбор передачи; Сравнение под нагрузкой; Обоснование механизма. Закрепление: обоснование решения, прототип и тест с записью изменения.

Программа и переменные

Содержание: Последовательность; Событие; Переменная счётчик; Изменение переменной; Повтор с условием; Проверка границы. Закрепление: обоснование решения, прототип и тест с записью изменения.

Датчики и измерения

Содержание: Выбор датчика; Диапазон; Повторные измерения; Порог; Калибровка по образцу; Фильтрация простым правилом. Закрепление: обоснование решения, прототип и тест с записью изменения.

Автоматическое управление

Содержание: Измерение и действие; Обратная связь на примере; Условие остановки; Коррекция направления; Повторный контроль; Безопасное завершение. Закрепление: обоснование решения, прототип и тест с записью изменения.

Состояния робота

Содержание: Список состояний; Условие перехода; Диаграмма; Программа переходов; Неожиданный сигнал; Выход из ошибки. Закрепление: обоснование решения, прототип и тест с записью изменения.

Навигация

Содержание: Маршрут; Разбиение на участки; Повторяемость поворота; Ориентир по датчику; Коррекция маршрута; Сравнение времени и датчика. Закрепление: обоснование решения, прототип и тест с записью изменения.

Захват и транспортировка

Содержание: Требования к грузу; Механический захват; Удержание; Открытие; Последовательность доставки; Испытание с разным расположением. Закрепление: обоснование решения, прототип и тест с записью изменения.

Отладка и качество

Содержание: План тестов; Один изменяемый параметр; Журнал версии; Граничный случай; Анализ причины; Подтверждение исправления. Закрепление: обоснование решения, прототип и тест с записью изменения.

Командный проект

Содержание: Роли; Общее техническое задание; Механическая часть; Программная часть; Интеграция; Совместное испытание. Закрепление: обоснование решения, прототип и тест с записью изменения.

Индивидуальный итог

Содержание: Выбор задачи; Обоснование решения; Прототип; Серия тестов; Улучшение; Подготовка защиты. Закрепление: обоснование решения, прототип и тест с записью изменения.

Календарно тематическое планирование

Знакомство и практика указаны в академических часах: первые четыре занятия модуля — 0,5 + 0,5; последующие четыре — 0 + 1. Каждый модуль содержит 8 часов. Даты вносятся перед запуском. На занятии 1 входная диагностика; занятие 96 завершает итоговый контроль.

№	Неделя	Тема	Знакомство и практика	Деятельность и контроль	Дата
1	1	Потребность пользователя	0,5 + 0,5	Входная диагностика; проверка комплекта; выбор сложности	—
2	1	Ограничения	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
3	1	Измеримый критерий	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
4	2	Варианты решения	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
5	2	Эскиз	0 + 1	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
6	2	План испытаний	0 + 1	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
7	3	Практикум по теме инженерная задача	0 + 1	Тематическая задача с протоколом и обоснованием	—
8	3	Проверка и улучшение по теме инженерная задача	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—
9	3	Прочность рамы	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
10	4	Сцепление колёс	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
11	4	Центр массы качественно	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
12	4	Крепление узлов	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
13	5	Модульная сборка	0 + 1	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
14	5	Обслуживание модели	0 + 1	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
15	5	Практикум по теме механическое проектирование	0 + 1	Тематическая задача с протоколом и обоснованием	—

№	Неделя	Тема	Знакомство и практика	Деятельность и контроль	Дата
16	6	Проверка и улучшение по теме механическое проектирование	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—
17	6	Подсчёт зубьев	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
18	6	Отношение скоростей	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
19	7	Направление	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
20	7	Выбор передачи	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
21	7	Сравнение под нагрузкой	0 + 1	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
22	8	Обоснование механизма	0 + 1	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
23	8	Практикум по теме передачи и параметры	0 + 1	Тематическая задача с протоколом и обоснованием	—
24	8	Проверка и улучшение по теме передачи и параметры	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—
25	9	Последовательность	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
26	9	Событие	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
27	9	Переменная счётчик	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
28	10	Изменение переменной	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
29	10	Повтор с условием	0 + 1	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
30	10	Проверка границы	0 + 1	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—

