

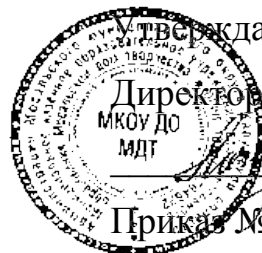
**Отдел образования и охраны прав детства администрации Мосальского
муниципального округа**

**Муниципальное казенное образовательное учреждение дополнительного
образования Мосальский дом творчества**

Принято:

на педагогическом совете

Протокол № 1 от 28 .08.2026 г.



Утверждаю:

Директор МКОУ ДО МДТ

Петухова Е.Н.

Приказ № 72 о 28 .08.2026 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«ЛЕГОКОНСТУИРОВАНИЕ»

технической направленности

Уровень сложности: стартовый

Срок реализации: 1 год

Форма реализации программы: очная

Возраст обучающихся: 9-12 лет

Составитель:

Составитель Гарнова Ольга Александровна

Методист

Реализация Игнатова Ирина Юльевна

Мосальск, 2026г.

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Данная программа является дополнительной общеобразовательной общеразвивающей **технической направленности**, очной формы обучения, для **обучающихся 11-16 лет**, сроком реализации 1 год, **стартового уровня** освоения содержания.

Программа разработана для обучения школьников конструированию, программированию и сборке действующих моделей роботов на базе платформы LEGO MINDSTORMS Education EV3.

Актуальность и педагогическая целесообразность программы «Легоконструирование» состоит в том, что в ходе освоения создаётся уникальная образовательная среда, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы обучающиеся приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

Программа составлена в соответствии с государственными требованиями к образовательным программам системы дополнительного образования детей. Программа разработана в соответствии с:

- Законом РФ «Об образовании в Российской Федерации» (№ 273—ФЗ от 29.12.2012 г.);
- Федеральным законом от 13.07.2020 г. № 189-ФЗ «О государственном (муниципальном) социальном заказе на оказание государственных (муниципальных) услуг в социальной сфере»;
- Указом Президента Российской Федерации от 02.07.2021 г. № 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации»;
- Указом Президента Российской Федерации от 09.11.2022 г. № 809 «Об утверждении основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;
- Указом Президента Российской Федерации от 7.05.2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года»;
- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (Приказ Минпросвещения России от 27.07.22 № 629) (далее - Порядок Приказа Минпросвещения № 629);

- Санитарными правилами СП 2.4.2.4283-26 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 02.06. 2026г.);
 - Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022, № 678 - р);
 - Целевой моделью развития региональных систем дополнительного образования детей (приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 г. № 467);
 - Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 №09-3242 «О направлении информации»);
 - Правилами применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ (Постановление Правительства РФ от 11.10.2023 № 1678);
 - Методическими рекомендациями «Создание современного инклюзивного образовательного пространства для детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-инвалидов на базе образовательных организаций, реализующих дополнительные общеобразовательные программы в субъектах Российской Федерации» (Письмо Минпросвещения России от 30.12.2022г. № АБ-3924/06);
 - Приказом Министерства образования и науки Калужской области «Об утверждении правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Калужской области» от 05.10.2022 № 1398.
- Уставом МКОУ ДО МДТ.

Отличительной особенностью программы является использование платформы LEGO MINDSTORMS Education EV3, которая обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, что позволяет получить результат в пределах одного или пары уроков. Возможности в изменении моделей и программ очень широкие и такой подход позволяет обучающимся усложнять модель и программу, проявлять самостоятельность в изучении темы. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3 обладает очень широкими возможностями, в частности, позволяет вести рабочую тетрадь и представлять свои проекты в среде программного обеспечения LEGO EV3.

Программа модифицированная - составлена на основе программ дополнительного образования по робототехнике, разработанных другими педагогами и изученных в сети Интернет.

Адресат программы

Обучение по данной программе рассчитано на обучающихся в возрасте 11-16 лет.

Объём программы – 144 часа.

