


Управление образования Администрации городского округа Сухой Лог
(Управление образования)
Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
Центр дополнительного образования
(МАУДО ЦДО)

Принята на заседании
Педагогического совета
от «07» мая 2025 г.
Протокол № 4

Утверждено:
Приказом директора МАУДО ЦДО
от 07 мая 2025 г. № 58
и.о. директора  Ж.В. Овчинникова
«07» мая 2025 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**
«Образовательная робототехника»

Возраст обучающихся: 9-12 лет

Срок реализации: 1 год

Авторы-составители:

Сысолятин Сергей Викторович,
педагог дополнительного образования
первая квалификационная категория.
Сысолятина Людмила Петровна,
педагог дополнительного образования
высшая квалификационная категория

г. Сухой Лог

Оглавление

Комплекс основных характеристик программы	3
Пояснительная записка	3
Направленность программы	3
Актуальность программы	4
Отличительные особенности программы.....	4
Адресат программы.....	4
Режим занятий	5
Объем программы.....	5
Срок освоения программы.....	5
Уровень программы.....	5
Формы обучения.....	5
Виды занятий	5
Формы подведения результатов.....	6
Цель и задачи программы	6
Цель программы	6
Задачи обучения.....	6
Содержание программы	7
Учебный (тематический) план	9
Планируемые результаты	12
Требования к приобретаемым знаниям и умениям	12
Формируемые компетенции и личностные качества	12
Личностные, метапредметные и предметные результаты обучения.....	12
Комплекс организационно-педагогических условий	15
Условия реализации программы	15
Материально-техническое обеспечение.....	15
Информационное обеспечение.....	15
Кадровое обеспечение:.....	15
Методические материалы	15
Методы обучения и воспитания.....	15
Педагогические технологии	16
Алгоритм учебного занятия.....	17
Формы аттестации	18
Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов.....	18
Оценочные материалы	18
Перечень дневников наблюдений	18
Перечень опросных листов.....	18
Перечень диагностических тестов	18
Список литературы	19
Аннотация	20

Комплекс основных характеристик программы

Пояснительная записка

Последние десятилетия стали весьма продуктивными в развитии роботизированных систем и умной техники. Это сказалось не только на самих устройствах, которые стали более совершенными и функциональными, но и на ситуации на рынке труда. В перспективе до половины рабочих мест в России может быть заменено искусственным интеллектом.

Введение в дополнительное образование образовательной программы «Образовательная робототехника» с использованием таких методов, как совместное творчество, поиск проблем и их практическое решение, анализ и обобщение опыта, элементы соревнований и т. д., неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных из области математики или физики, ведёт к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры с созданием моделей роботов, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчётов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на занятиях.

Направленность программы

Программа «Образовательная робототехника» имеет техническую направленность, в её основу заложены принципы модульности и практической направленности, что обеспечит вариативность обучения. Содержание учебных модулей направлено на детальное изучение алгоритмизации, реализацию межпредметных связей, организацию проектной и исследовательской деятельности обучающихся. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Образовательная робототехника» составлена на основе программ Е.А. Трифоновой, С. А. Филиппова, Д. Г. Копосова. Данные авторы наиболее точно и чётко строят содержание программ технической направленности.

Основанием для проектирования и реализации данной общеразвивающей программы служит *перечень следующих нормативных правовых актов и государственных программных документов:*

Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ;

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

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи».

Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года».

Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ».

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

Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09- 3242 «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)» (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодёжи Министерства образования и науки РФ от 18.11. 2015 № 09-3242), на основе учебника С.А. Филиппова «Робототехника для детей и родителей» и в соответствии с Требованиями к образовательным программам дополнительного образования детей (письмо Минобрнауки от 11 декабря 2006г. №06-1844).

Актуальность программы обусловлена современным этапом развития общества, характеризующимся ускоренными темпами освоения техники и технологий. В целях приумножения достижений во всех областях науки и техники, необходимо планомерное и заблаговременное развитие у детей творческих и технических способностей, а также повышение статуса инженерного образования в обществе.

Робототехника в образовании – это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, техническое творчество и основанные на активном обучении детей. Данное направление деятельности способно положить начало формированию у учащихся начального представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире. Реализация этого направления позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций, умение исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их. Кроме того, реализация данного направления помогает развитию коммуникативных навыков у обучающихся за счёт активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

Отличительные особенности программы

Отличительная особенность данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы заключается в том, что она составлена в соответствии с современными нормативными правовыми актами и государственными программными документами по дополнительному образованию, требованиями новых методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеобразовательных программ и с учетом задач, сформулированных Федеральными государственными образовательными стандартами нового поколения. Включает результаты осмысления собственного педагогического опыта и адаптирована к конкретным условиям образовательного учреждения: контингенту обучающихся, образовательным потребностям Центра дополнительного образования и муниципального образования в целом.

Другой особенностью данной программы является то, что она ориентирована на удовлетворение потребностей детей и подростков в самореализации в сфере техники и технологии, способствует выявлению и развитию технических способностей обучающихся, формированию представлений о специфике профессиональной деятельности инженеров и высококвалифицированных рабочих. При этом данная программа **отличается** внедрением атмосферы коллективной работы, достижение общей цели за счёт качественной работы каждого обучающегося.

Дети в группах не являются конкурентами друг для друга, они учатся работать вместе, коллективно анализировать и сравнивать различные модели, искать методы исправления недостатков и использования преимуществ.

