

«Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
«Общеобразовательная школа-интернат №9»

Рассмотрено на заседании
Педагогического совета
Протокол № 1 от 26.08 2025г.

«Утверждено»
Директор школы-интернат №9
Т.В. Кудря
Приказ № 1 от 26.08 2025г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Основы робототехники и программирования
в среде LEGO Mindstorms EV3»**

(с использованием средств обучения и воспитания центра «Точка роста»)

Классы: 6-8 класс
Срок реализации: 2 года
Количество часов: 136 часов

Автор-составитель:
Логинова Ольга Васильевна,
педагог дополнительного образования

г. Верхняя Салда
2025 г.

Паспорт программы

Вид программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
Название программы	«Основы робототехники и программирования в среде LEGO Mindstorms EV3»
По содержательной направленности	Техническая
Аннотация программы	Программа ориентирована на развитие навыков конструирования робототехнических моделей и их программирования средствами образовательной робототехнической платформы LEGO Education Mindstorms EV3.
Форма обучения	Очная
Сроки реализации программы	2 года (68 часов в год, 34 недели, 1 раз в неделю по 2 часа)
Возрастная категория контингента, Особенности контингента	12-15 лет. Без ограничений по здоровью.
Уровень усвоения программы	Базовый
Цель программы	Формирование у обучающихся навыков системного мышления в процессе конструирования и программирования робототехнических моделей в среде LEGO Mindstorms EV3
Задачи программы	<p>Задачи программы 1-го года обучения:</p> <p>Образовательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ знакомство с основными понятиями и определениями в области робототехники; ➤ Изучение основ конструирования простейших моделей из конструктора LEGO Mindstorms EV3; ➤ Освоение базовых принципов визуального программирования роботов и выполнение элементарных алгоритмов. <p>Развивающие:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ развитие логического и алгоритмического мышления, пространственного воображения и технического творчества; ➤ формирование навыков анализа и самостоятельного поиска решений при сборке и программировании моделей; ➤ развитие усидчивости, внимательности и умения концентрироваться на выполнении поставленной задачи. <p>Воспитательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ воспитание интереса к инженерно-техническому творчеству и познавательную активность; ➤ формирование ответственности за результат своей работы, аккуратности и бережного отношения к оборудованию;

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ воспитание умения сотрудничать и помогать товарищам при выполнении групповых заданий. <p>Задачи программы 2-го года обучения:</p> <p>Образовательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ углубление знаний по робототехнике и закрепление основных понятий и определений через практическую деятельность; ➤ формирование навыка создания более сложных робототехнических моделей с использованием датчиков и циклических алгоритмов; ➤ совершенствование навыков программирования и управления роботами при решении учебных и проектных задач. <p>Развивающие:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ развитие инженерного мышления, способности к анализу, моделированию и оптимизации программных решений; ➤ совершенствование навыков самостоятельной и командной проектной работы; ➤ развитие настойчивости, внимательности и умения планировать последовательность действий при реализации проектов. <p>Воспитательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ воспитание ответственности за результаты коллективной работы и осознанного отношения к совместным решениям; ➤ формирование интереса к исследовательской деятельности и стремления к достижению поставленных целей; ➤ воспитание трудолюбия, уважения к мнению других и культуры командного взаимодействия.
Планируемые результаты освоения программы	<p>Планируемые результаты 1-го года обучения:</p> <p>Личностные:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ формирование интереса к техническому творчеству и исследовательской деятельности; ➤ развитие усидчивости, ответственности и стремления доводить начатое дело до конца; ➤ воспитание аккуратности, бережного отношения к оборудованию и уважения к результатам труда других. <p>Метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ освоение навыков работы в команде при выполнении конструкторских и программных заданий; ➤ развитие умения анализировать поставленные задачи, планировать этапы их выполнения и оценивать результат; ➤ развитие логического и алгоритмического мышления в решении учебных задач. <p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ знание основных понятий и определений из области образовательной робототехники (датчик, мотор, программа, цикл и др.); ➤ освоение навыков конструирования и программирования простейших моделей в среде LEGO Mindstorms EV3;

