

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Дом детского творчества № 2»

РАССМОТРЕНА
на заседании педагогического совета
от 11.04.2023 г.
протокол № 5



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

Технической направленности

« Робототехника »

Базовый уровень

Возраст обучающихся 9-16 лет

Срок реализации : 2 года

Составитель:

Агалаков Е.П.-педагог
дополнительного образования

г. Зинюлинск, 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Комплекс основных характеристик программы	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи программы	4
1.3. Содержание образовательной программы	4
1.4. Планируемые результаты освоения программы	6
2. Комплекс организационно-педагогических условий	9
2.1. Календарный учебный график	9
2.2. Формы аттестации	9
2.3. Оценочные материалы и показатели результативности обучения по программе	9
2.4. Условия реализации программы	10
2.5. Методические материалы	10
2.6. Список литературы	11

1. Комплекс основных характеристик программы.

1.1. Пояснительная записка.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа составлена в соответствии с нормативными документами.

Направленность программы – «Робототехника» имеет техническую направленность.

Адресат программы: дети 9-16 лет, проявляющие интерес к робототехнике и программированию.

Форма обучения по программе – очно-заочная (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий).

Объём и срок освоения программы – 2 года (144 часа) +(216 часов).

Режим занятий: 1^й год – 2 раза в неделю по 2 часа: (1 академический час-45 мин, перемена 10 мин)

2^й год – 3 раза в неделю по 2 часа. (1 академический час-45 мин, перемена 10 мин.)

Особенности организации образовательного процесса – программа предназначена для детей старших классов постоянного состава.

Уровень сложности программы – базовый. Предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации программы, минимальную сложность предлагаемого материала для освоения программы.

Актуальность: обусловлена переходом России к инновационной экономике знаний, в связи с чем возникла необходимость в новых кадрах, способных ориентироваться в высокотехнологических отраслях. Поэтому приоритетным становится вовлечение детей и молодежи в инженерно-техническую сферу и повышение престижа технических кадров. Широкое использование наукоемких технологий, связанных с электроникой и программированием, требует воспитания нового поколения изобретателей и инженеров.

Педагогическая целесообразность программы определяется учетом возрастных особенностей учащихся, широкими возможностями социализации в процессе обучения, получением дополнительных знаний области физики, механики, электроники и информатики в процессе конструирования и программирования. Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и ее участие в соревнованиях, что значительно усиливает мотивацию учащихся к получению знаний. Также изучение робототехники формирует специальные технические умения, развивает пространственное мышление, изобретательность, аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат.

Отличительная особенность программы заключается в сочетании конструирования и программирования робототехнических систем на платформе образовательных конструкторов и свободных платформах подобной Arduino, что открывает возможности для проектной и исследовательской деятельности

обучающихся в разных предметных областях (математика, физика, технология, информатика и др.).

Новизна программы состоит в том, что в программе использована технология проектного обучения для формирования предметных навыков в области промышленной робототехники и информационных технологий.

Нормативная база разработки и реализации дополнительной общеобразовательной программы:

1. Федеральный закон РФ от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 « Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
3. Распоряжение правительства Российской Федерации от 24 апреля 2015 года № 729-р « Концепция развития дополнительного образования детей»;
4. Приказ Министерства образования и науки Мурманской области № 462 от 19.03.2020г.;
5. «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей Мурманской области»;
6. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно- эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
7. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21»;
8. «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
9. Локальные нормативные акты Печенгского муниципального округа и МБУ ДО ДДТ №2 г. Заполярный.

Виды и периодичность контроля: промежуточный – 1 раз (наблюдение); итоговый – 1 раз (представление и защита проекта).

Вариативность обучения будет обеспечиваться за счет применения методики дифференцированного обучения. При такой организации образовательного процесса новый материал излагается всем учащимся одинаково, а для практической деятельности предлагается работа разного уровня сложности (в зависимости от способностей и уровня подготовки каждого. Более опытные учащиеся определяются наставниками к менее опытным, помогая и координируя техническую сторону выполнения проекта. Кроме наставников – детей возможно использование наставников педагогов, узких специалистов в различных областях науки и техники, в зависимости от выбора темы проекта.