№	Неделя	Тема	Знакомство и практика	Деятельность и контроль	Дата
31	11	Практикум по теме программа и переменные	0 + 1	Тематическая задача с протоколом и обоснованием	—
32	11	Проверка и улучшение по теме программа и переменные	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—
33	11	Выбор датчика	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
34	12	Диапазон	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
35	12	Повторные измерения	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
36	12	Порог	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
37	13	Калибровка по образцу	0 + 1	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
38	13	Фильтрация простым правилом	0 + 1	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
39	13	Практикум по теме датчики и измерения	0 + 1	Тематическая задача с протоколом и обоснованием	—
40	14	Проверка и улучшение по теме датчики и измерения	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—
41	14	Измерение и действие	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
42	14	Обратная связь на примере	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
43	15	Условие остановки	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
44	15	Коррекция направления	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
45	15	Повторный контроль	0 + 1	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—

№	Неделя	Тема	Знакомство и практика	Деятельность и контроль	Дата
46	16	Безопасное завершение	0 + 1	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
47	16	Практикум по теме автоматическое управление	0 + 1	Тематическая задача с протоколом и обоснованием	—
48	16	Проверка и улучшение по теме автоматическое управление	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—
49	17	Список состояний	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
50	17	Условие перехода	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
51	17	Диаграмма	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
52	18	Программа переходов	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
53	18	Неожиданный сигнал	0 + 1	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
54	18	Выход из ошибки	0 + 1	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
55	19	Практикум по теме состояния робота	0 + 1	Тематическая задача с протоколом и обоснованием	—
56	19	Проверка и улучшение по теме состояния робота	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—
57	19	Маршрут	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
58	20	Разбиение на участки	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
59	20	Повторяемость поворота	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
60	20	Ориентир по датчику	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—

№	Неделя	Тема	Знакомство и практика	Деятельность и контроль	Дата
61	21	Коррекция маршрута	0 + 1	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
62	21	Сравнение времени и датчика	0 + 1	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
63	21	Практикум по теме навигация	0 + 1	Тематическая задача с протоколом и обоснованием	—
64	22	Проверка и улучшение по теме навигация	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—
65	22	Требования к грузу	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
66	22	Механический захват	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
67	23	Удержание	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
68	23	Открытие	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
69	23	Последовательность доставки	0 + 1	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
70	24	Испытание с разным расположением	0 + 1	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
71	24	Практикум по теме захват и транспортировка	0 + 1	Тематическая задача с протоколом и обоснованием	—
72	24	Проверка и улучшение по теме захват и транспортировка	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—
73	25	План тестов	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
74	25	Один изменяемый параметр	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
75	25	Журнал версии	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—

№	Неделя	Тема	Знакомство и практика	Деятельность и контроль	Дата
76	26	Граничный случай	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
77	26	Анализ причины	0 + 1	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
78	26	Подтверждение исправления	0 + 1	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
79	27	Практикум по теме отладка и качество	0 + 1	Тематическая задача с протоколом и обоснованием	—
80	27	Проверка и улучшение по теме отладка и качество	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—
81	27	Роли	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
82	28	Общее техническое задание	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
83	28	Механическая часть	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
84	28	Программная часть	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
85	29	Интеграция	0 + 1	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
86	29	Совместное испытание	0 + 1	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
87	29	Практикум по теме командный проект	0 + 1	Тематическая задача с протоколом и обоснованием	—
88	30	Проверка и улучшение по теме командный проект	0 + 1	Три задания по модулю; фиксация помощи; изменение одного решения	—
89	30	Выбор задачи	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
90	30	Обоснование решения	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—

№	Неделя	Тема	Знакомство и практика	Деятельность и контроль	Дата
91	31	Прототип	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
92	31	Серия тестов	0,5 + 0,5	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
93	31	Улучшение	0 + 1	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
94	32	Подготовка защиты	0 + 1	Выбор решения; сборка или программа; сравнение теста с критерием	—
95	32	Практикум по теме индивидуальный итог	0 + 1	Тематическая задача с протоколом и обоснованием	—
96	32	Проверка и улучшение по теме индивидуальный итог	0 + 1	Итоговая диагностика; показ проекта; карта прогресса	—

Методика и итоговый продукт

Разделять разработку решения и его проверку. Итог — проект с техническим заданием, версией программы, тремя испытаниями и обоснованием доработки.