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ умение создавать программы для выполнения элементарных действий робота (езды по линии, реагирование на звук или цвет). <p>Планируемые результаты 2-го года обучения:</p> <p>Личностные:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ формирование устойчивого интереса к инженерным профессиям и проектной деятельности; ➤ развитие настойчивости, внимательности и способности к самоорганизации при выполнении сложных заданий; ➤ воспитание ответственности за результаты командной и индивидуальной работы. <p>Метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ развитие умения применять знания и навыки проектирования и программирования для решения практических задач; ➤ развитие умения работать с информацией: анализировать, моделировать и оптимизировать решения; ➤ развитие способности взаимодействия в группе, распределение обязанностей и презентации результатов проектной деятельности. <p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ знание расширенного глоссария понятий робототехники (регулятор, манипулятор, дифференциал, пневматика и др.); ➤ умение конструировать и программировать усложненные робототехнические модели с использованием базового и ресурсного наборов LEGO Mindstorms EV3; ➤ создание программ для решения комплексных задач (распознавание, сортировка, перемещение предметов и т.д.).
ФИО педагога, квалификация педагога	Логинова Ольга Васильевна, педагог дополнительного образования.
Наименование учреждения, в котором реализуется программа	Центр образования естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста», созданный на базе муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Общеобразовательная школа-интернат №9»

Оглавление

1. Комплекс основных характеристик программы	6
1.1 Пояснительная записка.....	6
1.2 Цель и задачи обще развивающей программы	9
1.3 Планируемые результаты	10
1.4 Содержание обще развивающей программы	12
2. Комплекс организационно-педагогических условий	15
2.1 Календарный учебный график на 2025-2026 год	15
2.2 Условия организации обще развивающей программы	15
2.3 Формы аттестации и оценочные материалы	16
2.4 Список литературы	18

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Робототехника – это область науки и техники, занимающаяся вопросами построения робототехнических систем, функционально эквивалентных системам живых организмов. Образовательная робототехника – это междисциплинарное направление, интегрирующее знания о физике, технологии, математике, информатике и предполагающее приобретение обучающимися навыков создания и программирования робототехнических моделей с использованием учебных робототехнических комплектов (наборов).

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы робототехники и программирования в среде LEGO Mindstorms EV3» представляет собой модель организации образовательного процесса, ориентированного на развитие навыков конструирования робототехнических моделей и их программирования средствами образовательной робототехнической платформы LEGO Education Mindstorms EV3.

Программа имеет техническую направленность и ориентирована на развитие у обучающихся конструкторских и информационно-коммуникационных способностей в процессе конструирования и программирования робототехнических моделей.

Рабочая программа составлена в соответствии с нормативно-правовыми документами:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями) (далее – ФЗ);
2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
3. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
4. «Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
5. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 №298 «Об утверждении профессионального стандарта»

6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее – Порядок);
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации Педагог дополнительного образования детей и взрослых»; от 30 сентября 2020 года № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018г. N196»;
8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
9. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 №09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
10. Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 № АК-2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ)»;
11. Приказ Министерства образования и молодёжной политики Свердловской области от 30.03.2018 №162-Д «Об утверждении концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года»;
12. Концепция Развития дополнительного образования детей до 2030 года» // Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р.
13. Методические рекомендации Министерства образования и молодежной политики Свердловской области «Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в образовательных организациях».

Актуальность программы определяется предоставлением дополнительных образовательных услуг, направленных на развитие конструкторских, исследовательских и изобретательских способностей обучающихся, популярностью среди родителей и обучающихся, являющихся заказчиками

дополнительных образовательных услуг, а также запросом на программы по образовательной робототехнике.

Программа является модифицированной, поскольку при разработке ее содержания использованы методические рекомендации авторов-разработчиков образовательной робототехнической платформы LEGO Education Mindstorms EV3.

Отличительные особенности программы от уже существующих в области образовательной робототехники заключаются в том, что:

- в качестве подготовительного этапа рекомендуется обучение по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Основы робототехники и программирования в среде LEGO WeDo» (для учащихся 9-12 лет), знакомящей с основами конструирования и программирования простейших робототехнических моделей;
- содержание программы 1-го года обучения направлено на приобретение навыков конструирования и программирования робототехнических моделей;
- содержание программы 2-го года обучения направлено на развитие полученных навыков в процессе проектной деятельности;
- техническое обеспечение программы позволяет проводить занятия с использованием аудиовизуальных материалов (просмотр видео-уроков, обучающих видеоматериалов и т.п.);

Адресат программы: обучающиеся 12-15 лет, проявляющие интерес к технике, устройствам различных узлов и агрегатов, проявляющих конструкторские способности. Состав группы от 7 до 10 обучающихся.