Уровень освоения содержания – базовый

Форма обучения – очная

При планировании образовательного процесса предусматриваются следующие **формы организации познавательной деятельности:**

- коллективные (фронтальные со всем составом);
- групповые (работа в группах, бригадах, парах);
- индивидуальные.

Формы организации учебных занятий

- консультации;
- практикумы;
- проекты;
- проверки и коррекции знаний и умений;
- выставки;
- соревнования.

Виды занятий – контрольные и открытые занятия, соревнования.

Срок освоения программы – 1 год

Режим занятий – 1 год: 2 раза в неделю по 2 часа.

Язык реализации программы: русский.

Условия реализации программы

Группы формируются в соответствии с возрастом обучающихся, без предварительного отбора, по заявлению родителей. Допускается комплектование разновозрастных групп.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы:

Формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в области начального технического конструирования и основ программирования, применяемых при последующей разработке робототехнических устройств в малых группах.

Задачи программы:

Образовательные

- Ознакомить обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- Подготовить к изучению школьных курсов физики, информатики и реализовать межпредметные связи с математикой;
- Научить решать ряд кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением;
- Организовать участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов;
- Познакомить с миром инженерных профессий;
- Способствовать ранней профессиональной ориентации обучающихся;

Развивающие

- Развивать у обучающихся инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- Развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- Развивать креативное и проектное мышление;
- Развивать пространственное воображение;
- Развивать навыки инженерного мышления;

Воспитательные

- Повышать мотивацию обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- Формировать у обучающихся стремление к получению качественного законченного результата;

- Формировать навыки работы в команде.

1.3. Учебно-тематический план
1-й год обучения

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Теория	Практика	Формы аттестации/контроля
1.	Что такое роботы?	2	2		
2.	Знакомство с творческой средой «LEGO Mindstorms Education EV3»	2	2		Проверочная работа
3.	Знакомство с конструктором Lego	2		2	Практические занятия
4.	Язык программирования Lab View.	2		2	Проверочная работа
5.	Конструктор "Перворобот". Что необходимо знать перед началом работы с EV3.	8	2	6	Проверочная работа
6.	Конструкция, органы управления и дисплей EV3. Первое включение.	4	2	2	Практические занятия
7.	Управление EV3. Создаём и программируем первую модель.	4	2	2	Практические занятия
8.	Датчики EV3. Датчик касания.	2		2	Практические занятия
8.1	Датчики EV3. Датчик освещенности.	2		2	Практические занятия
8.2	Датчики EV3. Датчик цвета.	2		2	Практические занятия
8.3	Датчики EV3. Датчик расстояния	2		2	Практические занятия

	(ультразвуковой).				занятия
9.	Сервомотор EV3.	2		2	Практические занятия
10.	Интерфейс программы Lego Mindstorms Education EV3.	2	2		Практические занятия
11.	Основы программирования. Программные блоки.	4	2	2	Практические занятия
11.1	Воспроизведение звуков.	2		2	Практические занятия
11.2	Использование дисплея EV3	2		2	Практические занятия
11.3	Движение вперед	2		2	Практические занятия
11.4	Движение назад	2		2	Практические занятия
11.5	Движение с ускорением	2		2	Практические занятия
11.6	Плавный поворот, движение по кривой	2		2	Практические занятия
11.7	Поворот на месте	2		2	Практические занятия
11.8	Движение вдоль сторон квадрата	2		2	Практические занятия
12.	Конструируем собственные блоки – первая подпрограмма	8	2	6	Практические занятия
12.1	Парковка в гараж	8	4	4	Практические занятия
12.2	Повторение действий	4		4	Практические

					занятия
13.	Определение расстояния до препятствия роботом	4	2	2	Практические занятия
14.	Ультразвуковой датчик управляет роботом	4	2	2	Практические занятия
15.	Обнаружение черной линии	4	2	2	Практические занятия
16.	Движение вдоль линии	6	2	4	Практические занятия
17.	Обнаружение препятствия с помощью датчика касания	4	2	2	Практические занятия
18.	Бампер с датчиком касания	4		4	Практические занятия
19.	Программы с циклами и датчиками (модель "Гиробой").	8		8	Творческие проекты (соревнования моделей роботов). Презентация групповых проектов.
20.	Программы с циклами и датчиками (модель "Сортировщик цветов")	8		8	Творческие проекты (соревнования моделей роботов). Презентация групповых проектов.
21.	Программы с циклами и датчиками (модель "Щенок")	6		6	Творческие проекты (соревнования моделей роботов). Презентация групповых проектов.