1.2.Цель и задачи программы.

Цель программы – познакомить обучающихся с принципами разработки электронных автоматизированных и робототехнических систем через обучение основам конструирования и программирования в проектной логике.

Задачи программы:

- а) *Развивающие:* развитие познавательного интереса к робототехнике, конструированию, программированию и предметам естественнонаучного цикла – физике, технологии, информатике. Сформировать основные навыки конструирования и программирования роботов.
- б) *Обучающие:* формирование умений и навыков конструирования; приобретение первого опыта при решении конструкторских задач по механике; знакомство и освоение программирования в компьютерной среде; развитие творческой активности, самостоятельности в принятии оптимальных решений в различных ситуациях; развитие инженерного мышления, программирования и эффективного использования кибернетических систем.
- в) *Воспитательные:* развитие психофизиологических качеств ученика: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном. Сформировать навыки публичного выступления; умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности; повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.

1.2. Содержание образовательной программы.

Учебный план 1^{го} года обучения.

№ п/п	Наименование разделов и темы	Кол-во	Количество часов		Формы контроля/ аттестации
			<i>Теории</i>	<i>Практики</i>	
<i>1. Введение в мир робототехники</i>		<i>4,0</i>	<i>1,0</i>	<i>3,0</i>	<i>Игра-Тест</i>
1.1	Игра на знакомство с детьми. Инструктаж по технике безопасности.	2,0	0,5	1,5	
1.2	Введение в мир образовательных конструкторов Fischertechnik, Lego.	2,0	0,5	1,5	
<i>2. Первые шаги в конструировании.</i>		<i>54,0</i>	<i>18,0</i>	<i>36,0</i>	<i>Соревнование, выставка, защита.</i>
2.1	Первые шаги в конструировании.	12,0	4,0	8,0	
2.2	Мои первые модели	18,0	6,0	12,0	

2.3	Знакомство с автомобилями.	12,0	4,0	8,0	
2.4	Мир гусеничной техники.	12,0	4,0	8,0	
3. Мир устройств специального назначения.		86,0	20,0	66,0	Соревнование, выставка
3.1	Мир устройств специального назначения.	16,0	4,0	12,0	
3.2	Парк развлечений.	16,0	4,0	12,0	
3.3	Мир строительной техники.	18,0	4,0	14,0	
3.4	Регулирующие механизмы.	18,0	4,0	14,0	
3.5	Составление творческого проекта.	18,0	4,0	14,0	
ИТОГО:		144,0	35,5	108,5	

Инвариантная часть.

1. Введение в мир робототехники.

1.1 Игра на знакомство с детьми. Инструктаж по технике безопасности.

Теория: Знакомство с детьми. Цели и задачи объединения. История образовательных конструкторов Fischertechnik, Lego. Инструктаж по технике безопасности.

Практика: Игра на знакомство с элементами образовательных конструкторов.

1.2 Введение в мир образовательных конструкторов Fischertechnik, Lego.

Теория: Применение Fischertechnik, Lego в современном мире. Что такое робототехника.

Практика: Сборка простейшей модели из деталей конструкторов Fischertechnik, Lego.

2. Первые шаги в конструировании.

2.1 Первые шаги в конструировании.

Теория: Знакомство с деталями конструктора. Типы соединения. Зубчатые колеса. Промежуточное зубчатое колесо. Понижающая и повышающая зубчатая передача. Шкивы и ремни. Перекрестная ременная передача. Червячная передача.

Практика: Сборка струбцины. Цепная зубчатая передача. Карданная передача. Применение карданной передачи. Электродвигатели. Редуктор. Оси.

2.2 Мои первые модели.

Теория: Мои первые модели.