Объем и срок освоения программы: всего – 136 часов, распределенных по 68 часов в год.

Режим занятий: занятия проводятся на группу 1 раз в неделю по 2 часа, продолжительность 1 часа занятия – 45 минут.

Особенности организации образовательного процесса: проведение занятий в групповой форме с ярко выраженным индивидуальным подходом для создания оптимальных условий личностного развития.

Формы обучения: очная, групповая, индивидуально-групповая.

Виды занятий: теоретические и практические занятия, участие в соревнованиях, проектная работа.

Формы подведения итогов реализации дополнительной общеобразовывающей программы: беседа, устные опросы, групповые проекты, тематические выставки.

1.2 Цель и задачи общеразвивающей программы

Цель программы – формирование у обучающихся навыков системного мышления в процессе конструирования и программирования робототехнических моделей в среде LEGO Mindstorms EV3.

Задачи программы 1-го года обучения:

Образовательные:

- знакомство с основными понятиями и определениями в области робототехники;
- Изучение основ конструирования простейших моделей из конструктора LEGO Mindstorms EV3;
- Освоение базовых принципов визуального программирования роботов и выполнение элементарных алгоритмов.

Развивающие:

- развитие логического и алгоритмического мышления, пространственного воображения и технического творчества;
- формирование навыков анализа и самостоятельного поиска решений при сборке и программировании моделей;
- развитие усидчивости, внимательности и умения концентрироваться на выполнении поставленной задачи.

Воспитательные:

- воспитание интереса к инженерно-техническому творчеству и познавательную активность;
- формирование ответственности за результат своей работы, аккуратности и бережного отношения к оборудованию;
- воспитание умения сотрудничать и помогать товарищам при выполнении групповых заданий.

Задачи программы 2-го года обучения:

Образовательные:

- углубление знаний по робототехнике и закрепление основных понятий и определений через практическую деятельность;
- формирование навыка создания более сложных робототехнических моделей с использованием датчиков и циклических алгоритмов;
- совершенствование навыков программирования и управления роботами при решении учебных и проектных задач.

Развивающие:

- развитие инженерного мышления, способности к анализу, моделированию и оптимизации программных решений;
- совершенствование навыков самостоятельной и командной проектной работы;
- развитие настойчивости, внимательности и умения планировать последовательность действий при реализации проектов.

Воспитательные:

- воспитание ответственности за результаты коллективной работы и осознанного отношения к совместным решениям;
- формирование интереса к исследовательской деятельности и стремления к достижению поставленных целей;
- воспитание трудолюбия, уважения к мнению других и культуры командного взаимодействия.

1.3 Планируемые результаты

Планируемые результаты 1-го года обучения:

Личностные планируемые результаты:

- формирование интереса к техническому творчеству и исследовательской деятельности;
- развитие усидчивости, ответственности и стремления доводить начатое дело до конца;
- воспитание аккуратности, бережного отношения к оборудованию и уважения к результатам труда других.

Метапредметные планируемые результаты:

- освоение навыков работы в команде при выполнении конструкторских и программных заданий;
- развитие умения анализировать поставленные задачи, планировать этапы их выполнения и оценивать результат;
- развитие логического и алгоритмического мышления в решении учебных задач.

Предметные планируемые результаты:

- знание основных понятий и определений из области образовательной робототехники (датчик, мотор, программа, цикл и др.);

- освоение навыков конструирования и программирования простейших моделей в среде LEGO Mindstorms EV3;
- умение создавать программы для выполнения элементарных действий робота (езды по линии, реагирование на звук или цвет).

Планируемые результаты 2-го года обучения:

Личностные планируемые результаты:

- формирование устойчивого интереса к инженерным профессиям и проектной деятельности;
- развитие настойчивости, внимательности и способности к самоорганизации при выполнении сложных заданий;
- воспитание ответственности за результаты командной и индивидуальной работы.

Метапредметные планируемые результаты:

- развитие умения применять знания и навыки проектирования и программирования для решения практических задач;
- развитие умения работать с информацией: анализировать, моделировать и оптимизировать решения;
- развитие способности взаимодействия в группе, распределение обязанностей и презентации результатов проектной деятельности.