Вместо сравнения с чужой моделью педагог задаёт вопросы: что должно было произойти; что произошло; что попробуем изменить. При недостаточной подготовке уменьшается число деталей, шагов и условий, но сохраняются задача и учёт объёма.

Рабочая программа педагога

Педагог ведёт соответствующую возрастную программу, организует дистанционную сборку, проверяет готовность оборудования и фиксирует фактическое выполнение. Общая методическая часть применяется ко всем пяти программам с возрастными ограничениями.

Подготовка и организация

Этап	Действия
До набора	Выбрать платформу, проверить комплекты и возрастные маркировки, сообщить семье требования
До первого занятия	Техническая проба; камера на руки; материалы; инструкция взрослому
Занятие 1	Входная диагностика; исходная сборка; проверка условий работы
Каждое занятие	Цель; модель действия; самостоятельная работа; тест; обратная связь
Каждые 8 занятий	Проверка трёх умений и поддерживающий повтор
Модуль 12	Итоговая задача, проект, карта прогресса и рекомендации

Структура учебного цикла

Начало: показать задачу и критерий результата. Затем кратко продемонстрировать приём, дать ребёнку время собрать или запрограммировать, предложить прогноз и испытание. Завершение: сравнить результат с условием и выбрать одно изменение. Педагог не собирает всю модель вместо ребёнка и не диктует каждый блок, если цель — самостоятельное решение.

Возраст	Пример онлайн блока
3–4	2 мин приветствие; 3 мин показ; 5 мин соединение и игра; 2 мин переключение; 3 мин проверка
5–6	3 мин задача; 4 мин приём; 7 мин сборка; 2 мин движение; 4 мин проверка
7–8	4 мин повтор; 6 мин приём; 12 мин работа; 3 мин переключение; 5 мин тест
9–10	4 мин цель; 5 мин пример; 13 мин решение; 3 мин переключение; 5 мин обсуждение
11–12	4 мин критерий; 5 мин разбор; 13 мин разработка; 3 мин переключение; 5 мин результат

Работа с деталями и бумажным планом проходит без постоянного взгляда на экран. При необходимости отдельный отдых добавляется сверх учебных минут. В самостоятельной практике ребёнок завершает модель, выполняет тест или рисует план; педагог выдаёт конкретный объём и проверяет его.

Дистанционная демонстрация

Камера показывает руки, рабочую поверхность и модель; лицо не обязательно должно быть в кадре одновременно. Педагог заранее присылает фотографию нужных деталей и краткую карточку. При работе с программой ребёнок демонстрирует последовательность блоков или снимок проекта без личных данных. Во время теста движущаяся модель находится на ограниченной площадке, а не у края стола.

Безопасная организация

Возрастная маркировка набора обязательна: младшим детям не передают мелкие детали, даже если взрослый присутствует. Детали не берут в рот. Рабочее место освобождают от еды, воды и посторонних предметов. При соединении не используют чрезмерное усилие. Волосы и свободную одежду держат вдали от вращающихся элементов.

Используются только совместимые низковольтные учебные блоки с целыми корпусами и проводами. Батарейный отсек и зарядку обслуживает взрослый по инструкции изготовителя. Дети не вскрывают аккумуляторы, не используют сеть, паяльники, острые режущие инструменты и самодельные электрические соединения. При нагреве, запахе, повреждении или заклинивании испытание прекращается; взрослый отключает питание безопасным способом.

Перед запуском мотора проверяют крепления и свободное вращение; руки убирают из зоны движения. Испытания проводят с лёгкими безопасными игрушечными грузами. Педагог не назначает силовые проверки до разрушения, бросание конструкции или разгон модели на высоте. Правила учёта нагрузки и экранного времени школа уточняет в своём режиме занятий.