Практика: Сборка подставки для ручек, подставки для мобильного телефона, фоторамки, кресла-качалки, ветряного колеса, сборка вентилятора, подключение мотора с редуктором, сборка миксера, подключение мотора с энкодером.

2.3 Знакомство с автомобилями.

Теория: Автомобильная техника различного назначения. Основные элементы автомобиля. Особенности устройства и сборка буксировочного автомобиля, грузовика с бортовой платформой, самосвала, снегоочистителя, погрузчика.

Практика: Самостоятельная разработка модели автомобиля и её сборка.

2.4 Мир гусеничной техники.

Теория: Особенности гусеничной техники.

Практика: Сборка гусениц. Принцип их работы. Сборка спасательного трактора, бульдозера. Самостоятельная разработка гусеничной модели и её сборка.

3. Мир устройств специального назначения.

3.1 Мир устройств специального назначения.

Теория: Весы, пресс, молот – назначения, основные элементы устройства и назначение коромысловых, сложносоставных весов.

Практика: Сборка ветряной машины, прессы. Проверка работоспособности устройства.

3.2 Парк развлечений.

Теория: Карусель с самолетами, ярмарочные качелей, модели башни.

Практика: Самостоятельная разработка и сборка аттракциона.

3.3 Мир строительной техники.

Теория: Модели стройплощадки (грузовик, кран, транспортер), подъемного крана, гусеничного крана, портового крана.

Практика: Самостоятельная разработка и сборка строительного механизма.

3.4 Регулирующие механизмы.

Теория: Дифференциал, передачи. Варианты применения устройств.

Практика: Сборка дифференциала, передач их применение на моделях.

3.5 Составление творческого проекта.

Теория: Определение темы проекта, поиск материала.

Практика: Самостоятельная разработка и сборка проектной модели. Защита творческого проекта. Оценка творческого проекта.

Учебный план 2^{го} года обучения

№ п/п	Наименование разделов и темы	Кол-во	Количество часов		Формы контроля/ аттестации
			Теории	Практики	
1. Введение в мир робототехники и Arduino.		12,0	3,0	9,0	Игра-Тест
1.1	Игра на знакомство с детьми. Инструктаж по технике безопасности.	4,0	0,5	3,5	
1.2	Введение в мир образовательных конструкторов и Arduino.	4,0	0,5	3,5	
1.3	Провода и их соединения, электропитание.	2,0	1,0	1,0	
1.4	В начале пути.	2,0	1,0	1,0	

2. Основы программирования образовательных конструкторов и Arduino.		84,0	22,0	62,0	Соревнование, выставка, защита.
2.1	Программе обеспечение для образовательных конструкторов	22,0	6,0	16,0	
2.2	Сборка базовой модели робота.	26,0	6,0	20,0	
2.3	Тестирование модели на игровом поле.	18,0	6,0	12,0	
2.4	Разработка моделей механизмов манипуляторов, программирование механизмов манипуляторов.	18,0	4,0	14,0	
3. Мой робот, участие в соревнованиях		120,0	28,0	92,0	Соревнование, выставка
3.1	Изучение правил соревнований.	20,0	6,0	14,0	
3.2	Конструирование робота.	26,0	6,0	20,0	
3.3	Схема управления движением.	22,0	4,0	18,0	
3.4	Программирование робота.	26,0	6,0	20,0	
3.5	Составление творческого проекта.	26,0	6,0	20,0	
ИТОГО:		216,0	53,0	163,0	

Инвариантная часть.

1. Введение в мир робототехники и Arduino.

1.1 Игра на знакомство с детьми. Инструктаж по технике безопасности.

Теория: Знакомство с детьми. Цели и задачи объединения. История образовательных конструкторов ZMROBO, Fischertechnik, Lego, Arduino.

Инструктаж по технике безопасности.

Практика: Игра на знакомство с элементами образовательных конструкторов.

1.2 Введение в мир образовательных конструкторов и Arduino.

Теория: Применение ZMROBO, Fischertechnik, Lego, Arduino в современном мире. Что такое робототехника.

