

**УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
АДМИНИСТРАЦИИ ЗАТО АЛЕКСАНДРОВСК**

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»**

ПРИНЯТА
на педагогическом совете
протокол №4
от 25.04.2022г.



УТВЕРЖДЕНА
Директор МАУДО «ЦДО»
Л.В. Михайлова
приказ от 25.04.2022 г. № 121

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«Основы робототехники»**

Возраст учащихся: 10-14 лет
Срок реализации: 1 год (144 часа)

Автор – составитель:
Рысаева Мария Викторовна
педагог дополнительного образования

г. Полярный
2022 год

Пояснительная записка

Робототехника – это инновационное направление технического творчества в дополнительном образовании. Техническое детское творчество является одним из самых важнейших способов формирования ранней профессиональной ориентации учащихся, способствующее развитию устойчивого интереса к технике и науке. Обучающиеся получают знания, умения и навыки в конструировании и программировании. Дети, которые выбирают данное направление, делают первый шаг к своей будущей профессии.

Обучающиеся через знакомство с конструктором LEGO и основами программирования, обучаются основам робототехники, следуя предлагаемым пошаговым инструкциям и схемам, а затем обучение усложняется – они знакомятся с механикой и её законами. Исходя из конкретной темы программы, дети обучаются конструированию и программированию с привлечением знаний из различных областей наук, таких как: математика, физика, информатика и т.д.

Нормативно – правовая база

Нормативные документы:

- Федеральный закон РФ от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 года № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» с изменениями, утверждёнными приказом Министерства просвещения РФ от 30.09.2020 №533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 года № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных программ»;

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года N 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- Устав МАУДО «ЦДО»;
- Положение о разработке, порядке утверждения, реализации и корректировке дополнительных общеобразовательных программ в МАУДО «ЦДО», утвержденное приказом от 04.04.2022 г № 94.

Новизна программы «Основы робототехники» заключается в комплексном изучении предметов и дисциплин. При изготовлении моделей роботов, обучающиеся сталкиваются с решением вопросов механики и программирования, у них вырабатывается инженерный подход к решению встречающихся проблем.

Актуальность. Программа разработана для обучающихся, закончивших программу «Юный робототехник» и желающих продолжить обучение в данном направлении. Или для ребят, которые увлекаются робототехникой.

Педагогическая целесообразность: программа представляет собой

важный компонент единого образовательного пространства и соблюдает преемственность, программ технической направленности по робототехнике.

Технологии, которые используются в программе, направлены на формирование и развитие личности, соответствующей запросам общества и способствуют обеспечению достойного уровня и постоянному совершенствованию качества образования. Данные технологии органично сочетаются в рамках начального этапа занятий при знакомстве с робототехникой и способствуют достижению поставленных целей и задач.

Направленность программы: техническая.

Уровень сложности: стартовый.

Адресат программы. Возраст обучающихся 10-14 лет. Без ОВЗ. Данная программа будет интересна ребятам, имеющим увлекающимся конструктором лего. Количество обучающихся в группе – до 10 человек.

Форма обучения очная.

Объем и сроки реализации программы:

- 1 год (144 часа);

- 2 часа в неделю по 2 академических часа с 10-минутным перерывом, продолжительность академического часа 40 минут.

Особенности организации образовательного процесса:

Формы организации деятельности обучающихся: Ведущая форма организации занятий - групповая. Наряду с групповой формой работы во время занятий осуществляется индивидуальный и дифференцированный подход к обучающимся.

Формы организации содержания и процесса педагогической деятельности: интегрированная.

I.1. Цель программы

Цель дополнительной общеразвивающей программы - : создание условий для изучения основ алгоритмизации и программирования с использованием робота Lego Mindstorms, развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка путём организации его деятельности в процессе

интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

Задачи программы

Обучающие:

- научить основам конструирования роботов на базе микропроцессора NXT;
- научить основам работы в среде программирования Mindstorms NXT;

Развивающие:

- развить у обучающихся интерес к программированию и конструированию,;
- развить пространственное и техническое мышление, активизировать мыслительные процессы обучающихся (творческое решение поставленных задач, изобретательность, поиск нового и оригинального);

Воспитательные:

- формировать интерес к деятельности технической направленности;
- совершенствовать коммуникативные навыки обучающихся при работе в паре, коллективе.