Новизна

Данная программа представляет большую практическую значимость с точки зрения совершенствования непрерывной работы при выявлении, развитии, поддержки талантливых и одаренных детей, в том числе и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, в рамках проектной деятельности по робототехнике.

Адресат программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Образовательная робототехника» предназначена для детей в возрасте 9-12 лет, не имеющих ограниченных возможностей здоровья, проявляющих интерес к устройству машин, механизмов, конструированию простейших технических и электронных моделей.

Возрастные и психологические особенности

Содержание программы учитывает возрастные и психологические особенности детей, которые определяют выбор форм проведения занятий с обучающимися. Дети этого возраста отличаются внутренней уравновешенностью, стремлением к активной практической деятельности, поэтому основной формой проведения занятий выбраны практические занятия. Ребятам также увлекает совместная, коллективная деятельность, так как резко возрастает значение коллектива, общественного мнения, отношений со сверстниками, оценки поступков и действий ребёнка не

только со стороны старших, но и со стороны сверстников. Ребёнок стремится завоевать в глазах сверстников авторитет, занять достойное место в коллективе. Поэтому в структуру содержания программы включены практические занятия соревновательного характера. Такие занятия позволяют каждому проявить себя и найти своё место в коллективе.

Также следует отметить, что дети данной возрастной группы характеризуются такими психическими процессами, как изменение структуры личности и возникновение интереса к ней, развитие абстрактных форм мышления, становление более осознанного и целенаправленного характера деятельности, проявление стремления к самостоятельности и независимости, формирование самооценки. Эти процессы позволяют подготовить обучающихся к формированию начальной профориентационной деятельности посредством подготовки и защиты групповых и индивидуальных творческих проектов.

В образовательной деятельности педагог выполняет организационные, консультационные, контролирующие функции (позиция партнёра-помощника). Родители принимают активное участие в процессе сотрудничества (участие в собраниях, коллективных праздниках, конкурсах, посещениях занятий, помощи детям при выполнении творческих заданий). Сам обучающийся является участником образовательного процесса, в котором выполняет роль не только обучающегося, но и роль консультанта, организатора (участие в групповой работе, в коллективных мероприятиях при выполнении творческих проектов).

В процессе обучения по программе учитываются и корректируются возникшие интересы и увлечения детей. Модель обучения основывается на продуктивной творческой деятельности обучающегося: ребёнок сам определяет и увеличивает объем потребляемой информации, становится исследователем.

Режим занятий

Общее количество часов обучения – 72. Занятия проводятся один раз в неделю. Занятие составляет 2 академических часа (два учебных занятия по 40 минут с переменной 10 минут).

Особенности организации образовательного процесса

Состав группы - постоянный. Число обучающихся, одновременно находящихся в группе, составляет от 8 до 12 человек. Ожидаемая максимальная численность детей, одновременно обучающихся в рамках часов учебного плана, предусматриваемых реализацию программы одновременно для всего объединения - 12 человек.

Ожидаемая минимальная численность обучающихся в одной группе - 8 человек.

Объём и срок освоения программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Образовательная робототехника» рассчитана на один год обучения. Количество часов: 72 (28 теории, 44 практики).

Уровень сложности программы

Программа ориентирована на «Базовый уровень»: предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний в робототехнике, гарантированно обеспечивающих трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления общеразвивающей программы. Изучение основ теории простых механизмов, алгоритмизации и программирования, способствует формированию навыка проведения исследования явлений и выявления простейших закономерностей.

Формы обучения

Преимущественно очная форма обучения с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Закон №273-ФЗ, гл.2, ст.17, п.2.), в период приостановки образовательной деятельности учреждения посредством размещения методических материалов с применением онлайн сервиса Padlet – виртуальная доска (онлайн-доска) или на сайте Центра, а также с использованием онлайн-платформы Сферум. Отдельные темы могут предполагать индивидуальную и подгрупповую работу с обучающимися.

Виды занятий

Беседы, обсуждения, игровые формы работы, практические занятия, метод проектов. Также программа курса включает групповые и индивидуальные формы работы обучающихся (в зависимости от темы занятия).

По типу организации взаимодействия педагога с обучающимися при реализации программы используются личностно ориентированные технологии, технологии сотрудничества.

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий. Специальных медицинских противопоказаний к занятиям робототехникой не существует, но при выборе данного объединения родителям и педагогу необходимо с особым вниманием отнестись к детям, относящимся к группе риска по зрению, так как на занятиях значительное время они пользуются компьютером. Педагогами проводится предварительная беседа с родителями, в которой акцентируется внимание на обозначенную проблему.

Здоровьесберегающая деятельность реализуется:

1. через создание безопасных материально-технических условий;
2. включением в занятие динамических пауз, периодической смены деятельности обучающихся;
3. контролем педагога за соблюдением обучающимися правил работы за персональным компьютером;
4. через создание благоприятного психологического климата в учебной группе в целом.

Формы подведения результатов

- беседа, опрос, тестирование,
- практическое занятие, защита проекта,
- соревновательная деятельность, конкурсный фестиваль.