Практика: Сборка простейшей модели из деталей конструкторов ZMROBO, Fischertechnik, Lego, Arduino.

1.3 Провода и их соединения, электропитание.

Теория: виды проводов: одножильные; многожильные. Способы соединений проводов: скрутка, соединение клеммами. Пайка и ее основы: оборудование и материалы, этапы пайки, выбор паяльника, уход за паяльником, припой,

флюсы. закон Ома. Электрическая мощность. Характеристики элементов питания: номинальное напряжение, номинальный ток, емкость, форм-фактор. Типы элементов электрического питания: солевые батареи, щелочные батареи, никель-металлогидридные аккумуляторы, литий-ионные аккумуляторы. Стабилизация электропитания: стабилизация напряжения, стабилизация электрического тока.

1.4 В начале пути.

Теория: информационно-измерительная система: датчик касания; датчик температуры; датчик освещенности; датчик препятствия; ультразвуковой датчик расстояния; оптический рефлекторный датчик расстояния; детектор шума; энкодер; датчик движения; датчик газа; датчик влажности; видеокамера. Система принятия решений: микроконтроллер, контроллеры образовательных конструкторов Arduino. Вспомогательные элементы: резистор, светодиод, выключатель. Знакомство с системой моделирования TinkerCAD.

2. Основы программирования образовательных конструкторов и Arduino.

2.1 Программное обеспечение для образовательных конструкторов.

Теория: структура программы для ZMROBO, Fischertechnik, Lego, Arduino. Мониторинг работы программ.

Практика: программное обеспечение для управления элементами ZMROBO, Fischertechnik, Lego, Arduino. Программирование виртуального робота на платформе TRIK Studio или VEXcode VR. Создание «Инженерной тетради».

2.2 Сборка базовой модели робота.

Теория: Описание структуры робота. Назначение функциональных элементов. Сенсоры, манипуляторы и исполнительные устройства.

Практика: сборка базового робота, тестирование в управляемом режиме, совершенствование шасси и корпуса робота под конкурсное задание.

2.3 Тестирование модели на игровом поле.

Теория: функции, элементы объектно-ориентированного программирования

Практика: тестирование и отладка базовой модели на игровом поле в управляемом и автономном режиме.

2.4 Разработка моделей механизмов манипуляторов, программирование механизмов манипуляторов.

Теория: Типы и особенности механизмов манипуляторов.

Практика: Разработка моделей механизмов манипуляторов. Отладка и тестирование механизмов манипуляторов в автономном и управляемом режиме.

3. Мой робот, участие в соревнованиях.

3.1 Изучение правил соревнований.

Теория: Регламент соревнований. Схемы выставления оценок. Критерии и субкритерии оценок. Определение плана работы.

Практика: Определение стратегии выполнения заданий в соответствии с правилами. Практическое выполнение правил.

3.2 Конструирование робота.

Теория. Описание структуры робота. Назначение функциональных элементов. Сенсоры, манипуляторы и исполнительные устройства.

Практика: сборка робота в соответствии с регламентом соревнований, тестирование в автономном режиме, совершенствование шасси и корпуса робота под конкурсное задание.

3.3 Схема управления движением.

Теория: Основы пропорционального, интегрального, дифференциального регулирования движений.

Практика: Применение пропорционального, интегрального, дифференциального регулирования в управлении роботом на практике, тестирование, настройка.

3.4 Программирование робота.

Теория: Выбор программного обеспечения в зависимости от выбора конструктора и поставленной цели.

Практика: Программирование робота на выполнение поставленной задачи, тестирование на поле, отладка программы.

3.5 Составление творческого проекта.

Теория: Определение темы проекта, поиск материала.

Практика: Самостоятельная разработка и сборка проектной модели. Защита творческого проекта. Оценка творческого проекта.

1.4. Планируемые результаты освоения программы.