22.	Программы с циклами и датчиками (модель "Рука робота")	8		8	Творческие проекты (соревнования моделей роботов). Презентация групповых проектов.
23.	Авторские работы учащихся. Создание собственного робота	8		8	Творческие проекты (соревнования моделей роботов). Презентация групповых проектов.
24.	Демонстрация проектов. Подведение итогов	4		4	
Итого:		144	30	114	

Календарный воспитательный план работы представлен в рабочей программе

Содержание программы 1-го года обучения.

Базовые сведения о конструкторе и EV3.

Понятие «робот». Виды роботов. Демонстрация моделей и возможностей среды RoboLab. Правила работы с конструктором Lego. Основные детали конструктора Lego. Спецификация конструктора. История создания языка Lab View. Визуальные языки программирования. Разделы программы, уровни сложности. Набор LEGO Mindstorms EV3. Что такое EV3 и меры безопасности при работе с ним. Зарядите аккумулятор. Ознакомление с конструкцией EV3 и назначением разъёмов. Ознакомление с органами управления и дисплеем EV3. Подключение EV3. Интерфейс EV3. Установка программы. Основное меню EV3. Минибот. Собрать модель, пользуясь встроенным в EV3 редактором. Устранение неисправностей.

Датчики и моторы EV3.

Датчик можно использовать в виде светодиодной лампы с тремя различными цветами. Знакомство с конструкцией и принципом работы датчиков. В режиме просмотра испытайте датчики. Этот ультразвуковой датчик может определять расстояние до объекта (в сантиметрах или дюймах). Знакомство с конструкцией и принципом работы датчиков. В режиме просмотра испытайте датчики. Измеряет уровень громкости звука в Б и дБл, а также распознает звуковые образы (диаграммы акустической направленности) и определяет различия тонов. Знакомство с конструкцией и принципом работы серверов. В режиме просмотра испытайте датчик вращения и собрать устройство для измерения пройденного расстояния.

Знакомство с конструкцией и принципом работы датчиков. В режиме просмотра испытайте датчики. Запрограммировать датчик касания на одно или несколько нажатий или так, чтобы робот действовал в зависимости от того, нажата кнопка датчика или отпущена. Знакомство с конструкцией и принципом работы датчиков. В режиме просмотра испытайте датчики. С помощью датчика робот реагирует на изменение условий освещенности, например способен различать свет и темноту. Этот датчик может по яркости отраженного света различать цвета (градация по шкале серого). Знакомство с конструкцией и принципом работы датчиков. В режиме просмотра испытайте датчики. Датчик цвета к микрокомпьютеру работает в трех режимах:

1. Отличает шесть цветов (стандартные цвета ЛЕГО деталей), или раскладывает принятый цвет на три цвета режима RGB (красный, зеленый, синий);
2. Фиксирует внешнее освещение и выдает результат в условных единицах;

3. Фиксирует отраженный свет, созданный собственным излучателем и выдает результат в условных единицах.

Программное обеспечение EV3.

Изучите интерфейс, командное меню и инструменты программы. Попрактикуйтесь в создании и сохранении программ. Ознакомьтесь со встроенным в программу инструктором по созданию и программированию роботов. Ознакомьтесь с принципами программирования.

Попрактикуйтесь в перетаскивании блоков и соединении блоков проводниками.

Программирование для начинающих.