Цель и задачи общеразвивающей программы

Цель программы

Создание условий для развития обучающихся средствами технического конструирования с использованием конструкторов Lego Mindstorms EV3 и программирования в визуальной среде, а также формирование раннего профессионального самоопределения обучающихся.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд педагогических, развивающих и воспитательных задач:

Задачи обучения

Обучающие:

1. Ознакомить с базовыми приёмами конструирования технических моделей посредством работы с робототехническим набором Lego Mindstorms EV3.
2. Сформировать понимание основных принципов механического движения, взаимодействия с электронными моторами и датчиками.
3. Развить умение программировать роботизированные системы и комплексы.

Развивающие:

1. Сформировать представление о наличии межпредметных связей в технологии, физике, информатике и математике, применимых к освоению робототехники.
2. Сформировать умения самостоятельно ставить, анализировать и решать поставленную задачу по конструированию и программированию модели робота.
3. Развивать коммуникативные навыки обучающихся в процессе анализа проделанной работы.

Воспитательные:

1. Воспитывать этику групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения.
2. Развивать основы коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом.
3. Воспитывать упорство в достижении результата.
4. Формировать целеустремлённость, организованность, равнодушие, ответственное отношение к труду и уважительное отношение к окружающим.
5. Прививать культуру здоровьесбережения.

Содержание программы

Учебный (тематический) план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
	1. Знакомство с робототехническим конструктором Lego Mindstorms EV3	20	13	7	
1	1.1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Введение в робототехнику.	2	2	0	Беседа, фронтальный опрос, рефлексивный самоанализ.
2	1.2. Основные детали и их назначение. Способы соединения деталей и узлов робота.	2	1,5	0,5	Рефлексивный самоанализ. Контроль в форме собеседования
3	1.3. Сборка базовой тележки-пятиминутки. Программа «Демо».	2	0,5	1,5	Наблюдение за процессом сборки моделей роботов.
4	1.4. Блок EV3 (контроллер): интерфейс, меню.	2	1,5	0,5	Тест «Основные типы деталей».
5	1.5. Работа с моторами и датчиками в режиме «Port View». Управление роботом в режиме «Motor Control».	2	1,5	0,5	Контроль и самооценка.
6	1.6. Виды движения. Виды поворотов. Программирование в режиме «Brick Program».	2	1,5	0,5	Опрос: «Виды поворотов в управлении роботом».
7	1.7. Изображения и звуки модуля EV3. Олицетворение робота.	2	1,5	0,5	Контроль и самооценка.
8	1.8. Сервомоторы. Расчёт пройденного расстояния. Равномерное движение вперёд и назад.	2	1	1	Выполнение задания «Перемещение по прямой»
9	1.9. Плавный поворот. Разворот на месте. Движение робота по квадрату.	2	1	1	Выполнение заданий «Движение по кривой» и «Движение с отдельными моторами»
10	1.10. Итоговое занятие по знакомству с набором «Lego Mindstorms EV3».	2	1	1	Тест «Основные режимы управления роботом».
	2. Функциональная механика в робототехнике	14	6	8	
11	2.1. Знакомство с механическими передачами.	2	1,5	0,5	Опрос: «Виды механизмов».
12	2.2. Механические передачи. Повышающая зубчатая передача.	2	1	1	Наблюдение за процессом сборки моделей роботов.
13	2.3. Механические передачи. Понижающая зубчатая передача.	2	0	2	Наблюдение за процессом сборки моделей роботов.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
14	2.4. Механизмы, повышающие функциональность.	2	1.5	0.5	Наблюдение за процессом сборки моделей роботов.
15	2.5. Механизмы. Манипулятор «Подъёмник».	2	0.5	1.5	Наблюдение за процессами сборки и управления роботом.
16	2.6. Механизмы. Манипулятор «Захват».	2	0.5	1.5	Наблюдение за процессами сборки и управления роботом.
17	2.7. Итоговое занятие по функциональной механике.	2	1	1	Тест «Базовые механизмы набора «Lego Mindstorms».
	3. Функциональная электроника в робототехнике	16	5	11	
18	3.1. Виды датчиков. Принцип работы Назначение.	2	1.5	0.5	Опрос: «Виды датчиков»
19	3.2. Датчик касания. Движение робота в замкнутом пространстве.	2	0.5	1.5	Наблюдение за процессами сборки и программирования робота.
20	3.3. Ультразвуковой датчик. Определение расстояния.	2	0.5	1.5	Наблюдение за процессами сборки и программирования робота.
21	3.4. Датчик цвета. Остановка у чёрной линии.	2	0.5	1.5	Наблюдение за процессами сборки и программирования робота.
22	3.5. Движение робота по чёрной линии по среднему значению освещённости.	2	0.5	1.5	Наблюдение за процессами сборки и программирования робота.
23	3.6. Гироскоп. Принцип работы, применение. Сборка робота «Пятиминутки» с датчиком поворота.	2	0.5	1.5	Наблюдение за процессами сборки и программирования робота.
24	3.7. Сборка роботов по индивидуальным проектам.	2	0	2	Наблюдение за процессами сборки и программирования робота.
25	3.8. Итоговое занятие по сборке роботов, использующих датчики.	2	1	1	Тест: виды датчиков и их назначение.
	4. Прикладная робототехника	16	2	14	
26	4.1. Виды робототехнических соревнований: «Кегельринг».	2	0.5	1.5	Опрос: «Разновидности робототехнических соревнований».
27	4.2. Соревнование «Кегельринг».	2	0	2	Анализ скорости выполнения задания.
28	4.3 Виды робототехнических соревнований: «Сумо».	2	0.5	1.5	Наблюдение за процессами сборки и программирования робота.
29	4.4. Соревнование «Сумо».	2	0	2	Анализ скорости выполнения задания.
30	4.5. Движение вдоль стены.	2	0	2	Наблюдение за процессами сборки и программирования робота.
31	4.6. Прохождение лабиринта.	2	0	2	Практическая работа
32	Разработка различных вариантов схем сборки роботов	2	0	2	Практическая работа
33	4.7. Итоговое занятие по прикладной робототехнике.	2	1	1	Тест: «Разновидности робототехнических соревнований».