Предметные планируемые результаты:

- знание расширенного глоссария понятий робототехники (регулятор, манипулятор, дифференциал, пневматика и др.);
- умение конструировать и программировать усложненные робототехнические модели с использованием базового и ресурсного наборов LEGO Mindstorms EV3;
- создание программ для решения комплексных задач (распознавание, сортировка, перемещение предметов и т.д.).

1.4 Содержание общеразвивающей программы

Учебный план

№ п/п	Раздел	Количество часов					
		1-й год обучения			2-й год обучения		
		теория	практика	всего	теория	практика	всего
	Введение	1	3	4	1	2	3
1	Конструктор LEGO Mindstorms EV3	3	7	10	1	1	2
2	Программная среда LEGO Mindstorms EV3	2	7	9	1	1	2
3	Механизмы и датчики LEGO Mindstorms EV3	2	7	9	1	1	2
4	Программирование моделей LEGO Mindstorms EV3	8	26	34	12	45	57
	Аттестация		2	2		2	2
	Итого	16	52	68	16	52	68

Содержание 1-го года обучения

Введение

Теория: Понятие «робототехника». История развития робототехники. Понятие «образовательная робототехника». Обзор конструкторов, используемых в образовательной робототехнике: LEGO (Дания), Fischertechnik (Германия), Tetrix (США), Huna (Южная Корея), Makeblock (Китай) и др. История конструктора LEGO. Необычные робототехнические постройки из LEGO. Инструктаж по технике безопасности при работе за компьютером. Понятие «программирование». Обзор языков программирования: графических и текстовых.

Практика: Входная диагностика первоначальных навыков лего-конструирования: конструирование лего-модели робота по схеме, по замыслу.

Раздел 1. Конструктор LEGO Mindstorms EV3

Теория: Отличительные особенности конструктора LEGO Mindstorms EV3. Базовый набор: содержание и возможности использования. Спецификация деталей. Классификация деталей. Название деталей. Варианты соединений деталей друг с другом. Детали крепления и детали движения. Датчики (сенсоры): датчик касания, датчик цвета, инфракрасный датчик. Моторы (двигатели): виды и назначение. Программный блок (модуль).

Практика: Сборка робототехнических моделей (по инструкциям, по заданию, по рисунку) с использованием деталей базового набора.

Раздел 2. Программная среда LEGO Mindstorms EV3

Теория: Интерфейс программы. Блоки рабочей палитры (программные блоки): блоки действий, блоки выполнения программ, блоки датчиков, блоки операций над данными. Панель управления программного блока (модуля): меню панели. Настройка соединения программного блока (модуля) с компьютером. Подключение робототехнической модели к компьютеру и загрузка программы.

Практика: Изучение интерфейса программы LEGO Mindstorms Education EV3. Запись, загрузка и запуск программ управления робототехническими моделями (по инструкциям, по замыслу).

Раздел 3. Механизмы и датчики LEGO Mindstorms EV3

Теория: Датчики: принцип работы и характеристики. Режимы датчиков. Блоки программы для считывания данных с датчиков. Двигатели (моторы): принцип работы и характеристики. Блоки программы для управления двигателями. Оператор цикла. Переключатель. Параллельные цепочки операторов.

Практика: Изучение режимов датчиков. Упражнения с параметрами блоков.

Раздел 4. Программирование моделей LEGO Mindstorms EV3

Теория: Конструирование робототехнических моделей по заданным условиям. Написание программы робототехнических моделей по заданным условиям. Линейное выполнение программы. Ветвление программы с помощью условного оператора. Бесконечный цикл выполнения программы.

Практика: Конструирование и программирование робототехнических моделей для решения различных задач: движение вперед и назад, ускорение, плавный поворот, разворот на месте, движение по линии и др.

Аттестация

Содержание 2-го года обучения

Введение

Теория: Понятия «проектная робототехника», «креативная робототехника», «соревновательная робототехника». Обзор робототехнических соревнований: всероссийских, международных. Виды (направления) состязаний в рамках робототехнических соревнований: сумо, кросс, кегельбринг и др. Регламенты робототехнических соревнований. Разновидности конструкторов для соревновательной робототехники.

