

Муниципальное казенное учреждение
Управление образования Исполнительного комитета муниципального
образования г. Казани
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Центр дополнительного образования детей «Заречье»
Кировского района г. Казани

Принята на заседании
педагогического совета
МБУДО «ЦДОД «Заречье»
Протокол № 1
от «27» августа 2025 г.

«Утверждаю»
Директор МБУДО «ЦДОД «Заречье»
_____ Т.В. Сорокина
Приказ № 238
от «28» августа 2025 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Робототехника»

Направленность: техническая
Возраст учащихся: 10-14 лет
Срок реализации: 2 года

Автор-составитель:
Гимранов Рустам Саидович
педагог дополнительного образования
первой квалификационной категории

Казань, 2025

Информационная карта образовательной программы

1. Образовательная организация	Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования «Центр дополнительного образования детей «Заречье» Кировского района г. Казани
2. Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника»
3. Направленность программы	техническая
4. Сведения о разработчике	
4.1. ФИО, должность	Гимранов Рустам Саидович, педагог дополнительного образования
5. Сведения о программе:	
5.1. Срок реализации	2 года
5.2. Возраст обучающихся	10-14 лет
5.3. Характеристика программы: - тип программы - вид программы принцип проектирования программы - форма организации содержания учебного процесса	- дополнительная общеобразовательная - общеразвивающая - принцип предметной направленности; принцип возрастосообразности содержания программы и форм различных видов деятельности обучающихся; - принцип ориентации на личностные, метапредметные и предметные результаты образования; - принцип продуктивного и творческого характера программы. - освоение содержания программы, организация образовательного процесса
5.4. Цель программы	Формирование технической компетенции воспитанников средствами программно-технической деятельности.
6. Формы и методы образовательной деятельности	объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, продуктивный, частично-поисковый, метод творческих проектов, метод дистанционного обучения и др.
7. Формы мониторинга результативности	тестирование, диагностика, текущий контроль, промежуточный контроль, промежуточная аттестация, аттестация по завершении освоения

		программы.
8.	Дата утверждения и последней корректировки программы	28 августа, 2025г.

Введение

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Сегодня промышленные, обслуживающие и домашние роботы широко используются на благо экономик ведущих мировых держав: выполняют работы более дешёво, с большей точностью и надёжностью, чем люди, используются на вредных для здоровья и опасных для жизни производствах. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Роботы играют всё более важную роль в жизни, служа людям и выполняя каждодневные задачи. Интенсивная экспансия искусственных помощников в нашу повседневную жизнь требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит быстро развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные и роботизированные системы.

В последнее десятилетие значительно увеличился интерес к образовательной робототехнике. В школы закупаются новое учебное оборудование. Робототехника в образовании — это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, математику (Science Technology Engineering Mathematics = STEM), основанные на активном обучении учащихся. Во многих ведущих странах есть национальные программы по развитию именно STEM образования. Робототехника представляет учащимся технологии 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. Такую стратегию обучения помогает реализовать образовательная среда Лего.

Новые ФГОС требуют освоения основ конструкторской и проектно-исследовательской деятельности, и программы по робототехнике полностью удовлетворяют эти требования.

Пояснительная записка

Данная программа по робототехнике научно-технической направленности, т.к. так как в наше время робототехники и компьютеризации, ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Актуальность развития этой темы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование. Т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что, она является целостной и непрерывной в течении всего процесса обучения, и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и само реализовать в современном мире. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Использование Лего-конструкторов во внеурочной деятельности повышает мотивацию учащихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Одновременно занятия ЛЕГО как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, – что является вполне естественным.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества.

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Lego позволяет учащимся:

- совместно обучаться в рамках одной бригады;
- распределять обязанности в своей бригаде;
- проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- создавать модели реальных объектов и процессов;
- видеть реальный результат своей работы.

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы колеблется от 7 до 18 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

Сроки реализации программы 2 года.

Режим работы, в неделю 2 занятия по 2 часа. Часовая нагрузка 144 часа.

Цель: обучение воспитанников основам робототехники, программирования. Развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.

Задачи:

Обучающие:

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами

Воспитывающие:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

- Развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Материальные ресурсы:

1. Наборы Лего - конструкторов:
LEGO Education WEDO 2.0 – 22 наборов
LEGO Education Spike Prime – 22 наборов
LEGO Education EV3 – 22 наборов
2. Программное обеспечение LEGO Education WEDO 2.0, LEGO Education Spike Prime, LEGO Education EV3
3. Руководство пользователя LEGO Education WEDO 2.0, LEGO Education Spike Prime, LEGO Education EV3.
4. АРМ ученика (компьютер) – 22 мест
5. АРМ учителя (компьютер, проектор, сканер, принтер)

ПРОГНОЗИРУЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ

По окончании 1 года обучения учащиеся должны

ЗНАТЬ:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы в LEGO WEDO 2.0;
- порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;
- как использовать созданные программы;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботов;
- корректировать программы при необходимости;

УМЕТЬ:

- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель.
- проводить сборку робототехнических средств, с применением LEGO конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств.
- прогнозировать результаты работы.
- планировать ход выполнения задания.
- рационально выполнять задание.
- руководить работой группы или коллектива.
- высказываться устно в виде сообщения или доклада.
- высказываться устно в виде рецензии ответа товарища.
- представлять одну и ту же информацию различными способами

МЕХАНИЗМ ОТСЛЕЖИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ

- олимпиады;
- соревнования;
- учебно-исследовательские конференции.
- проекты.
- подготовка рекламных буклетов о проделанной работе;

- отзывы преподавателя и родителей учеников на сайте школы.