Дифференциация и обратная связь

Поддержка: меньше деталей, фото одного этапа, карточки готовых команд, один критерий. Основной вариант: модель по условию и проверка. Усложнение: ограничение числа деталей, альтернативная передача, дополнительный исход программы или сравнение двух решений. Помощь фиксируется отдельно; результат взрослого не записывается как самостоятельная работа ребёнка.

Раз в четыре недели семья получает описание освоенного действия, пример самостоятельного решения и следующий шаг. Пример: «Сам выбирает широкое основание и исправляет неустойчивую башню. Следующий шаг — повторить постройку по фото из четырёх деталей». При техническом сбое педагог даёт равноценное задание; электронный результат без физического теста отмечает отдельно.

Методика инженерного эксперимента

Перед тестом ребёнок формулирует ожидаемое действие. Сначала проверяется один критерий. При изменении сравнивают варианты в одинаковых условиях: та же поверхность, старт, груз и способ запуска. По возможности меняют один параметр. Для младших результат выражается словами «стоит», «падает», «движется»; для старших — количеством успехов из трёх, расстоянием или временем. Педагог не делает вывод о скорости передачи только по размеру шестерни без проверки того, какая из них ведущая.

Входная и итоговая диагностика

Диагностика проводится на реальном возрастном комплекте. Вход и итог проверяют одинаковые области на разных задачах. Входной результат нужен для выбора поддержки, не для отсева. Незнакомые электронные функции сначала показываются на отдельном примере; отсутствие опыта отмечается как исходное состояние. Дошкольные задания разделяют на короткие игры, старшие задания распределяют внутри итогового модуля.

Общие области: конструктивное действие; следование плану; алгоритм; испытание и улучшение; объяснение и самостоятельность. На входе педагог предлагает задачи по порядку и прекращает усложнение при устойчивом затруднении. На итоговом этапе даёт аналогичные условия без полного образца. Взрослый обеспечивает безопасность и подключение, но не выбирает решение вместо ребёнка.

Диагностика 3–4 лет

Входные задания

1. Из четырёх крупных деталей соединить две и разъединить их.
2. Повторить башню из трёх деталей по показу.
3. Выполнить две команды: поставить деталь, затем добавить сверху другую.
4. Проверить, стоит ли башня; предложить широкий блок для исправления.
5. Показать, какая часть постройки своя; выбрать игрушку для игры.

Итоговые задания

1. Соединить и разъединить две новые крупные детали того же типа.
2. Повторить дорожку из четырёх элементов по готовому образцу.
3. Выполнить два действия: поставить опору, затем положить сверху перекрытие.
4. Построить домик для игрушки; проверить, помещается ли она; изменить проём при необходимости.
5. Показать результат и повторить одну часть постройки без руки взрослого.

Условия: Взрослый подаёт только безопасные крупные детали. Устный ответ не обязателен; правильное действие или показ принимается.

Что считается выполнением: Соединение держится; образец узнаваем; два действия выполнены в нужном порядке; игрушка помещается; ребёнок показывает собственное действие.

Диагностика 5–6 лет

Входные задания

1. Собрать устойчивую башню из 6–8 деталей.
2. Повторить домик по фото из 4 шагов.
3. Выложить три карточки: вперёд, вперёд, направо; провести игрушку.
4. Проверить машинку или колёсное основание; найти мешающую деталь.

5. Объяснить или показать одно изменение своей модели.

Итоговые задания

1. Собрать мост с двумя опорами и проходом для своей игрушки.
2. Собрать машинку или тележку по фото из 4–6 шагов.
3. Для игрушки на сетке 3×3 задать маршрут: старт в левом нижнем углу, взгляд вправо; вперёд, налево, вперёд.
4. Проверить мост игрушкой и сделать одно улучшение; повторить тест.
5. Показать модель и объяснить её назначение и изменение.