По окончании обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе учащиеся приобретут:

Предметные результаты:

- усвоены первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- усвоены основные приемы сборки и программирования робототехнических средств;
- усвоены основы создания робототехнических устройств;
- усвоена элементная база при помощи которой собирается устройство;
- усвоен порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными устройствами

Метапредметные результаты:

- владеть информационно-коммуникационными технологиями получения и обработки информации;
- компетенции для решения учебных задач и задач прикладного характера;
- владеть первичными навыками учебно- исследовательской и проектной деятельности;
- формировать творческое отношение по выполняемой работе;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- навыки ведения проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;

Личностные результаты:

- усвоено пространственное, техническое мышления;

- развито воображение, самостоятельность;
- умение самостоятельно планировать пути достижения цели, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- умение оценивать правильность выполнения познавательной задачи, собственные возможности ее решения.

2. Комплекс организационно-педагогических условий.

2.1. Календарный учебный график.

Календарный учебный график - это составная часть образовательной программы, определяющая даты начала и окончания учебных периодов/этапов, количество учебных недель или дней, продолжительность каникул, сроки контрольных процедур, организованных выездов, экспедиций и т.п.

Календарный учебный график 1 год обучения

Месяц	Тема	Теория	Практика	Всего	Форма контроля
Сентябрь	Введение в мир образовательных конструкторов Fischertechnik, Lego.	0.5	1.5	2	Игра-тест
Октябрь	Первые шаги в конструировании	4	8	12	Тест
Ноябрь	Мои первые модели	6	12	18	Изготовление, демонстрация
Декабрь	Знакомство с автомобилями.	8	16	24	Изготовление, демонстрация
Январь	Мир гусеничной техники.	5	15	20	Изготовление, демонстрация

Февраль	Парк развлечений	12	4	16	Создание проекта. Демонстрация изготовленных деталей
Март	Мир строительной техники	4	14	18	Изготовление, демонстрация
Апрель	Регулирующие механизмы.	6	12	18	Демонстрация изготовленных деталей
Май	Составление творческого проекта.	6	12	18	Создание проекта.
			Всего:	144	

**Календарный учебный график
2 год обучения.**

Месяц	Тема	Теория	Практика	Всего	Форма контроля
Сентябрь	Введение в мир робототехники и Arduino.	3	9	12	опрос
Октябрь	Введение в мир образовательных конструкторов и Arduino	1	7	8	Тест
Ноябрь	Провода и их соединения, электропитание.	1	1	2	Создание проекта. Демонстрация изготовленных деталей
Декабрь	Основы программирования образовательных конструкторов и Arduino.	22	30	52	Изготовление, демонстрация
Январь	Разработка моделей механизмов манипуляторов, программирование	5	15	20	Изготовление, демонстрация

	механизмов манипуляторов.				
Февраль	Мой робот, участие в соревнованиях				Демонстрация изготовленных деталей
Март	Конструирование робота	6	14	20	Олимпиада
Апрель	Программирование робота.	6	10	16	
Май	Составление творческого проекта.	6	8	14	Создание проекта
			Всего:	144	

2.2. Формы аттестации.

Для отслеживания результативности на протяжении всего процесса обучения осуществляются:

Входной контроль – в форме собеседования (позволяет выявить уровень подготовленности и возможности детей для занятия данным видом деятельности). Проводится на первых занятиях данной программы.

Текущий контроль (в течение всего учебного года) – проводится после прохождения каждой темы, чтобы выявить пробелы в усвоении материала и развитии обучающихся.

Форма проведения текущего контроля: игры, направленные на называние основных деталей, основных (дополнительных) механизмов и видов передач конструкторов линейки Lego WeDo; педагогическое наблюдение, активности детей на занятии; соревнования по сборке, программированию и «оживлению» роботизированных моделей, конкурсы, выставки моделей.

Итоговый контроль – проводится в конце обучения, позволяет оценить уровень результативности освоения программы за весь период обучения.

Форма представления результатов:

- презентация индивидуальных творческих работ;
- детско-родительские инновационные проекты;
- мини соревнования роботов на базе учебного заведения;
- участие детей в региональных, мероприятиях.