Деятельность по реализации Программы

В первый год обучения дается необходимая теоретическая и практическая база, формируются навыки работы с конструктором LEGO Education, с принципами работы датчиков: наклона, освещённости, расстояния. На основе программы LEGO Education школьники знакомятся с блоками компьютерной программы: дисплей, движение, цикл, блок датчиков, блок переключателей. Под руководством педагога, а затем и самостоятельно пишут программы: «движение «вперёд-назад», «движение с ускорением», «робот-волчок», «восьмёрка», «змейка», «поворот на месте», «спираль», «парковка», «выход из лабиринта», «движение по линии». Проектируют роботов и программируют их. Готовят роботов к соревнованиям: «Кегельринг», «Движение по линии», «Сумо».

Учебно-тематическое планирование
(1 год обучения)

№ п/п	Тема занятий	Колич. часов	Теория	Практика
1	Вводное занятие	4	4	
2	Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора.	4	2	2
3	Способы передачи движения. Понятия о редукторах.	4	2	2
4	Программа Lego WeDo 2.0.	4	2	2
5	Понятие команды, программа и программирование	4	2	2
6	Дисплей.	2		2
7	Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков.	8	2	6
8	Сборка простейшего робота, по инструкции.	4	2	2
9	Программное обеспечение Lego WeDo 2.0. Создание простейшей программы.	4	2	2
10	Управление одним мотором.	4	2	2
11	Самостоятельная творческая работа учащихся	4		4
12	Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка	4	2	2
13	Использование датчика наклона	6	2	4
14	Использование датчика звука.	4	2	2
15	Самостоятельная творческая работа учащихся	4		4
16	Использование датчика освещённости.	4	2	2
17	Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии.	6	2	4
18	Самостоятельная творческая работа учащихся	4		4
19	Использование датчика расстояния.	4	2	2
20	Составление программ включающих в себя ветвление	4	2	2
21	Блок «Bluetooth»	4	2	2
22	Датчик расстояния и освещённости.	6	2	4
23	Работа в Интернете.	8		8
24	Разработка конструкций для	6	2	4

	соревнований			
25	Составление программ для «Движение по линии».	4	2	2
26	Составление программ для «Кегельринг».	6	2	4
27	Прочность конструкции и способы повышения прочности.	4	2	2
28	Разработка конструкции для соревнований «Сумо»	6	2	4
29	Подготовка к соревнованиям	8	2	6
30	Подведение итогов	6	2	4
Итого		144	52	92

Содержание программы (1год обучения)

1. Тема занятия: Вводное занятие

Цель: Вводное занятие. Техника безопасности. Основы работы с LEGO WEDO 2.0.

Организация занятия. Показ видео роликов о роботах и роботостроении. Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России

2. Тема занятия: Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора.

Цель: Изучить состав, возможности конструктора

Организация занятия. Преподаватель знакомит учащихся с составом набора: Аккумулятор (зарядка, использование) - Микрокомпьютер LEGO WEDO 2.0 - Двигатели Названия и назначения деталей - Основные детали - Датчики

3. Тема занятия: Способы передачи движения. Понятия о редукторах.

Цель: Ознакомиться с зубчатыми передачами и их видами

Организация занятия. Педагог показывает применение зубчатых передач в технике. Различные виды зубчатых колес. Передаточное число. Учащиеся реализуют модели.

4. Тема занятия: Программа Lego WeDo 2.0.

Цель: Знакомство с запуском программы, ее Интерфейсом.

Организация занятия. Знакомство учащихся с командами, палитрой инструментов. Подключение LEGO WEDO 2.0.

5. Тема занятия: Понятие команды, программа и программирование

Цель: Познакомиться с визуальными языками программирования.

Организация занятия. Обучающиеся изучают разделы программы, уровни сложности. Знакомство с LEGO WEDO 2.0. Передача и запуск программы. Окно инструментов. Изображение команд в программе и на схеме.

6. Тема занятия: Дисплей.

Цель: Использование дисплея LEGO WEDO 2.0.

Организация занятия. Педагог знакомит с созданием анимации.

7. Тема занятия: Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков.

Цель: Изучить серводвигатель. Устройство и применение.

Организация занятия. Обучающиеся осваивают следующие моменты:
Тестирование (Try me) - Мотор – Датчик освещенности - Датчик звука - Датчик наклона - Ультразвуковой датчик ; Структура меню LEGO WEDO 2.0 ; Снятие показаний с датчиков (view) Тестирование моторов и датчиков.

8. Тема занятия: Сборка простейшего робота, по инструкции.

Цель: Сборка модели по технологическим картам.