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
	5. Аттестация обучающихся	6	2	4	
34	5.1. Систематизация знаний и умений в области конструирования моделей.	2	1	1	Контроль и самооценка.
35	5.2. Систематизация знаний и умений в области программирования моделей.	2	0	2	Контроль и самооценка.
36	5.3. Итоговая аттестация обучающихся. Теория.	2	1	1	Итоговый тест.
	Всего:	72	28	44	

Содержание учебного (тематического) плана

1. Знакомство с робототехническим конструктором Lego Mindstorms EV3

1.1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Введение в робототехнику.

Теория: Организация учебной группы обучающихся. Знакомство с педагогом, с объединением, элементами образовательной деятельности. Проведение вводного инструктажа по правилам поведения обучающихся Центра дополнительного образования и технике безопасности жизнедеятельности. Инструктаж по технике безопасности при работе с конструктором. Робот «Что такое?» или «Кто такой?» (беседа с обучающимися). История термина «робот». Демонстрация изображений и видео современных роботов. «Робототехника» как прикладная наука. Законы робототехники Айзека Азимова. Эволюция наборов Lego, совместимость и взаимозаменяемость деталей.

1.2. Основные детали и их назначение. Способы соединения деталей и узлов робота.

Теория: Знакомство, демонстрация робототехнического набора «Lego Mindstorms EV3 Education». Типология основных деталей Lego Mindstorms EV3, определение размера и их название. Основные принципы крепления деталей и сборочных единиц.

Практика: Применение основных принципов крепления деталей в сборке обучающего робота «пятиминутки». Творческая модернизация базовой модели «Пятиминутки».

1.3. Сборка базовой тележки-пятиминутки. Программа «Демо».

Теория: Освоение запуска демонстрационной программы «Демо».

Практика: Сборка обучающего робота «Тележка-пятиминутка». Запуск демонстрационной программы «Демо».

1.4. Блок EV3 (контроллер): интерфейс, меню.

Теория: Внешний вид, характеристики, назначение кнопок и портов.

Практика: Работа с меню блока EV3. Подключение моторов и датчиков и просмотр их показателей в режиме реального времени.

1.5. Работа с моторами и датчиками в режиме «Port View». Управление роботом в режиме «Motor Control».

Теория: Режим управления моторами Lego Mindstorms EV3 «Motor Control». Попарное переключение моторов.

Практика: Проверка состояний подключенных устройств в режиме «Port View». Проверка работоспособности механизмов в режиме «Motor Control».

1.6. Виды движения. Виды поворотов. Программирование в режиме «Brick Program».

Теория: Виды движения механизма: прямолинейное и криволинейное, параметры управления видами движения. Виды поворотов при движении: разная скорость колёс, поворот вокруг одного колеса, разворот на месте. Параметры движения в реализации различных видов поворота.

Практика: Освоение видов движения и поворотов на примере базовой модели «тележки».

1.7. Изображения и звуки модуля EV3. Олицетворение робота.

Теория: Устройства вывода информации модуля EV3: экран и динамик. Базовые изображения и звуки, входящие в комплектацию модуля. Параметры управления выводом информации на модуль. Способы олицетворения, «одушевления» робототехнических моделей.

Практика: Разработка и реализация творческих моделей андроидных роботов.

1.8. Сервомоторы. Расчёт пройденного расстояния. Равномерное движение вперёд и назад.

Теория: Режимы работы сервомоторов. Понятия «равномерное движение», «скорость». Расчёт длины окружности. Движение в оборотах, градусах поворота колеса и секундах и влияние изменения мощности на пройденное расстояние.

Практика: Программирование приводной платформы. Выполнение задания «Перемещение по прямой».

1.9. Плавный поворот. Разворот на месте. Движение робота по квадрату.

Теория: Виды поворотов: плавный поворот, поворот вокруг одного из колёс, разворот на месте.

Практика: Программирование приводной платформы. Выполнение заданий «Движение по кривой» и «Движение с отдельными моторами».

1.10. Итоговое занятие по знакомству с набором «Lego Mindstorms EV3».

Теория: Систематизация первичных знаний основ робототехники.

Практика: Тест «Основные режимы управления роботом».

2. Функциональная механика в робототехнике.

2.1. Знакомство с механическими передачами.

Теория: Способы передачи движения в технике. Что такое механическая передача. Сравнение зубчатых и ремённых передач (преимущества и недостатки каждого способа передачи движения).

Практика: Сборка механических передач по образцу.

2.2. Зубчатые передачи. Повышающая зубчатая передача.

Теория: Виды зубчатых колёс и зубчатых передач. Принцип работы, назначение и применение повышающих и понижающих зубчатых передач.

Практика: Конструирование тележки с максимальным выигрышем в скорости. Гонки.

2.3. Зубчатые передачи. Понижающая зубчатая передача.

Практика: Конструирование тележки с максимальным выигрышем в силе.

2.4. Механизмы, повышающие функциональность.