Условия: На фото используются только доступные ребёнку детали. Для маршрута стрелка вперёд означает направление взгляда игрушки; поворот не переносит её на другую клетку.

Что считается выполнением: Мост стоит и обеспечивает проход; колёса свободно вращаются; маршрут приводит к центральной клетке сетки; улучшение проверено; ребёнок поясняет результат.

Диагностика 7–8 лет

Входные задания

1. Собрать колёсное основание с двумя осями и проверить вращение.
2. Составить план сборки из четырёх действий.
3. Упорядочить карточки запуск — действие — остановка и показать повтор.
4. Провести два одинаковых теста качения и сравнить результат.
5. Объяснить, что сделано самостоятельно и где понадобилась помощь.

Итоговые задания

1. Собрать рычажную или зубчатую модель и показать движущийся узел.
2. Нарисовать план из четырёх этапов для моторной модели.
3. Создать программу: запуск, два повторения действия мотора с паузой, завершение; показать остановку.
4. Выполнить два теста, отметить действие и одну ошибку; изменить один параметр.
5. Объяснить модель, порядок команд и изменение; показать один этап без подсказки.

Условия: Скорость и время мотора педагог ограничивает по учебному комплекту; параметры ребёнок выбирает из двух безопасных вариантов.

Что считается выполнением: Узел движется; план соответствует сборке; повтор выполняется дважды; завершение останавливает мотор; два теста записаны; изменение объяснено.

Диагностика 9–10 лет

Входные задания

1. Собрать или показать готовое шасси и назвать причину устойчивости.
2. Составить план модели и критерий успеха.

3. Создать последовательность с повтором; при незнакомой среде использовать карточки.
4. Получить показание датчика или разобрать демонстрацию педагога; предложить условие реакции.
5. Провести два теста и объяснить возможную причину различия.

Итоговые задания

1. Собрать шасси с закреплёнными осями и свободным вращением.
2. Составить техническое задание: движение по размеченному участку и остановка по сигналу.
3. Запрограммировать движение до порога датчика либо нажатия кнопки, затем остановку; включить повтор или возврат к ожиданию.
4. Провести три теста со стартом в одном месте, записать успех или сбой; проверить оба исхода условия.

5. Представить механизм, выбранный порог и доработку; объяснить причину хотя бы одного сбоя.

Условия: Тип датчика и единицы задаются выбранной платформой. При кнопке критерий остановки — нажатие; при датчике — конкретный порог, предварительно измеренный ребёнком.

Что считается выполнением: Модель выполняет условие остановки; оба исхода проверены; показание или нажатие связано с ветвлением; три теста и доработка предъявлены.

Диагностика 11–12 лет

Входные задания

1. Проверить раму мобильной модели и предложить укрепление.
2. Сформулировать критерий для доставки лёгкого груза.
3. Показать последовательность с условием; объяснить назначение счётчика по примеру.
4. Предложить три испытания в одинаковых условиях и записать результат.
5. Объяснить одну причину ошибки и способ её проверки.

Итоговые задания

1. Собрать модель доставки лёгкого груза с закреплёнными узлами; захват допустимо заменить платформой.
2. Записать задачу, ограничения и критерий: груз доставлен в размеченную зону, модель остановилась.
3. Использовать состояния ожидание — движение — остановка и счётчик завершённых попыток; переход по кнопке или датчику.
4. Провести три теста; изменить один параметр и повторить серию; указать количество успехов до и после.
5. Защитить решение: почему выбран механизм, что изменено, какие ограничения остались.

Условия: Груз и площадка безопасны; размер зоны задаёт педагог под модель. Переменная счётчика увеличивается после завершённой попытки, а не при каждом проходе цикла.

Что считается выполнением: Критерий измерим; программа содержит переходы и счётчик; серия тестов сравнима; ребёнок объясняет изменение и оставшиеся ограничения.