Организация занятия. Обучающиеся составляют простую программу для модели, используя встроенные возможности LEGO WEDO 2.0 (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ)

9. Тема занятия: Программное обеспечение Lego WeDo 2.0. Создание простейшей программы.

Цель: Составление простых программ по линейным алгоритмам.

Организация занятия. Педагог знакомит с составлением простых программ по псевдолинейным алгоритмам.

10. Тема занятия: Управление одним мотором.

Цель: Научиться управлять одним мотором.

Организация занятия. Обучающиеся изучают команды: Движение вперед-назад; Использование команды «Жди»; Загрузка программ в LEGO WEDO 2.

11. Тема занятия: Самостоятельная творческая работа учащихся

Цель: Самостоятельная творческая работа учащихся

Организация занятия. Обучающиеся выполняют самостоятельную творческую работу и защищают свои проекты

12. Тема занятия: Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка

Цель: Управление двумя моторами

Организация занятия. Педагог знакомит с управлением двумя моторами с помощью команды Жди ; Использование палитры команд и окна Диаграммы Использование палитры инструментов ; Загрузка программ в LEGO WEDO 2.0

Езда по квадрату. Парковка Использование датчика наклона. Обнаружения наклона. Создание двухступенчатых программ

13. Тема занятия: Использование датчика наклона

Цель: Обнаружение наклона с помощью датчика

Организация занятия. Обучающиеся знакомятся с использованием кнопки Выполнять много раз для повторения действий программы Сохранение и загрузка программ Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ.

14. Тема занятия: Использование датчика звука.

Цель: Создание двухступенчатых программ.

Организация занятия. Педагог знакомит с Блоком воспроизведение. Настройка концентратора данных блока «Звук» Подача звуковых сигналов при касании.

15. Тема занятия: Самостоятельная творческая работа учащихся

Цель: Самостоятельная творческая работа учащихся

Организация занятия. Обучающиеся выполняют самостоятельную творческую работу и защищают свои проекты

16. Тема занятия: Использование датчика освещённости.

Цель: Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии.

Организация занятия. Обучающиеся изучают использование Датчика Освещенности в команде Жди. Создание многоступенчатых программ.

17. Тема занятия: Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии.

Цель: Движение по линии.

Организация занятия. Обучающиеся выполняют движение вдоль линии с применением двух датчиков освещенности.

18. Тема занятия: Самостоятельная творческая работа учащихся

Цель: Самостоятельная творческая работа учащихся

Организация занятия. Обучающиеся выполняют самостоятельную творческую работу и защищают свои проекты

19. Тема занятия: Использование датчика расстояния.

Цель: Создание многоступенчатых программ

Организация занятия. Обучающиеся изучают Ультразвуковой датчик.
Определение роботом расстояния до препятствия

20. Тема занятия: Составление программ включающих в себя ветвление

Цель: Составление программ включающих в себя ветвление в среде LEGO WEDO 2.0-G

Организация занятия. Педагог знакомит с отображение параметров настройки Блока. Настройка Блока «Переключатель»

21. Тема занятия: Блок «Bluetooth»

Цель: Блок «Bluetooth», установка соединения. Загрузка с компьютера.

Организация занятия. Обучающиеся выполняют настройку концентратора данных Блока «Bluetooth соединение»

22. Тема занятия: Датчик расстояния и освещённости.

Цель: Изготовление робота исследователя.

Организация занятия. Обучающиеся реализуют составление программы для датчика расстояния и освещённости.

23. Тема занятия: Работа в Интернете.

Цель: Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей

Организация занятия. Обучающиеся выполняют самостоятельную работу и знакомят со своими материалами

24. Тема занятия: Разработка конструкций для соревнований

Цель: Разработка конструкций для соревнований

Организация занятия. Обучающиеся производят выбор оптимальной конструкции, изготовление, испытание и внесение конструктивных изменений.

25. Тема занятия: Составление программ для «Движение по линии».

Цель: Испытание робота.

Организация занятия. Обучающиеся выполняют составление программ для «Движение по линии». Испытание, выбор оптимальной программы.

26. Тема занятия: Составление программ для «Кегельринг».

Цель: Испытание работа.

Организация занятия. Обучающиеся выполняют составление программ для «Кегельринг» Испытание, выбор оптимальной программы. Испытание, выбор оптимальной программы.

27. Тема занятия: Прочность конструкции и способы повышения прочности.

Цель: Прочность конструкции и способы повышения прочности.

Организация занятия. Педагог выполняет показ видео роликов о роботах участниках соревнования «Сумо»

28. Тема занятия: Разработка конструкции для соревнований «Сумо»

Цель: Испытание конструкции и программ

Организация занятия. Обучающиеся производят испытание конструкции и программ для соревнований «Сумо». Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции

29. Тема занятия: Подготовка к соревнованиям

Цель: Подготовка к соревнованиям

Организация занятия. Обучающиеся производят испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции. Защита индивидуальных и коллективных проектов.