2.3. Оценочные материалы и показатели результативности обучения по программе.

Для оценки уровня практического владения конструкторским навыкам и навыкам программирования в ходе учебного процесса проводится контроль в форме наблюдения, опроса, создания моделей (конструкций, проектов), защиты проекта, составления (создания) рассказов (сказок).

Критерии оценивания итогового проекта:

- качество исполнения (правильность сборки, прочность, завершенность

конструкции);

- сложность конструкции (количество использованных деталей);
- работоспособность;
- самостоятельность и творческая инициатива;
- ответы на дополнительные вопросы.

Комплект контрольно-оценочных средств позволяет оценивать:

Тестовый материал для контрольного опроса учащихся.

1. Перечислите состав и назначение элементов конструктора LEGO.
2. Назовите виды соединений деталей и их характеристики.
3. Перечислите виды манипуляторов.
4. Перечислите способы крепления деталей.
5. Что такое механическая передача?
6. Назовите способы изменения параметров механической передачи.
7. Перечислите датчики и их назначение.
8. Особенности, назначение и устройство двигателя конструктора LEGO.
9. Программный блок, его назначение.
10. Средства программирования блока NXT.

Вариант 2. (старший возраст)

1. Перечислите принципы построения редукторов.
2. Устройство двигателя внутреннего сгорания.
3. Перечислите приводы и их назначение.
4. Программное обеспечение EV3.
5. Назовите виды датчиков света.
6. Понятие освещенности.
7. Перечислите особенности движения с двумя датчиками.
8. Назовите принципы движения по линии.

9. Виды трасс-траекторий.
10. Назовите принципы движения с пропорциональным замером.
11. Движение: характеристики, методы управления.
12. Особенности программирования движения по различным траекториям.
13. Подсветка: возможности и применение.
14. Звук: возможности и применение.
15. Варианты номинаций, используемых в соревнованиях по робототехнике.

Обработка результатов:

- 1-3 правильных ответов на вопросы – низкий уровень.
- 4-7 правильных ответов на вопросы – средний уровень.
- 8-10 правильных ответов на вопросы – высокий уровень.

Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (освоенные умения, освоенные знания)	Основные показатели оценки результатов
Умения:	
– программировать движение робота;	<ul style="list-style-type: none"> - умение писать программы, используя языки программирования высокого уровня; - умение использовать различные операторы языка программирования для построения программ. - умение работать в различных средах программирования. - умение логически выстраивать структуру программы

– подключать и программировать реакцию робота на датчики.	- умение осуществлять сборку конструкций на базе Arduino по заданным функциональным требованиям; - умение строить программы, в которых отсутствует избыточность кода.
Знания	
– назначение конструкционных и электронных деталей робототехнических конструкторов	Знает конструкционные и электронные детали конструктора, свободно владеет информацией по сборке электронных компонентов
– особенности типовых моделей роботов	Знает назначение и принципы работы центрального управляющего блока и электромеханических приводов
– основные виды заданий, выполняемых программируемыми роботами;	Знает назначение и принципы работы датчиков и электронных компонентов робототехнического конструктора

2.4. Условия реализации программы.

Материально-техническое обеспечение:

Дополнительная общеобразовательная программа «Основы проектной деятельности и изобретательства» реализуется на базе МБУ ДО ДДТ №2 г. Заполярный. Для реализации проекта необходимы материально-технические условия:

- Оборудованный мебелью кабинет для Lego-конструирования;
- Интерактивная доска с проектором;
- Ноутбуки, мыши;
- Наборы образовательных конструкторов LEGO WeDo;
- Наборы образовательных конструкторов Fischertechnik;
- Наборы образовательных конструкторов ZMROBO;
- Программное обеспечение LEGO WeDo и Fischertechnik, ZMROBO;
- Контейнеры для хранения конструкторов;

Информационно-образовательные ресурсы:

- Решения для STEM и STEAM обучения LEGO® Education [сайт].