Теория: Устройства, повышающие функциональность робота. Повышающая и понижающая зубчатые передачи. Передаточное число. Принцип действия и разновидности зубчатых передач. Виды манипуляторов: подъёмники, захваты, механические «руки».

Практика: Сборка робота «Пятиминутки» с устройствами, повышающими функциональность.

2.5. Механизмы. Манипулятор «Подъёмник».

Теория: Базовый механизм набора «Lego Mindstorms EV3» – манипулятор «Подъёмник». Внешний вид, устройство, принцип работы, назначение и применение подъёмника.

Практика: Сборка робота «Пятиминутки» с манипулятором «Подъёмник».

2.6. Механизмы. Манипулятор «Захват».

Теория: Базовый механизм набора «Lego Mindstorms EV3» – манипулятор «Захват». Внешний вид, устройство, принцип работы, назначение и применение захвата.

Практика: Сборка робота «Пятиминутки» с манипулятором «Захват».

2.7. Итоговое занятие по функциональной механике.

Теория: Систематизация знаний базовых конструкций и механизмов, повышающих функциональность робототехнических моделей.

Практика: Тест «Базовые механизмы набора «Lego Mindstorms EV3»».

3. Функциональная электроника в робототехнике

3.1. Виды датчиков. Назначение. Принцип работы, применение.

Теория: Интерфейс модуля EV3. Представление порта. Подключение датчиков.

Практика: Написание управляющей программы при помощи интерфейса микроконтроллера.

3.2. Датчик касания. Движение робота в замкнутом пространстве.

Теория: Принцип работы. Представление порта.

Практика: Сборка робота «Пятиминутки» с датчиком касания. Написание управляющей программы. Бесконечное передвижение робота в замкнутом пространстве.

3.3. Ультразвуковой датчик. Определение расстояния.

Теория: Принцип работы. Представление порта.

Практика: Сборка робота «пятиминутки» с датчиком расстояния. Определение расстояния. Написание управляющей программы. Остановка у объекта.

3.4. Датчик цвета. Остановка у чёрной линии.

Теория: Принцип работы. Представление порта.

Практика: Сборка робота «пятиминутки» с датчиком цвета. Написание управляющей программы. Обнаружение черты разного цвета.

3.5. Движение робота по чёрной линии по среднему значению освещённости.

Теория: Использование интерфейса контроллера для нахождения среднего значения освещённости.

Практика: Написание управляющей программы для управления роботом, движущегося по чёрной линии.

Теория: Принцип работы. Представление порта.

Практика: Сборка робота «пятиминутки» с датчиком света. Написание управляющей программы. Движение по чёрной линии.

3.6. Гироскопический датчик.

Теория: Принцип работы. Представление порта.

Практика: Расчёт угла поворота. Сборка робота «пятиминутки» с датчиком поворота. Написание управляющей программы. Движение по квадрату

3.7. Сборка роботов по индивидуальным проектам.

Практика: Разработка и реализация собственных моделей роботов.

3.8. Итоговое занятие по сборке роботов, использующих датчики.

Теория: Систематизация знаний основ программирования.

Практика: Сборка приводной платформы. Монтаж датчиков. Написание управляющих программ.

4. Прикладная робототехника

4.1. Соревновательная деятельность в робототехнике. Соревнование «Кегельринг».

Теория: Виды робототехнических соревнований. Совмещение датчиков конструктивно и программно.

Практика: Сборка и программирование робота «пятиминутки» с ультразвуковым датчиком и датчиком освещённости для участия в соревновании «Кегельринг».

4.2. Соревнование «Кегельринг».

Практика: Калибровка робота на поле для «Кегельринг». Участие в состязании внутри группы.

4.3. Робототехническое соревнование «Сумо»: бои роботов.

Теория: Понятия механической устойчивости, жёсткости, прочности и выносливости конструкции. Влияние массы и габаритных размеров на функционирование робота. Использование понижающей зубчатой передачи для повышения силового значения.

Практика: Сборка и программирование робота «пятиминутки» с ультразвуковым датчиком и датчиком освещённости для участия в соревновании «Сумо».

4.4. Соревнование «Сумо».

Практика: Калибровка робота на поле для «Сумо». Участие в состязании внутри группы.

4.5. Движение вдоль стены

Теория: Алгоритм написания управляющей программы для движения вдоль стены.

Практика: Сборка робота, программирование. Выполнение задания «Движение вдоль объекта».

4.6. Прохождение лабиринта.

Теория: Принцип прохождения роботом лабиринта. Алгоритм написания управляющей программы.

Практика: Сборка робота, программирование. Выполнение задания.

4.7. Итоговое занятие по прикладной робототехнике.

Теория: Систематизация знаний видов соревновательной деятельности.

Практика: Тест «Разновидности робототехнических соревнований».

4.2. Проект «Автоматизированный шлагбаум». Взаимодействие нескольких роботов.

Теория: Техническое задание «Проект «Автоматизированный шлагбаум»: реализация взаимодействия нескольких робототехнических средств.

Практика: Разработка модели, сборка конструкции шлагбаума. Сборка робота «пятиминутки». Написание управляющей программы.

Защита проекта «Автоматизированный шлагбаум».

5. Аттестация обучающихся.

5.1. Систематизация знаний и умений в области конструирования моделей.

Теория: Обсуждение приобретённых знаний и умений за весь период обучения, анализ наиболее удачных технических решений, планирование процесса развития работы объединения.