30. Тема занятия: Подведение итогов

Цель: Подведение итогов

Организация занятия. Педагог выполняет подведение итогов и знакомит учащихся с результатами

Календарный (поурочный) тематический план (1 год обучения)

№ п/п	Кол-во часов	Тема занятия
1.	2	Вводное занятие. Основы работы с LEGO WEDO 2.0. Показ видео роликов о роботах и роботостроении.
2.	2	Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России.
3.	2	Конструктор (состав, возможности) - Аккумулятор (зарядка, использование) - Микрокомпьютер LEGO WEDO 2.0 - Двигатели
4.	2	Названия и назначения деталей - Основные детали - Датчики
5.	2	Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике.
6.	2	Различные виды зубчатых колес. Передаточное число.
7.	2	Программа LEGO WEDO 2.0. Знакомство с запуском программы, ее Интерфейсом.
8.	2	Команды, палитры инструментов. Подключение LEGO WEDO 2.0.
9.	2	Визуальные языки программирования. Разделы программы, уровни сложности.
10.	2	Знакомство с LEGO WEDO 2.0. Передача и запуск программы.
11.	2	Окно инструментов. Изображение команд в программе и на схеме.
12.	2	Дисплей. Использование дисплея LEGO WEDO 2.0.Создание анимации.
13.	2	Серводвигатель. Устройство и применение.
14.	2	Тестирование (Try me) - Мотор –
15.	2	Датчик освещенности - Датчик звука - Датчик наклона - Ультразвуковой датчик
16.	2	Структура меню LEGO WEDO 2.0 ; Снятие показаний с датчиков (view) Тестирование моторов и датчиков.
17.	2	- Сборка модели по технологическим картам.
18.	2	- Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности LEGO WEDO 2.0 (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ)
19.	2	Составление простых программ по линейным алгоритмам.
20.	2	Составление простых программ по псевдолинейным алгоритмам.
21.	2	Управление одним мотором. Движение вперед-назад
22.	2	Использование команды « Жди» Загрузка программ в LEGO WEDO 2.
23.	2	Самостоятельная творческая работа учащихся
24.	2	Самостоятельная творческая работа учащихся
25.	2	Управление двумя моторами с помощью команды Жди; Использование палитры команд и окна Диаграммы
26.	2	Использование палитры инструментов; Загрузка программ в LEGO WEDO 2.0; Езда по квадрату. Парковка

27.	2	Использование датчика наклона. Обнаружения наклона. Создание двухступенчатых программ
28.	2	Использование кнопки Выполнять много раз для повторения действий программы
29.	2	Сохранение и загрузка программ
30.	2	Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ.
31.	2	Блок воспроизведение. Настройка концентратора данных блока «Звук» Подача звуковых сигналов при касании.
32.	2	Самостоятельная творческая работа учащихся
33.	2	Самостоятельная творческая работа учащихся
34.	2	Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии.
35.	2	Использование Датчика Освещенности в команде Жди. Создание многоступенчатых программ
36.	2	Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии.
37.	2	Движение вдоль линии с применением двух датчиков освещенности.
38.	2	Движение вдоль линии с применением двух датчиков освещенности.
39.	2	Самостоятельная творческая работа учащихся
40.	2	Самостоятельная творческая работа учащихся
41.	2	Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ
42.	2	Ультразвуковой датчик. Определение роботом расстояния до препятствия
43.	2	Составление программ включающих в себя ветвление в среде LEGO WEDO 2.0-G
44.	2	Отображение параметров настройки Блока. Настройка Блока «Переключатель»
45.	2	Блок «Bluetooth», установка соединения. Загрузка с компьютера.
46.	2	Настройка концентратора данных Блока «Bluetooth соединение»
47.	2	Изготовление робота исследователя.
48.	2	Составление программы для датчика расстояния и освещённости.
49.	2	Составление программы для датчика расстояния и освещённости.
50.	2	Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей
51.	2	Самостоятельная творческая работа учащихся
52.	2	Самостоятельная творческая работа учащихся
53.	2	Самостоятельная творческая работа учащихся
54.	2	Разработка конструкций для соревнований Выбор оптимальной конструкции, изготовление
55.	2	испытание и внесение конструкционных изменений.
56.	2	испытание и внесение конструкционных изменений.
57.	2	Составление программ для «Движение по линии».
58.	2	Испытание, выбор оптимальной программы.
59.	2	Составление программ для «Кегельринг»
60.	2	Испытание, выбор оптимальной программы.
61.	2	Испытание, выбор оптимальной программы.
62.	2	Прочность конструкции и способы повышения прочности.
63.	2	Показ видео роликов о роботах участниках соревнования «Сумо»
64.	2	Испытание конструкции и программ для соревнований «Сумо».
65.	2	Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции

66.	2	Испытание конструкции и программ.
67.	2	Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции
68.	2	Испытание конструкции и программ.
69.	2	Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции.
70.	2	Защита индивидуальных и коллективных проектов.
71.	2	Защита индивидуальных и коллективных проектов.
72.	2	Подведение итогов
	144	ИТОГО

ПРОГНОЗИРУЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ

По окончании 2 года обучения обучающиеся должны

ЗНАТЬ:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы в LEGO Education Spike Prime;
- порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;
- как использовать созданные программы;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботов;
- корректировать программы при необходимости;

УМЕТЬ:

- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель.
- проводить сборку робототехнических средств, с применением LEGO конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств.
- прогнозировать результаты работы.
- планировать ход выполнения задания.
- рационально выполнять задание.
- руководить работой группы или коллектива.
- высказываться устно в виде сообщения или доклада.
- высказываться устно в виде рецензии ответа товарища.
- представлять одну и ту же информацию различными способами

МЕХАНИЗМ ОТСЛЕЖИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ

- олимпиады;
- соревнования;
- учебно-исследовательские конференции.
- проекты.
- подготовка рекламных буклетов о проделанной работе;

- отзывы преподавателя и родителей учеников на сайте школы.