Напишите программу для движения робота вперед. Загрузите и запустите ее. Ознакомьтесь с принципом работы и свойствами блока(ов). Ознакомьтесь с работой пульта управления. Подготовьте EV3 для работы. Напишите, загрузите и запустите программу. Проведите диагностику и попробуйте задать имя EV3. Определите уровень заряда батарей. Напишите программу для исполнения какой-нибудь известной мелодии.

Подготовьте EV3 для работы. Напишите, загрузите и запустите программу, которая выводит на экран картинку. Напишите программу, которая заставляет картинку двигаться. Анимлируйте и другие графические объекты. Сделайте так, чтобы робот проехал ровно 125 см.

Возьмите собранное ранее шасси. Напишите программу для движения робота назад. Загрузите и запустите ее.

Напишите программу робота-волчка. Испытайте ее. Измените направление и скорость вращения робота. Возьмите собранное ранее шасси. Напишите программу для движения робота с ускорением. Загрузите и запустите ее. Напишите программу для изучения разных режимов торможения.

Возьмите собранное ранее шасси. Напишите программу для выполнения плавного поворота. Загрузите и запустите ее.

Напишите программу робота описывающего восьмерку. Напишите программу для движения по спирали. Попробуйте изменить программу так, чтобы шаг спирали увеличился. Возьмите собранное ранее шасси.

Напишите программу для выполнения поворота на месте. Загрузите и запустите ее.

Напишите программу робота-танцора. Попробуйте запрограммировать более сложные движения. Ознакомьтесь с принципом работы и свойствами блока(ов).

Возьмите собранное ранее шасси. Напишите программу для движения вдоль сторон квадрата. Загрузите и запустите ее. Измените программу так, чтобы траектория движения представляла собой прямоугольник с отношением сторон 2:1. Напишите программу для треугольника и пятиугольника. Ознакомьтесь с принципом работы и свойствами блока(ов).

Возьмите собранное ранее шасси. Напишите подпрограмму. Загрузите программу в EV3 и запустите ее. Ознакомьтесь с принципом работы и свойствами блока(ов).

Возьмите собранное ранее шасси. Напишите программу парковки в гараж. Загрузите ее в EV3 и запустите.

Возьмите собранное ранее шасси. Запрограммируйте робота на повторение действий. Испытайте его на разных траекториях. Нарисуйте на листе A2 лабиринт и "научите" робота выбираться из него по памяти.

Возьмите собранное ранее шасси. Соберите микрофон и установите его на шасси.

Ознакомьтесь с принципом работы датчика звука (микрофона) и установите его на Шасси.

Напишите программу. Загрузите ее в EV3 и запустите.

Возьмите собранное ранее шасси с установленным на нем микрофоном. Напишите программу. Загрузите ее в EV3 и запустите. Напишите программу для управления скоростью движения робота микрофоном.

Возьмите собранное ранее шасси. Соберите ультразвуковой датчик и установите его на шасси. Соберите подставку. Напишите программу. Загрузите ее в EV3 и запустите.

Напишите программу. Загрузите ее в EV3 и запустите. Поэкспериментируйте с предметами из разных материалов различной формы, размеров. На какие из них срабатывает сигнализация?

Возьмите собранное ранее шасси с ультразвуковым датчиком. Возьмите собранную ранее подставку. Напишите программу. Загрузите ее в EV3 и запустите. Напишите программу робота-прилипалы. Ознакомьтесь с принципом работы и свойствами блока(ов).

Возьмите собранное ранее шасси. Соберите датчик освещенности и установите его на шасси. На листе бумаги нарисуйте несколько

параллельных черных линий толщиной 1 см на расстоянии 3-5 см друг от друга. Напишите программу. Загрузите ее в EV3 и запустите.

Напишите программу для поиска заданной черной линии. Загрузите ее в EV3 и запустите. Измените программу так, чтобы она искала белую линию.

Возьмите собранное ранее шасси. Соберите датчик освещенности и установите его на шасси. На листе большого формата (A2, например) нарисуйте замкнутую черную линию толщиной 1-2 см. Напишите программу. Загрузите ее в EV3 и запустите.