Критерии оценивания

Баллы	Наблюдаемый результат
0	Не выполняет после пояснения задачи; нужно обучение
1	Выполняет при пошаговом руководстве или воспроизводит готовое решение
2	Выполняет с общей подсказкой; допускает исправимую ошибку
3	Выполняет самостоятельно, проверяет и объясняет доступным способом

Пять заданий соответствуют пяти областям; максимум 15 баллов. Для каждого задания оценивается не только готовая модель, но и наблюдаемое действие ребёнка. Если результат собран взрослым, самостоятельность не подтверждена. Безопасность — условие допуска к испытанию, а не показатель, который можно компенсировать баллами: при нарушении тест останавливается и повторяется после объяснения.

0–5 баллов — необходима поддержка; 6–10 — частичное освоение; 11–15 — устойчивое освоение задач курса. По области с 0–1 баллом назначается следующий шаг независимо от суммы. Шкала внутренняя педагогическая, не профессиональная квалификация. Младшим детям сообщается словесный результат; речь, скорость и аккуратность оформления не заменяют конструирование.

Промежуточный контроль

Каждое восьмое занятие модуля: 1. выполнить ключевой приём; 2. применить его в изменённой ситуации; 3. проверить и улучшить результат. Фиксация: С — самостоятельно, П — общая подсказка, О — по образцу, Н — пока не выполнено. Электронные и физические результаты отмечаются отдельно, если комплект временно недоступен.

Индивидуальная карта прогресса

Ребёнок _____ Возраст _____ Группа _____

Программа _____ Педагог _____

Учебный период _____ Комплект _____

Стартовый опыт _____

Индивидуальная цель _____

Условия поддержки _____

Область	Вход	Модуль 4	Модуль 8	Итог
Конструктивное действие	___	___	___	___
Следование плану	___	___	___	___
Алгоритм	___	___	___	___
Испытание и улучшение	___	___	___	___
Объяснение и самостоятельность	___	___	___	___
Сумма из 15	___	___	___	___

Даты _____ / _____ / _____ / _____

Самостоятельное действие _____

Помощь взрослого _____

Подтверждённая физическая сборка _____

Подтверждённая программа и тест _____

Следующий шаг _____

Рекомендация семье _____

Учёт освоения модулей

Модуль	Дата	Приём	Применение	Проверка	Следующий шаг
1	___	___	___	___	_____
2	___	___	___	___	_____
3	___	___	___	___	_____
4	___	___	___	___	_____
5	___	___	___	___	_____
6	___	___	___	___	_____
7	___	___	___	___	_____
8	___	___	___	___	_____
9	___	___	___	___	_____
10	___	___	___	___	_____
11	___	___	___	___	_____
12	___	___	___	___	_____

Карточка инженерного проекта

Название _____ Автор _____

Кому нужна модель _____

Что она должна делать _____

Ограничения и доступные детали _____

Критерий успеха _____

Эскиз и план сборки _____

Алгоритм или порядок действий _____

Что проверяем _____

Тест	Условия	Ожидалось	Получилось	Что изменить
1	_____	_____	_____	_____
2	_____	_____	_____	_____
3	_____	_____	_____	_____

Изменён один параметр _____

Повторная проверка _____

Вывод и ограничение _____

Для 3–6 лет взрослый записывает слова ребёнка или прикладывает рисунок; самостоятельность отмечается по наблюдению педагога.

Журнал выполнения учебного цикла

Дата	№ КТП	Онлайн минуты	Практика минуты	Результат и помощь
___	___	___	___	_____
___	___	___	___	_____
___	___	___	___	_____
___	___	___	___	_____

Учебный объём равен сумме выполненных минут, делённой на 45. Практика подтверждается показом модели, кратким сообщением или протоколом; педагог проверяет результат вопросом или повторным действием. Перерывы, ожидание подключения и невыполненные задания в объём не включаются.

Учебные материалы

Обязательный банк: фото деталей и этапов, карточки команд, безопасные задачи на конструкцию, примеры блочных программ, изображения состояний, листы испытаний и формы обратной связи. Инструкции изготовителя выбранного комплекта используются для подключения и эксплуатации. Педагог проверяет каждую учебную сборку на собственном комплекте до занятия; авторские задания сохраняются в методическом банке школы.