Деятельность по реализации Программы

Во второй год обучения дается необходимая теоретическая и практическая база, формируются навыки работы с конструктором LEGO Education Spike Prime, с принципами работы датчиков: наклона, освещённости, расстояния. На основе программы LEGO Education Spike Prime школьники знакомятся с блоками компьютерной программы: дисплей, движение, цикл, блок датчиков, блок переключателей. Под руководством педагога, а затем и самостоятельно пишут программы: «движение «вперёд-назад», «движение с ускорением», «робот-волчок», «восьмёрка», «змейка», «поворот на месте», «спираль», «парковка», «выход из лабиринта», «движение по линии». Проектируют роботов и программируют их. Готовят роботов к соревнованиям: «Кегельринг», «Движение по линии», «Сумо».

Учебно-тематическое планирование
(2 год обучения)

№ п/п	Тема занятий	Колич. часов	Теория	Практика
1	Вводное занятие	4	4	
2	Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора.	4	2	2
3	Способы передачи движения. Понятия о редукторах.	4	2	2
4	Программа Lego Education Spike Prime.	4	2	2
5	Понятие команды, программа и программирование	4	2	2
6	Дисплей.	2		2
7	Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков.	8	2	6
8	Сборка простейшего робота, по инструкции.	4	2	2
9	Программное обеспечение Lego Education Spike Prime. Создание простейшей программы.	4	2	2
10	Управление одним мотором.	4	2	2
11	Самостоятельная творческая работа учащихся	4		4
12	Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка	4	2	2
13	Использование датчика наклона	6	2	4
14	Использование датчика звука.	4	2	2
15	Самостоятельная творческая работа учащихся	4		4
16	Использование датчика освещённости.	4	2	2
17	Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии.	6	2	4
18	Самостоятельная творческая работа учащихся	4		4
19	Использование датчика расстояния.	4	2	2
20	Составление программ включающих в себя ветвление	4	2	2
21	Блок «Bluetooth»	4	2	2
22	Датчик расстояния и освещённости.	6	2	4
23	Работа в Интернете.	8		8

24	Разработка конструкций для соревнований	6	2	4
25	Составление программ для «Движение по линии».	4	2	2
26	Составление программ для «Кегельринг».	6	2	4
27	Прочность конструкции и способы повышения прочности.	4	2	2
28	Разработка конструкции для соревнований «Сумо»	6	2	4
29	Подготовка к соревнованиям	8	2	6
30	Подведение итогов	6	2	4
Итого		144	52	92

Содержание программы (2 год обучения)

1. Тема занятия: Вводное занятие

Цель: Вводное занятие. Техника безопасности. Основы работы с LEGO EDUCATION SPIKE PRIME.

Организация занятия. Показ видео роликов о роботах и роботостроении. Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России

2. Тема занятия: Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора.

Цель: Изучить состав, возможности конструктора

Организация занятия. Преподаватель знакомит учащихся с составом набора: Аккумулятор (зарядка, использование) - Микрокомпьютер LEGO EDUCATION SPIKE PRIME - Двигатели Названия и назначения деталей - Основные детали - Датчики

3. Тема занятия: Способы передачи движения. Понятия о редукторах.

Цель: Ознакомиться с зубчатыми передачами и их видами

Организация занятия. Педагог показывает применение зубчатых передач в технике. Различные виды зубчатых колес. Передаточное число. Учащиеся реализуют модели.

4. Тема занятия: Программа Lego Education Spike Prime.

Цель: Знакомство с запуском программы, ее Интерфейсом.

Организация занятия. Знакомство учащихся с командами, палитрой инструментов. Подключение LEGO EDUCATION SPIKE PRIME.

5. Тема занятия: Понятие команды, программа и программирование

Цель: Познакомиться с визуальными языками программирования.

Организация занятия. Учащиеся изучают разделы программы, уровни сложности. Знакомство с LEGO EDUCATION SPIKE PRIME. Передача и запуск программы. Окно инструментов. Изображение команд в программе и на схеме.

6. Тема занятия: Дисплей.

Цель: Использование дисплея LEGO EDUCATION SPIKE PRIME.

Организация занятия. Педагог знакомит с созданием анимации.

7. Тема занятия: Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков.

Цель: Изучить серводвигатель. Устройство и применение.

Организация занятия. Учащиеся осваивают следующие моменты:
Тестирование (Try me) - Мотор – Датчик освещенности - Датчик звука - Датчик наклона - Ультразвуковой датчик ; Структура меню LEGO EDUCATION SPIKE PRIME ; Снятие показаний с датчиков (view)
Тестирование моторов и датчиков.