Практика: Изучение регламентов всероссийских робототехнических соревнований. Анализ заданий для проведения состязаний робототехнических соревнований.

Раздел 1. Конструктор LEGO Mindstorms EV3

Теория: Ресурсный набор: содержание и возможности использования. Спецификация деталей. Классификация деталей. Название деталей. Варианты соединений деталей друг с другом. Повторение: датчик касания, датчик цвета, инфракрасный датчик, моторы, программный блок (модуль).

Практика: Сборка робототехнических моделей (по инструкциям, по заданию, по рисунку) с использованием деталей базового и ресурсного наборов.

Раздел 2. Программная среда LEGO Mindstorms EV3

Теория: Интерфейс программы. Блоки рабочей палитры (программные блоки): блоки действий, блоки выполнения программ, блоки датчиков, блоки операций над данными. Панель управления программного блока (модуля): меню панели. Настройка соединения программного блока (модуля) с компьютером. Подключение робототехнической модели к компьютеру и загрузка программы.

Практика: Повторение интерфейса программы LEGO Mindstorms Education EV3. Повторение умений записи, загрузки и запуска программ управления робототехническими моделями (по инструкциям, по замыслу).

Раздел 3. Механизмы и датчики LEGO Mindstorms EV3

Теория: Датчики: принцип работы и характеристики. Режимы датчиков. Блоки программы для считывания данных с датчиков. Двигатели (моторы): принцип работы и характеристики. Блоки программы для управления двигателями. Оператор цикла. Переключатель. Параллельные цепочки операторов.

Практика: Повторение режимов датчиков. Упражнения с параметрами блоков.

Раздел 4. Программирование моделей LEGO Mindstorms EV3

Теория: Особенности конструирования и программирования робототехнических моделей согласно регламентам робототехнических соревнований. Особенности конструирования и программирования робототехнических моделей, отвечающих условиям проектной робототехники.

Практика: Проектная деятельность, связанная с конструированием и программированием робототехнических моделей согласно заданным условиям (регламентам соревнований, техническим условиям и т.д.).

Аттестация

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Календарный учебный график на 2025-2026 год

Основные характеристики образовательного процесса	
Количество учебных недель	34
Количество учебных дней	34
Количество часов в неделю	2
Количество часов	68
Недель в 1 полугодии	16
Недель во 2 полугодии	18
Начало занятий	01.09.2025
Каникулы	Осенние: 01.11-09.11.2025; Зимние: 31.12.2025-11.01.2026; Весенние: 21.03-29.03.2026
Выходные дни	Согласно календарю
Окончание учебного года	26.05.2026

2.2 Условия организации обще развивающей программы

Ресурсное обеспечение

Материально-техническое обеспечение программы:

Для реализации образовательной программы используется учебный класс, оснащенный:

- учебной мебелью (столы и стулья) на 12 учебных мест и 1 место педагога;
- демонстрационной учебной техникой (ноутбук и ЖК-телевизор);
- персональными компьютерами на 12 учебных мест;
- базовыми и ресурсными робототехническими наборами Mindstorms EV3.

Методическое обеспечение:

- педагогические технологии проектной деятельности;
- методы обучения: словесные, наглядные, проектные.

Программное обеспечение программы: программная среда EV3, входящая в комплект набора Mindstorms EV3.

Методическое обеспечение:

- инструкции по сборке LEGO Mindstorms EV3;
- аудиовизуальные материалы

2.3 Формы аттестации и оценочные материалы

Мониторинг образовательных результатов

1-го года обучения:

Образовательная задача	Критерий	Показатель	Метод
познакомить с основными робототехническими понятиями и определениями	уровень знаний основных робототехнических понятий и определений	знание основных робототехнических понятий и определений	тестирование
		осознанность применения в своей речи понятий, определений из области робототехники	наблюдение
осваивать навыки конструирования, программирования робототехнических моделей	уровень развития навыков конструирования, программирования робототехнических моделей	самостоятельность и активность в работе, умение программировать робототехнические модели	наблюдение тестирование
формировать усидчивость	уровень сформированности усидчивости, внимания	проявление терпения при выполнении работы, требующей времени и внимания	тестирование

Мониторинг образовательных результатов

1-го года обучения:

Образовательная задача	Критерий	Показатель	Метод
применять основные робототехнические понятия и определения в практической деятельности	уровень знаний основных робототехнических понятий и определений, применение их в практической деятельности	знание основных робототехнических понятий и определений	тестирование
		осознанность применения в практической деятельности понятий, определений из области робототехники	наблюдение

развивать навыки конструирования, программирования робототехнических моделей	уровень развития навыков конструирования, программирования робототехнических моделей	самостоятельность и активность в работе, умение программировать робототехнические модели	наблюдение тестирование
формировать усидчивость, внимательность	уровень сформированности усидчивости, внимания	проявление терпения при выполнении работы, требующей времени и внимания	тестирование

Контрольно-измерительные материалы 1-го года обучения:

Образовательная задача	КИМ
познакомить с основными робототехническими понятиями и определениями	тестовые задания (Приложение 1), наблюдение (Приложение 2)
осваивать навыки конструирования, программирования робототехнических моделей	Лист педагогических наблюдений (Приложение 4) тестовые задания (Приложение 1)
формировать усидчивость, внимательность	Тестирование (Приложение 3)

Контрольно-измерительные материалы 2-го года обучения:

Образовательная задача	КИМ
применять основные робототехнические понятия и определения в практической деятельности	тестовые задания (Приложение 1), наблюдение (Приложение 2)
развивать навыки конструирования, программирования робототехнических моделей	Лист педагогических наблюдений (Приложение 4) тестовые задания (Приложение 1)
формировать усидчивость, внимательность	Тестирование (Приложение 3)

Формы итоговой аттестации 1-го года обучения:

- **Творческий проект** — защита индивидуального или группового проекта по созданию и программированию простой робототехнической модели (езды по линии, реагирование на звук, движение по маршруту и т.п.).
- **Практическая работа (демонстрация модели)** — выполнение учащимися итогового задания по сборке и настройке робота согласно техническому заданию.
- **Мини-презентация** — краткий рассказ о принципах работы созданной модели и используемых элементах конструкции и программы.
- **Итоговое собеседование** — устное обсуждение с педагогом, направленное на выявление уровня понимания основных понятий и принципов работы конструктора LEGO Mindstorms EV3.

Формы итоговой аттестации 2-го года обучения:

- **Проектная работа (итоговый проект)** — разработка и защита индивидуального или группового проекта усложнённой робототехнической системы, выполняющей несколько задач (распознавание, сортировка, перемещение объектов и т.д.).
- **Практическое задание** — сборка и программирование модели по заданным параметрам с последующей демонстрацией её работы.
- **Презентация проекта** — публичная защита, включающая представление технического решения, объяснение алгоритма работы и самооценку результатов.
- **Участие в выставке или мини-соревновании роботов (внедорожный этап)** — практическая форма итоговой аттестации, демонстрирующая уровень сформированности конструкторских и программных навыков.

2.4 Список литературы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ. – 2012. – № 53 (ч. I). – Ст. 7598.
2. Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ. – 1998. – № 31. – Ст. 3802.
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления

образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».

6. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298н «Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых"».

7. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года: утв. распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р.

8. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года: утв. распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р.

9. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 30.03.2018 № 162-Д «Об утверждении концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».

10. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ).

11. Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 № АК-2563/05 «О методических рекомендациях» (Методические рекомендации по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ).

12. Инструкции по сборке LEGO Mindstorms [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://education.lego.com/ru-ru/support/mindstorms-ev3/building-instructions>

13. LEGO Mindstorms EV3 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.lego.com/ru-ru/mindstorms>

14. LEGO Mindstorms EV3. Руководство пользователя [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.lego.com/ru-ru/mindstorms/downloads/user-guide>

15. Вальк, Л. Большая книга LEGO Mindstorms EV3[Текст] / Лоренс Вальк. – М.: издательство «Эксмо», 2017. – 408 с.

16. Исогава, Й. LEGO Mindstorms EV3. Книга идей. 181 удивительный механизм и устройство [Текст] / Йошихито Исогва. – М.: издательство «Эксмо», 2017. – 232 с.

17. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей [Текст] / С.А. Филиппов. – СПб.: издательство «Наука», 2013. – 319 с.

18. Филиппов, С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление [Текст] / С.А. Филиппов. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 190 с.

19. 20 великих книг о роботах для детей и подростков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://econet.ru/articles/68609-20-velikih-knig-o-robotahdlya-detey-ipodrostkov>