Режим доступа: <https://education.lego.com/ru-ru/>

- Fischertechnik - Рабочие тетради [сайт].

Режим доступа: <https://fischertechnik.ru/activity-booklets>

- FIRST Lego League Explore (future-engineers.ru) [сайт].

Режим доступа: <https://future-engineers.ru/fllexplore#!/tab/331568839-3>

- ZMROBO [сайт].

Режим доступа: <https://zmrobo.ru/>

Кадровое обеспечение реализации программы:

Реализацию программы осуществляет педагог, имеющий высшее педагогическое профессиональное образование, прошедший курсы повышения квалификации по робототехнике.

ZMROBO,

2.5.Методические материалы.

Способы и направления поддержки детской инициативы обеспечивает использование интерактивных методов: проблемного обучения, эвристическая беседа, обучения в сотрудничестве, взаимного обучения.

Методы обучения в образовательной деятельности по робототехнике:

- Наглядные методы: демонстрация инструкции по сборке роботизированных моделей, видеороликов, слайдов, рассматривание готовых моделей, демонстрация способов крепления, приемов подбора деталей по размеру, форме, цвету, способы удержания их в руке или на столе;
- Словесные методы: рассказ, беседа;
- Практические методы: упражнения, эксперименты;
- Информационно-рецептивные методы: обследование деталей конструкторов;
- Репродуктивные методы: собирание детьми роботизированных моделей по образцу, упражнения по аналогии, беседа;
- Интерактивные методы: проблемное обучение, эвристическая беседа, обучения в сотрудничестве;
- Частично-поисковые методы: решение проблемной задачи с помощью педагога.
- Игровой метод;
- Соревновательный метод.

Учебно-методическое обеспечение:

В ходе образовательной деятельности по робототехнике с детьми младшего школьного возраста используются три типа образовательной деятельности:

- на основе проблемного обучения;
- тренировочного типа;
- обобщающего типа (итоговые).

Формы организации обучения детей:

- Конструирование по наглядным схемам, инструкциям по сборке;
- Конструирование по образцу;
- Конструирование по модели;
- Конструирование по заданным условиям;
- Конструирование по замыслу;
- Конструирование по теме.

2.6.Список литературы.

Список литературы для педагога:

1. Болотова, А. К. Представления родителей детей дошкольного возраста о робототехнике / А. К. Болотова // Молодой ученый. – 2017. – № 10.1 (144.1). – С. 15-16.
2. Золотарева, А.С. Дополнительная образовательная программа по техническому конструированию «Робостарт»: Конспекты занятий на основе использования образовательного конструктора Lego Education WeDo 2.0. / А.С. Золотарева. – М.: Учебно- методический центр инновационного образования (УМЦИО), 2018. – 136 с.
3. Корягин, А.В. Образовательная робототехника Lego WeDo. Сборник методических рекомендаций и практикумо / А.В. Корягин. – М.: ДМК-Пресс, 2016. – 254 с.
4. Мазанова, Е.В. Речевые игры с лего / Е.В. Мазанова. – М.: Издательство Ольги Кузнецовой, 2019. – 88 с

Список литературы для обучающихся:

1. Золотарева, А.С. Схемы сборки моделей для занятий по дополнительной образовательной программе «РобоСтарт» на основе использования образовательного конструктора Lego Education WeDo 2.0 : учебно-методическое пособие / А.С. Золотарева. – М.: Учебно- методический центр инновационного образования (УМЦИО), 2019. – 120 с.
2. Лифанова, О.А. Конструируем роботов на LEGO® Education WeDo 2.0. Мифические существа / О.А. Лифанова. – М.: Лаборатория знаний, 2020. – 89 с.
3. Лифанова, О.А. Конструируем роботов на LEGO® Education WeDo 2.0. Рободинопark/ О.А. Лифанова. – М.: Лаборатория знаний, 2019. – 56 с.
4. Лифанова, О.А. Конструируем роботов на LEGO® Education WeDo 2.0. Космический десант.