8. Тема занятия: Сборка простейшего робота, по инструкции.

Цель: Сборка модели по технологическим картам.

Организация занятия. Учащиеся составляют простую программу для модели, используя встроенные возможности LEGO EDUCATION SPIKE PRIME (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ)

9. Тема занятия: Программное обеспечение Lego Education Spike Prime. Создание простейшей программы.

Цель: Составление простых программ по линейным алгоритмам.

Организация занятия. Педагог знакомит с составлением простых программ по псевдолинейным алгоритмам.

10. Тема занятия: Управление одним мотором.

Цель: Научиться управлять одним мотором.

Организация занятия. Обучающиеся изучают команды: Движение вперед-назад; Использование команды «Жди»; Загрузка программ в LEGO WEDO 2.

11. Тема занятия: Самостоятельная творческая работа учащихся

Цель: Самостоятельная творческая работа учащихся

Организация занятия. Обучающиеся выполняют самостоятельную творческую работу и защищают свои проекты

12. Тема занятия: Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка

Цель: Управление двумя моторами

Организация занятия. Педагог знакомит с управлением двумя моторами с помощью команды Жди ; Использование палитры команд и окна Диаграммы Использование палитры инструментов ; Загрузка программ в LEGO EDUCATION SPIKE PRIME Езда по квадрату. Парковка Использование датчика наклона. Обнаружения наклона. Создание двухступенчатых программ

13. Тема занятия: Использование датчика наклона

Цель: Обнаружение наклона с помощью датчика

Организация занятия. Обучающиеся знакомятся с использованием кнопки Выполнять много раз для повторения действий программы Сохранение и загрузка программ Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ.

14. Тема занятия: Использование датчика звука.

Цель: Создание двухступенчатых программ.

Организация занятия. Педагог знакомит с Блоком воспроизведение. Настройка концентратора данных блока «Звук» Подача звуковых сигналов при касании.

15. Тема занятия: Самостоятельная творческая работа учащихся

Цель: Самостоятельная творческая работа учащихся

Организация занятия. Обучающиеся выполняют самостоятельную творческую работу и защищают свои проекты

16. Тема занятия: Использование датчика освещённости.

Цель: Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии.

Организация занятия. Обучающиеся изучают использование Датчика Освещенности в команде Жди. Создание многоступенчатых программ.

17. Тема занятия: Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии.

Цель: Движение по линии.

Организация занятия. Обучающиеся выполняют движение вдоль линии с применением двух датчиков освещенности.

18. Тема занятия: Самостоятельная творческая работа учащихся

Цель: Самостоятельная творческая работа учащихся

Организация занятия. Обучающиеся выполняют самостоятельную творческую работу и защищают свои проекты

19. Тема занятия: Использование датчика расстояния.

Цель: Создание многоступенчатых программ

Организация занятия. Обучающиеся изучают Ультразвуковой датчик. Определение роботом расстояния до препятствия

20. Тема занятия: Составление программ включающих в себя ветвление

Цель: Составление программ включающих в себя ветвление в среде LEGO EDUCATION SPIKE PRIME-G

Организация занятия. Педагог знакомит с отображение параметров настройки Блока. Настройка Блока «Переключатель»

21. Тема занятия: Блок «Bluetooth»

Цель: Блок «Bluetooth», установка соединения. Загрузка с компьютера.

Организация занятия. Обучающиеся выполняют настройку концентратора данных Блока «Bluetooth соединение»

22. Тема занятия: Датчик расстояния и освещённости.

Цель: Изготовление робота исследователя.

Организация занятия. Обучающиеся реализуют составление программы для датчика расстояния и освещённости.

23. Тема занятия: Работа в Интернете.

Цель: Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей

Организация занятия. Обучающиеся выполняют самостоятельную работу и знакомят со своими материалами

24. Тема занятия: Разработка конструкций для соревнований

Цель: Разработка конструкций для соревнований

Организация занятия. Обучающиеся производят выбор оптимальной конструкции, изготовление, испытание и внесение конструкционных изменений.

25. Тема занятия: Составление программ для «Движение по линии».

Цель: Испытание робота.

Организация занятия. Обучающиеся выполняют составление программ для «Движение по линии». Испытание, выбор оптимальной программы.

26. Тема занятия: Составление программ для «Кегельринг».

Цель: Испытание робота.

Организация занятия. Обучающиеся выполняют составление программ для «Кегельринг» Испытание, выбор оптимальной программы. Испытание, выбор оптимальной программы.

27. Тема занятия: Прочность конструкции и способы повышения прочности.

Цель: Прочность конструкции и способы повышения прочности.

Организация занятия. Педагог выполняет показ видео роликов о роботах участниках соревнования «Сумо»

28. Тема занятия: Разработка конструкции для соревнований «Сумо»

Цель: Испытание конструкции и программ

Организация занятия. Обучающиеся производят испытание конструкции и программ для соревнований «Сумо». Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции

29. Тема занятия: Подготовка к соревнованиям

Цель: Подготовка к соревнованиям

Организация занятия. Обучающиеся производят испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции. Защита индивидуальных и коллективных проектов.