Практика: Демонстрация умений конструировать робототехнические средства и комплексы.

5.2. Систематизация знаний и умений в области программирования моделей.

Практика: Написание управляющих программ к собранным моделям роботов.

5.3. Итоговая аттестация обучающихся. Теория.

Теория: Выполнение тестовых заданий.

Практика: Выполнение практических заданий.

Планируемые результаты

Требования к приобретаемым знаниям и умениям

Знать:

1. Название, назначение и особенности применения основных групп деталей конструктора Lego Mindstorms EV3.
2. Виды механического движения, типы передачи, базовые механизмы.
3. Принципы блочного программирования, параметры управления роботом.

Уметь:

4. Конструировать модели подвижных роботов с применением электронных моторов и датчиков.
5. Создавать управляющие программы с помощью блочного программирования.
6. Взаимодействовать с партнёрами по группе, критически анализировать процесс создания модели робота, принимать решения, помогающие достижению поставленной цели.

Понимать:

7. Роль и место робототехники в современном мире, важность личного освоения технических цифровых средств.
8. Возможность применения приобретённых знаний и навыков в будущей профессиональной деятельности.

Формируемые компетенции и личностные качества

- обучающиеся смогут грамотно высказывать свои мысли, рассказывать о результатах своей деятельности, в том числе используя технические термины;
- обучающиеся смогут самостоятельно решать поставленные перед ними теоретические и практические задачи;
- обучающиеся смогут создавать собственные уникальные модели движущихся конструкций из деталей наборов Lego Mindstorms EV3 и программировать их, используя визуальную среду программирования;
- обучающиеся повысят уровень своих способностей к самостоятельному поиску наиболее рационального решения технических и творческих задач;

- обучающиеся научатся следовать нормам делового общения в коллективе, повысится уровень их коммуникативных способностей;
- у обучающихся повысится интерес к техническим профессиям и инженерному образованию.

Личностные, метапредметные и предметные результаты обучения

личностные результаты:

- сформированное ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию..., наличие осознанного выбора и построения дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений;
- сформированное осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению...; готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания;
- освоение социальных норм, правил поведения, форм социальной жизни в группах и сообществах; участие в общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учётом региональных, социальных и экономических особенностей;
- развитое моральное сознание и компетентность в решении моральных проблем на основе личностного выбора, сформированность нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;
- сформированные коммуникативные компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, творческой и других видов деятельности;
- сформированные ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах.

метапредметные результаты:

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью;

- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;

предметные результаты

(выборочные результаты освоения дисциплин Математика, Информатика, Физика, Технология):

- развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования;
- овладение системой функциональных понятий, развитие умения использовать функционально-графические представления для решения различных математических задач, для описания и анализа реальных зависимостей;
- овладение геометрическим языком; развитие умения использовать его для описания предметов окружающего мира; развитие пространственных представлений, изобразительных умений, навыков геометрических построений;
- формирование представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, о простейших вероятностных моделях; развитие умений извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, описывать и анализировать массивы числовых данных с помощью подходящих статистических характеристик;
- развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера;
- формирование информационной и алгоритмической культуры; формирование представления о компьютере как универсальном устройстве обработки информации; развитие основных навыков и умений использования компьютерных устройств;
- развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе; развитие умений составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя; формирование знаний об алгоритмических конструкциях, логических значениях и операциях; знакомство с одним из языков программирования и основными алгоритмическими структурами — линейной, условной и циклической;
- формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете, умения соблюдать нормы информационной этики и права;
- формирование первоначальных представлений о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных), видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи; усвоение основных идей механики, элементов электродинамики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;
- понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду;
- развитие умения планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний законов механики, электродинамики, тепловых явлений с целью сбережения здоровья;
- осознание роли техники и технологий для прогрессивного развития общества; формирование целостного представления о техносфере, сущности технологической культуры и культуры труда;
- овладение методами учебно-исследовательской и проектной деятельности, решения творческих задач, моделирования, конструирования и эстетического оформления изделий, обеспечения сохранности продуктов труда;
- формирование умений устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам для решения прикладных учебных задач;
- развитие умений применять технологии представления, преобразования и использования информации, оценивать возможности и области применения средств и инструментов ИКТ в современном производстве или сфере обслуживания.

**Организационно-педагогические условия
Календарный учебный график**

№	Основные характеристики образовательного процесса	учебный год
1	Количество учебных недель	36
2	Количество часов в неделю	2
3	Количество часов	72
4	Недель в первом полугодии	17
5	Недель во втором полугодии	19
6	Начало занятий	4 сентября текущего года
7	Выходные дни	4 ноября – День народного единства 31 декабря – 10 января – Новогодние каникулы 23 февраля – День защитника Отечества 8 марта – Международный женский день 1 мая – Праздник весны и труда 9 мая – День Победы
8	Окончание учебного года	27 мая текущего года

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

- помещение аудитории №303, учебные комплекты мебели, соответствующее санитарно-гигиеническим и пожарным нормам;
- конструкторы 45544 «Базовый набор Lego Mindstorms EV3» в количестве 8 штук, 45560 «Ресурсный набор Lego Mindstorms EV3» в количестве 3 штук;
- стол для соревнований по робототехнике 1шт;
- соревновательные поля «Кегельринг», «Сумо», «Траектория», «Биатлон»;
- ноутбуки в количестве 12 штук;
- Интерактивная панель EXELLTECH

Информационное обеспечение

Методическое обеспечение

- технологические карты, входящие в состав программного обеспечения «Lego Mindstorms EV3 Education» (Самоучитель), содержащие инструкции по сборке моделей и их программированию;
- дидактические материалы по теме занятия, распечатанные на листе формата А5 для выдачи каждому обучающемуся;
- книга для педагога, входящая в состав программного обеспечения «Lego Mindstorms EV3 Education» в версии для учителя, содержащая рекомендации по проведению занятий.