Возьмите собранное ранее шасси. Установите на него передний бампер. Напишите программу. Загрузите ее в EV3 и запустите.

Возьмите собранное ранее шасси. Установите на него передний и задний бамперы, ультразвуковой датчик. Напишите программу. Загрузите ее в EV3 и запустите.

Возьмите собранное ранее шасси. Установите на него датчик освещенности и привод ключи. Напишите программу. Загрузите ее в EV3 и запустите. Понаблюдайте за результатами в зависимости от цвета мяча. Напишите программу. Загрузите ее в EV3 и запустите. Меняйте траектории подхода робота к мячу.

Управление.

Сборка модели. Программы, управляющие движением робота в разных ситуациях: движение вперед-назад, поворот, реагирование на препятствие. Составление программы по распознаванию роботом цветов. Отладка написанных программ. Испытание моделей. Составление программы с использованием датчиков. Отладка написанных программ. Испытание моделей.

Проектная деятельность.

Поиск описаний новых моделей и их инструкций. Сборка робота. Составление программы. Загрузка ее в EV3 и запуск. Исправление неточностей.

1.5. Планируемые результаты

1. Предметные результаты.

В результате освоения программы обучающиеся должны:

Знать:

1. роль и место робототехники в жизни современного общества;
2. основные сведения из истории развития робототехники в России и мире;
3. основные понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
4. общее устройство и принципы действия роботов;
5. основные характеристики основных классов роботов;
6. общую методику расчета основных кинематических схем;
7. порядок поиска неисправностей в различных роботизированных системах;
8. методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
9. основы популярных языков программирования;
10. основные законы электрических цепей, правила безопасности при работе с электрическими цепями, основные радиоэлектронные компоненты;
11. определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
12. о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;
13. основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
14. различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов;

Уметь:

1. собирать простейшие модели с использованием EV3;
2. самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
3. использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3);
4. работать в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;

5. разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые команды управления роботом;
6. пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
7. подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов;
8. правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы.

2. Личностные результаты:

1. уметь ориентироваться в информационном пространстве;
2. искать информацию в свободных источниках и структурировать её;
3. самостоятельно создавать способы решения проблем творческого и поискового характера;
4. обладать навыками критического мышления;
5. уметь генерировать, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;
6. уметь с уважением относиться к собственному и чужому труду.

3. Метапредметные результаты:

1. уметь слушать и слышать собеседника;
2. уметь аргументировано отстаивать точку зрения;
3. уметь работать индивидуально и в группе;
4. уметь формулировать проблему, выдвигать гипотезу, ставить вопросы;
5. уметь правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей;
6. уметь вести собственный проект.

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

1. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3
2. Расходные материалы: блок питания, набор кирпичиков LEGO.
3. При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 2-3 обучающихся. Для каждой группы выделяется отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и конструктора.

2.3. Формы аттестации

Программой предусмотрены промежуточная и итоговая аттестации.

Промежуточная аттестация – проводится в середине учебного года (декабрь) по изученным темам для выявления уровня освоения содержания программы и своевременной коррекции учебно-воспитательного процесса.

Итоговая аттестация обучающихся проводится в форме проектов. Итоговые проекты выносятся на робототехнические соревнования, конкурсы, выставки технического творчества и конференции.

Примерные направления соревнований и требования к роботам:

1. Соревнования в процессе непосредственного противостояния. Требования к моделям – прочность конструкции, достаточная мощность и маневренность, понимание физических принципов поведения движущегося механизма.
2. Соревнования на выполнение игровой ситуации. Требование к конструкции – подвижность, согласованность движений, оперативность и развитость управленческого алгоритма.
3. Соревнования в преодолении сложной и естественной геометрии трассы. Требование к конструкции – реализация сложной (слабо предсказуемой, адаптивной) траектории движения механизма.
4. Соревнования по правилам робототехнических фестивалей, конференций и выставок. Требования к конструкции – по спецификации мероприятий.

2.4. Контрольно-оценочные материалы

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

Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности робота:

- выяснение технической задачи,
- определение путей решения технической задачи.