30. Тема занятия: Подведение итогов

Цель: Подведение итогов

Организация занятия. Педагог выполняет подведение итогов и знакомит учащихся с результатами

Календарный (поурочный) тематический план (2 год обучения)

№ п/п	Кол-во часов	Тема занятия
73.	2	Вводное занятие. Основы работы с LEGO EDUCATION SPIKE PRIME. Показ видео роликов о роботах и роботостроении.
74.	2	Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России.
75.	2	Конструктор (состав, возможности) - Аккумулятор (зарядка, использование) - Микрокомпьютер LEGO EDUCATION SPIKE PRIME - Двигатели
76.	2	Названия и назначения деталей - Основные детали - Датчики
77.	2	Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике.
78.	2	Различные виды зубчатых колес. Передаточное число.
79.	2	Программа LEGO EDUCATION SPIKE PRIME. Знакомство с запуском программы, ее Интерфейсом.
80.	2	Команды, палитры инструментов. Подключение LEGO EDUCATION SPIKE PRIME.
81.	2	Визуальные языки программирования. Разделы программы, уровни сложности.
82.	2	Знакомство с LEGO EDUCATION SPIKE PRIME. Передача и запуск программы.
83.	2	Окно инструментов. Изображение команд в программе и на схеме.
84.	2	Дисплей. Использование дисплея LEGO EDUCATION SPIKE PRIME. Создание анимации.
85.	2	Серводвигатель. Устройство и применение.
86.	2	Тестирование (Try me) - Мотор –
87.	2	Датчик освещенности - Датчик звука - Датчик наклона - Ультразвуковой датчик
88.	2	Структура меню LEGO EDUCATION SPIKE PRIME ; Снятие показаний с датчиков (view) Тестирование моторов и датчиков.
89.	2	- Сборка модели по технологическим картам.
90.	2	- Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности LEGO EDUCATION SPIKE PRIME (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ)
91.	2	Составление простых программ по линейным алгоритмам.
92.	2	Составление простых программ по псевдолинейным алгоритмам.
93.	2	Управление одним мотором. Движение вперед-назад
94.	2	Использование команды « Жди» Загрузка программ в LEGO WEDO 2.
95.	2	Самостоятельная творческая работа учащихся
96.	2	Самостоятельная творческая работа учащихся
97.	2	Управление двумя моторами с помощью команды Жди; Использование палитры команд и окна Диаграммы

98.	2	Использование палитры инструментов; Загрузка программ в LEGO EDUCATION SPIKE PRIME; Езда по квадрату. Парковка
99.	2	Использование датчика наклона. Обнаружения наклона. Создание двухступенчатых программ
100.	2	Использование кнопки Выполнять много раз для повторения действий программы
101.	2	Сохранение и загрузка программ
102.	2	Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ.
103.	2	Блок воспроизведение. Настройка концентратора данных блока «Звук» Подача звуковых сигналов при касании.
104.	2	Самостоятельная творческая работа учащихся
105.	2	Самостоятельная творческая работа учащихся
106.	2	Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии.
107.	2	Использование Датчика Освещенности в команде Жди. Создание многоступенчатых программ
108.	2	Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии.
109.	2	Движение вдоль линии с применением двух датчиков освещенности.
110.	2	Движение вдоль линии с применением двух датчиков освещенности.
111.	2	Самостоятельная творческая работа учащихся
112.	2	Самостоятельная творческая работа учащихся
113.	2	Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ
114.	2	Ультразвуковой датчик. Определение роботом расстояния до препятствия
115.	2	Составление программ включающих в себя ветвление в среде LEGO EDUCATION SPIKE PRIME-G
116.	2	Отображение параметров настройки Блока. Настройка Блока «Переключатель»
117.	2	Блок «Bluetooth», установка соединения. Загрузка с компьютера.
118.	2	Настройка концентратора данных Блока «Bluetooth соединение»
119.	2	Изготовление робота исследователя.
120.	2	Составление программы для датчика расстояния и освещённости.
121.	2	Составление программы для датчика расстояния и освещённости.
122.	2	Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей
123.	2	Самостоятельная творческая работа учащихся
124.	2	Самостоятельная творческая работа учащихся
125.	2	Самостоятельная творческая работа учащихся
126.	2	Разработка конструкций для соревнований Выбор оптимальной конструкции, изготовление
127.	2	испытание и внесение конструкционных изменений.
128.	2	испытание и внесение конструкционных изменений.
129.	2	Составление программ для «Движение по линии».
130.	2	Испытание, выбор оптимальной программы.
131.	2	Составление программ для «Кегельринг»
132.	2	Испытание, выбор оптимальной программы.
133.	2	Испытание, выбор оптимальной программы.
134.	2	Прочность конструкции и способы повышения прочности.

135.	2	Показ видео роликов о роботах участниках соревнования «Сумо»
136.	2	Испытание конструкции и программ для соревнований «Сумо».
137.	2	Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции
138.	2	Испытание конструкции и программ.
139.	2	Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции
140.	2	Испытание конструкции и программ.
141.	2	Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции.
142.	2	Защита индивидуальных и коллективных проектов.
143.	2	Защита индивидуальных и коллективных проектов.
144.	2	Подведение итогов
	144	ИТОГО

Особенности методики обучения

Учебно-воспитательный процесс направлен на развитие природных задатков детей, на реализацию их интересов и способностей. Каждое занятие обеспечивает развитие личности ребенка. При планировании и проведении занятий применяется личностно-ориентированная технология обучения, в центре внимания которой неповторимая личность, стремящаяся к реализации своих возможностей, а также системно-деятельностный метод обучения.