Программное обеспечение:

- операционная система Windows;
- пакет Microsoft Office;
- программа Acrobat Reader;
- программное обеспечение «Lego Mindstorms EV3 Education».

Наглядные и раздаточные пособия:

- информационные плакаты;
- поля для упражнений и проведения соревнований;
- контрольные задания, разработанные специально для проверки знаний обучающихся.

Кадровое обеспечение:

Должность – педагог дополнительного образования.

Методические материалы

Методы обучения и воспитания

- словесный, объяснительно-иллюстративный при проведении лекционной части,
- дискуссионный, частично-поисковый в случае проведения беседы, обсуждения,
- наглядно-практический, репродуктивный, проектный в практической деятельности,
- поисковый, проектный, исследовательский проблемный при работе над проектом,
- репродуктивный, игровой в случае проведения соревнований,
- мотивация на успешное освоение содержания учебного занятия,
- убеждение в практической пользе достигнутого результата обучения,
- упражнение в репродуктивной деятельности,
- поощрение успешного достижения положительного результата,
- стимулирование на самостоятельную работу, участие в соревновательной деятельности.

Педагогические технологии

- **Технология развивающего обучения.** Основой работы является заимствование элементов систем обучения Д.Б. Эльконина - В.В. Давыдова: занятие имеет гибкую структуру, организуется дискуссия, создаются проблемные ситуации. Приветствуется интенсивная самостоятельная деятельность обучающихся, коллективный поиск на основе наблюдения, выяснения закономерностей, самостоятельной формулировки выводов. Создаются педагогические ситуации общения на занятии, позволяющие каждому обучающемуся проявить инициативу, избирательность в способах работы.
- **Технология проблемного обучения.** Организация учебного занятия, которое предполагает создание в сознании обучающихся под руководством педагога проблемных ситуаций и организацию активной самостоятельной деятельности обучающихся по их разрешению, в результате чего и происходит творческое овладение знаниями, умениями, навыками и развитие мыслительных способностей. Логика образовательной деятельности такова: если в начале занятия, предположим, поставлена проблема, а последующий ход занятия будет направлен на ее разрешение, то педагогу и обучающимся периодически придется возвращаться к началу занятия, к тому, как она была поставлена.
- **Технология проектной деятельности.** Проектное обучение иногда рассматривают как одну из форм реализации проблемного обучения. Педагог только ставит задачу, деятельность по отбору нужной информации, подбор методов работы над проектом и анализ полученных результатов проводят обучающиеся. Осуществление проектного обучения обычно занимает несколько занятий, сопровождается преобладанием практической деятельности. Обучающиеся работают над проектами как индивидуально, так и в коллективе, педагог выступает в роли консультанта. Результатом при этом будет являться защита проекта, отражающая не только конечный результат – собранную модель робота, демонстрация его функционирования, но и все основные этапы работы над проектом.

Алгоритм учебного занятия

Блоки	Этапы	Этап, задачи учебного занятия	Содержание деятельности	Результат
Подготовительный	1	Организационный. Подготовка обучающихся к работе на занятии.	Организация начала занятия, создание психологического настроя на учебную деятельность и активизация внимания.	Восприятие нового материала, задачи.
	2	Проверочный. Установление остаточных знаний, приобретенных на предыдущих занятиях, выявление пробелов и их коррекция.	Проверка и закрепление усвоенных знаний предыдущего занятия.	Самооценка, оценочная деятельность педагога.
Основной	3	Подготовительный (подготовка к новому содержанию). Обеспечение мотивации и принятие обучающимися цели учебно-познавательной деятельности.	Сообщение темы, цели учебного занятия и мотивация учебной деятельности обучающихся (например, эвристический вопрос, познавательная задача, проблемное задание).	Осмысление возможного начала работы.
	4	Усвоение новых знаний и способов действий. Обеспечение восприятия, осмысления и первичного запоминания связей и отношений в объекте изучения.	Использование заданий и вопросов, которые активизируют познавательную деятельность обучающихся.	Освоение новых знаний.
	5	Первичная проверка понимания изученного. Установление правильности и осознанности усвоения нового учебного материала, выявление ошибочных или спорных представлений и их коррекция.	Применение пробных практических заданий, которые сочетаются с объяснением соответствующих правил или обоснованием.	Осознанное усвоение нового учебного материала.
	6	Закрепление новых знаний, способов действий и их применение. Обеспечение усвоения новых знаний, способов действий и их применения.	Применение тренировочных упражнений, заданий, которые выполняются самостоятельно детьми.	Осознанное усвоение нового материала.
	7	Обобщение и систематизация знаний. Формирование целостного представления знаний по теме.	Использование бесед и практических заданий.	Осмысление выполненной работы.
	8	Контрольный. Выявление качества и уровня овладения знаниями, самоконтроль и коррекция знаний и способов действий.	Использование тестовых заданий, устного (письменного) опроса, а также заданий различного уровня сложности (репродуктивного, творческого, поисково-исследовательского).	Рефлексия, сравнение результатов собственной деятельности с другими, осмысление результатов.
Итоговый	9	Итоговый. Анализ и оценка успешности достижения цели, определение перспективы последующей работы.	Педагог совместно с обучающимися подводит итог занятия.	Самоутверждение обучающихся в успешности.
	10	Рефлексивный. Мобилизация детей на самооценку.	Самооценка обучающимися своей работоспособности, психологического состояния, причин некачественной работы, результативности работы, содержания и полезности учебной работы.	Проектирование обучающимися собственной деятельности на последующих занятиях.
	11	Информационный. Обеспечение понимания цели, содержания, логики дальнейшего занятия.	Информация о содержании и конечном результате задания, определение места и роли данного задания в системе последующих занятий.	Определение перспектив деятельности.