Форма проведения - тестирование и практическая работа в рамках полученных знаний и умений. Баллы за тестирование и практическую работу суммируются.

Формы контроля

1. Проверочные работы (выполняются в форме тестирования по каждому разделу и оцениваются по количеству набранных баллов).
2. Практические занятия.
3. Выставки.
4. Творческие проекты.
5. Презентация групповых проектов.

Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задачи.

Примерное задание для практической работы и критерии оценки

Сборка и программирование модели.

Критерии оценки:

- Правильность сборки (модель собрана правильно и в полном объеме);
- Правильность написания программы (программа написана без ошибок);
- Самостоятельность работы (модель собрана правильно, программа написана без ошибок, обучающийся всё сделал самостоятельно);

Творческие работы по собственному замыслу

Основной критерий - соответствие результата учебной задаче.

Примерные критерии:

- качество исполнения (правильность сборки, прочность, завершенность конструкции);
- сложность конструкции (количество использованных деталей);

- самостоятельность сборки конструкции;
- работоспособность модели;
- самостоятельность в написании программы;
- правильность написания программы;
- полная самостоятельность в выполнении проекта;
- ответы на дополнительные и уточняющие вопросы;
- полнота в представлении всех этапов работы над роботом;

2.5. Методические материалы

1. Базовый набор LEGO MINDSTORMS Education EV3.
2. Ресурсный набор LEGO MINDSTORMS Education EV3.

Перечисленные материалы являются дидактическими пособиями, т.е. формой методических материалов по проекту программы.

Используемые современные педагогические и информационные технологии:

1. Здоровьесберегающие технологии (использование физкультминуток, упражнений для глаз, упражнений и игр для снятия напряжения с рук и общей усталости. А также использование личностного подхода к обучению, создание благоприятной психологической атмосферы, повышающей самооценку обучающихся, мотивацию к деятельности и творческий потенциал);

2. ТРИЗ (применяется при решении проектной конструкторской задачи: позволяет выявить суть задачи, определиться с основным направлением поиска, систематизировать информацию по выбору задачи и поиску направлений её решения, составить алгоритм решения, а также, позволяет найти нетрадиционное решение технической задачи, превратив конструирование в творческий процесс);

3. Проектные технологии (выполнение итогового и творческих проектов);

4. Технологии развития критического мышления (позволяют на основе интериоризированных знаний разрабатывать собственное решение определённой конструкторской задачи);

5. Проблемного обучения (используются при рассмотрении исследовательской задачи, постановки гипотезы и доказательства в рамках разработки собственного проекта);

6. ИКТ технологии (использование учебно-методических, мультимедийных ресурсов, графиков, схем и т.д.);

7. Традиционные методы обучения (позволяют в рамках учебной деятельности соблюдать её систематический характер, логику и упорядоченность подачи материала, обеспечивать организационную чёткость).

Методическое описание

При планировании образовательного процесса предусматриваются следующие **формы организации познавательной деятельности**:

- ✓ коллективные (фронтальные со всем составом);
- ✓ групповые (работа в группах, парах);
- ✓ индивидуальные.

Методы обучения: определяются по источникам информации и включают в себя следующие виды:

1. Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание обучающимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения материалов);

2. Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей);

3. Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий);

4. Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов).

Примерные задания для разработки проектов:

1. Спроектируйте и постройте автономного робота, который движется по правильному многоугольнику и измеряет расстояние и скорость.

2. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может передвигаться:

- на расстояние 1 м;
- используя хотя бы один мотор;
- используя для передвижения колеса;
- а также может отображать на экране пройденное им расстояние.

3. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может перемещаться и:

- вычислять среднюю скорость;
- а также может отображать на экране свою среднюю скорость.

4. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может передвигаться:

- на расстояние не менее 30 см;
- используя хотя бы один мотор;
- не используя для передвижения колеса.

5. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте робота, который может двигаться вверх по как можно более крутому уклону.

6. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте робота, который может передвигаться по траектории, которая образует повторяемую геометрическую фигуру (например: треугольник или квадрат).

7. Спроектируйте и постройте более умного робота, который реагирует на окружающую обстановку. Запрограммируйте его для использования датчиков цвета, касания, и ультразвукового датчика для восприятия различных данных.

8. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может воспринимать окружающую среду и реагировать следующим образом:

- издавать звук;
- или отображать что-либо на экране модуля EV3.

9. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может:

- чувствовать окружающую обстановку;
- реагировать движением.

10. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может:

- воспринимать условия света и темноты в окружающей обстановке;
- реагировать на каждое условие различным поведением.

Презентация группового проекта

Процесс выполнения итоговой работы завершается процедурой презентации действующего робота.

Презентация сопровождается демонстрацией действующей модели робота и представляет собой устное сообщение (на 5-7 мин.), включающее в себя следующую информацию:

- тема и обоснование актуальности проекта;
- цель и задачи проектирования;
- этапы и краткая характеристика проектной деятельности на каждом из этапов.

Оценивание выпускной работы осуществляется по результатам презентации робота на основе определенных критериев.

2.7. Список литературы

Литература для педагога

Основная

1. Беликовская Л. Г. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. - [ДМК Пресс](#), 2016.
2. Данилов О. Е. Применение конструирования и программирования робототехнических устройств в обучении как инновационная образовательная технология // Молодой ученый. — 2016. — №16. — с. 332-336.
3. Иванов А.А. [Основы робототехники. Учебное пособие](#) – Форум, 2015.
4. Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов / Д.Г. Копосов / М.: Бином. Лаборатория знаний. – 2014 г. – 288 с.
5. Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику. Рабочая тетрадь для 5–6 классов / Д.Г. Копосов / М.: Бином. Лаборатория знаний. – 2014 г. – 88 с.
6. Филиппов С.А., Робототехника для детей и родителей, 3- издание / С.А. Филиппов / С-Пб, «Наука». – 2013 г.
7. Цуканова Е.А., Зайцева Н.Н. Конструируем роботов на LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. – М.: [БИНОМ. Лаборатория знаний](#), 2017.
8. Шевалдиной С. Г. Уроки Лего-конструирования в школе. Методическое пособие. - БИНОМ, 2013.
9. [Блог «Роботы и робототехника»](#) <http://insiderobot.blogspot.ru/>
10. Образовательная робототехника: дайджест актуальных материалов / ГАОУ ДПО «Институт развития образования Свердловской области»; Библиотечно-информационный центр; сост. Т. Г. Попова. – Екатеринбург: ГАОУ ДПО СО «ИРО», 2015. – 70 с.
11. [Роботы, робототехника, микроконтроллеры.](#) <http://myrobot.ru/>

Дополнительная

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей¹.

¹ С 2013 г. рекомендуется к использованию: Робототехника для детей и родителей, 3-е издание. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2013.

С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.

2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. Издание 2-е. СПб.: Наука, 2011.

3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».

4. Сайт российской ассоциации образовательной робототехники [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://raor.ru/>.

5. Сайт Робототехника. Инженерно-технические кадры инновационной России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.robosport.ru>.

Литература для детей

Основная

1. Филиппов С.А., Робототехника для детей и родителей, 3- издание / С.А. Филиппов / С-Пб, «Наука». – 2013 г.
2. Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов / Д.Г. Копосов / М.: Бином. Лаборатория знаний. – 2014 г. – 288 с.

Дополнительная

1. Соммер Улли. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino, СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 256 с.
2. Хофман Михаэль. Микроконтроллеры для начинающих, СПб.: БХВ-Петербург, 2014. – 304с.
3. Том Иго. Arduino, датчики и сети для связи устройств. СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 544с.
4. Петин В.В., Биняковский А.А. Практическая энциклопедия Arduino, М.: ДМК Пресс, 2016. – 152с.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 145792345010397423411790935696345598984963060925

Владелец Петухова Елена Николаевна

Действителен с 10.04.2026 по 10.04.2027