Данная программа допускает творческий, импровизированный подход со стороны детей и педагога того, что касается возможной замены порядка раздела, введения дополнительного материала, методики проведения занятий. Руководствуясь данной программой, педагог имеет возможность увеличить или уменьшить объем и степень технической сложности материала в зависимости от состава группы и конкретных условий работы.

На занятиях кружка «Робототехника» используются в процессе обучения **дидактические игры**, отличительной особенностью которых является обучение средствами активной и интересной для детей игровой деятельности. Дидактические игры, используемые на занятиях, способствуют:

- развитию мышления (умение доказывать свою точку зрения, анализировать конструкции, сравнивать, генерировать идеи и на их основе синтезировать свои собственные конструкции), речи (увеличение словарного запаса, выработка научного стиля речи), мелкой моторики;

- воспитанию ответственности, аккуратности, отношения к себе как самореализующейся личности, к другим людям (прежде всего к сверстникам), к труду.

- обучению основам конструирования, моделирования, автоматического управления с помощью компьютера и формированию соответствующих навыков.

В связи с появлением и развитием в школе новой кружковой работы – «Робототехника» - возникла необходимость в новых **методах стимулирования** и вознаграждения творческой работы учащихся. Для достижения поставленных педагогических целей используются следующие нетрадиционные игровые методы:

- Соревнования
- Олимпиады
- Выставки

Как показала практика, эти игровые методы не только интересны ребятам, но и стимулируют их к дальнейшей работе и саморазвитию, что с помощью традиционной отметки сделать практически невозможно.

Приемы и методы организации занятий.

I Методы организации и осуществления занятий

1. Перцептивный акцент:

а) словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);

б) наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);

в) практические методы (упражнения, задачи).

2. Гностический аспект:

а) иллюстративно- объяснительные методы;

б) репродуктивные методы;

в) проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;

г) эвристические (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов;

д) исследовательские – дети сами открывают и исследуют знания.

3. Логический аспект:

а) индуктивные методы, дедуктивные методы;

б) конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции.

II Методы стимулирования и мотивации деятельности

Методы стимулирования мотива интереса к занятиям: познавательные задачи, учебные дискуссии, опора на неожиданность, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.

Методы стимулирования мотивов долга, сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, требование, приучение, упражнение, поощрение.

Основными принципами обучения являются:

1. Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.
2. Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.
3. Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.
4. Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.
5. Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в

правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

6. **Наглядность.** Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а также материалы своего изготовления.
7. **Систематичность и последовательность.** Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.
8. **Прочность закрепления знаний, умений и навыков.** Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.
9. **Индивидуальный подход в обучении.** В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. В.А. Козлова, Робототехника в образовании
2. Дистанционный курс «Конструирование и робототехника»
3. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Программируем микрокомпьютер LEGO Education в LabVIEW. – М.: ДМК, 2018, 278 стр.;
4. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab): Справочное пособие, - М.: ИНТ, 2015, 150 стр.
5. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NT Press, 2017, 345 стр.;
6. ПервоРобот LEGO Education: Руководство пользователя. – Институт новых технологий;
7. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2019;
8. Программное обеспечение LEGO Education LEGO Education v.2.1.;
9. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2016, 59 стр.
10. Чехлова А. В., Якушкин П. А. «Конструкторы LEGO Education в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2016 г.
11. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2018г.

Интернет ресурсы

- <http://lego.rkc-74.ru/>
- <http://www.lego.com/education>
- <http://www.wroboto.org/>
- <http://www.roboclub.ru> РобоКлуб. Практическая робототехника.
- <http://www.robot.ru> Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.
- <http://learning.9151394.ru>
- Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации/Федеральные государственные образовательные стандарты: <http://mon.gov.ru/pro/fgos/>
- Сайт Института новых технологий/LEGO: <http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=62&id=1002>
- <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>
- www.uni-altai.ru/info/journal/vesnik/3365-nomer-1-2010.html
- <http://confer.cschool.perm.ru/tezis/Ershov.doc>
- <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>
- http://pedagogical_dictionary.academic.ru
- <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=17>

Лист согласования к документу № 36 от 01.04.2026

Инициатор согласования: Сорокина Т.В. Заведующий МБУ ДО "Центр дополнительного образования детей "Заречье"

Согласование иницировано: 01.04.2026 14:43

Краткое содержание: ДООП "Робототехника"

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ		Тип согласования: последовательное			
№	ФИО	Поступило	Срок согласования	Результат согласования	Комментарии
Этап: Этап 1 Тип согласования: последовательное					
1	Сорокина Т.В.	01.04.2026 14:43		ЭП Согласовано 01.04.2026 14:43	-
Тип согласования: последовательное					
1.1	Сорокина Т.В.	01.04.2026 14:43		ЭП Подписано 01.04.2026 14:43	-