Формы аттестации

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов

- журнал посещаемости,
- материалы тестирования,
- фотоотчёт,
- отзывы обучающихся, родителей, законных представителей обучающихся,
- статьи на сайте образовательного учреждения.
- аналитический отчёт по итогам проведения промежуточной и итоговой аттестации,
- выставка-демонстрация промежуточных и итоговых результатов освоения программы,

Оценочные материалы

Перечень дневников наблюдений

- Наблюдение за процессами сборки и управления роботом.
- Наблюдение за процессом сборки и программирования модели робота.
- Наблюдение за выполнением задания проекта.

Перечень опросных листов

- Опрос начальных знаний о робототехнике.
- Опрос на тему «Виды поворотов в управлении роботом».
- Опрос на тему «Виды механизмов».
- Опрос на тему «Виды датчиков».
- Опрос на тему «Разновидности робототехнических соревнований».
- Опрос на тему «Виды программных блоков».

Перечень диагностических тестов

- Тест «Основные типы деталей».
- Тест «Основные режимы управления роботом».
- Тест «Базовые механизмы набора «Lego Mindstorms».
- Тест «Разновидности робототехнических соревнований».
- Тест «Принципы робототехники, реализованные в базовых моделях набора».
- Итоговый тест.

Список литературы

Основное (профильное) направление, литература для обучающихся:

1. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов [Текст] / Д.Г. Копосов. – 2-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 288 с.
2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов [Текст] / Д.Г. Копосов. – 2-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 88 с
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и их родителей. С-Пб, «Наука», 2013. – 319 с.

Основное (педагогическое) направление, литература для родителей:

4. Бурмистрова Т.А. Информатика: Программы общеобразовательных учреждений: 2—9 классы [Текст] / Сост. Т. А. Бурмистрова. – М., «Просвещение», 2009. – 159 с.
5. Науменко О.М. Творчествоведение на современном этапе [электронный ресурс] / О.М. Науменко // Академия творческоведческих наук и учений [сайт] URL: <http://atnu.narod.ru/tvorit.html> (дата обращения 15.01.2015).
6. Трофимова Н.М. Возрастная психология: учебное пособие для вузов [Текст] / Н.М. Трофимова, Т.Ф. Пушкина, Н.В. Козина. – С-Пб, «Питер», 2005. – 240 стр.

Аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Образовательная робототехника» реализует содержание дополнительного образования **технической направленности**, удовлетворяя образовательные потребности детей в интеллектуальном, творческом и нравственном совершенствовании. Программа ориентирована на «Базовый уровень» образования. Целевые установки Программы направлены на развитие личности обучающегося в условиях творческой атмосферы, её самореализацию и самоопределение в разных сферах жизнедеятельности. Программа рассчитана на 1 год обучения.

Цель программы: формирование умений технического проектирования и конструирования, навыков программирования робототехнических моделей и комплексов на основе использования конструктора «Lego Mindstorms EV3 Education».

Задачи обучения:

Обучающие (направленные на достижение предметных результатов обучения):

1. Ознакомить с базовыми приемами конструирования технических моделей посредством работы с робототехническим набором Lego Mindstorms EV3.
2. Сформировать понимание основных принципов механического движения, взаимодействия с электронными моторами и датчиками.
3. Развить умение программировать роботизированные системы и комплексы.

Развивающие (направленные на достижение метапредметных результатов обучения):

4. Сформировать представление о наличии межпредметных связей в технологии, физике, информатике и математике, применимых к освоению робототехники.
5. Сформировать умения самостоятельно ставить, анализировать и решать поставленную задачу по конструированию и программированию модели робота.
6. Способствовать развитию логического мышлению, конструктивного творческого подхода, навыков синтезировать новые идеи.

Воспитательные (направленные на достижение личностных результатов обучения):

7. Воспитать этику коллективного взаимодействия и сотрудничества.
8. Сформировать представление об информационной картине мира, технологическом прогрессе, процессах роботизации и цифровизации различных сфер деятельности человека и общества в целом.

Программа **адресована обучающимся преимущественно 9-12 лет**, желающим приобрести знания и овладеть навыками работы в сфере робототехники.

Особыми условиями реализации программы являются создание атмосферы коллективной работы над творческими проектами, сочетающими в себе эффективные стороны индивидуальной работы и коллективного подхода, достижение общей цели за счёт качественной работы каждого обучающегося.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 676498042448123487377904023426183115468858634651

Владелец Овчинникова Жанна Владимировна

Действителен с 20.06.2025 по 20.06.2026