I.2. Учебно-тематический план

№	Перечень разделов, тем	Количество часов			Форма контроля/ аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение в робототехнику.	2	1	1	наблюдение
2.	Конструктор LEGO NXT 2.1. Знакомство с набором NXT	6	2	4	наблюдение
3.	Основы программирования. Интерфейс микропроцессора.	16	4	12	практическая работа
4.	Основы программирования. Программное обеспечение NXT 2.1 PROGRAMMING	22	10	12	практическая работа
5.	Работа с датчиками NXT	24	10	14	практическая работа
6.	Сборка стандартных моделей Lego Mindstorms	34	4	30	наблюдение
7.	Конструирование. Программирование.	38	10	28	наблюдение
8.	Заключительное занятие.	2	0	2	представление работы
Итого		144	41	103	

I.3. Содержание программы

I. «Введение в робототехнику»

Тема № 1. Инструктаж по технике безопасности. Начальный этап мониторинга программы. ктором (2 часа).

Теория (1 час)

Вводное занятие. Знакомство с кабинетом, программой, расписанием занятий, инструктаж по технике безопасности. Рабочее место, конструктор, разнообразие деталей, возможности конструктора (демонстрация).

Практика (1 час)

Проведение начального мониторинга программы.

Тема № 2. «Конструктор LEGO NXT 2.1. Знакомство с набором NXT» (6 часов).

Теория. (2 часа)

Правила и различные варианты скрепления деталей. Прочность конструкции. Различные передачи с использованием сервомоторов NXT. Особенности конструирования с помощью конструктора NXT.

Практика. (4 часа)

Конструирование модели автомобиля

Тема № 3. Основы программирования. Интерфейс микропроцессора. (16 часа)

Теория. (4 часов)

Знакомство с блоком программирования NXT, кнопки запуска программы, включения, выключения микропроцессора, выбора программы. Порты входа и выхода. Клеммы и контакты, жидкокристаллический дисплей, индикаторы выполнения программы, программы, порта. Рассмотрение его меню и основных команд. Рассмотрение часто встречающиеся проблем при работе с NXT и способы их устранения. Программирование базовой модели, используя встроенный в NXT редактор.

Практика. (14 часов)

Построение первой базовой модели

«Создание простых программ с помощью блока NXT».

Тема № 4. Основы программирования. Программное обеспечение NXT 2.1 PROGRAMMING (22 часов).

Теория. (10 часа) Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mindstorms NXT, командным меню и инструментами программы. Изучение способов создания (направляющие, начало и конец программы), сохранения программ. Получение общего представления о принципах программировании роботов на языке NXT, о программных блоках, из которых строятся программы графической среды Mindstorms Edu NXT. Изучение блоков, входящих в основную палитру команд. Изучение способов передачи файла в NXT. Изучение блоков, входящих в полную палитру команд. Знакомство с принципом работы и свойствами блока вывода графики и теста на экран NXT. Изучение различных движений робота. Знакомство с блоком движения, его параметрами, способами ускорения и торможения движения. Исследование параметров поворота для программирования различных видов поворота (плавный поворот, поворот на месте). Движение по кривой, по сторонам многоугольника.

Практика. (12 часов)

Составление простых программ, с использованием основной палитры
Составление программы, которая выводит на экран картинку или текст.
Составление программ с использованием полной палитры. Составление программ для вывода графики на дисплей NXT. Составление программ для различных движений робота.

Тема № 5. «Работа с датчиками NXT». (24 часа).

Теория. (10 час)

Датчик касания. Блоки датчика касания, их параметры. Возможности датчика касания. Обнаружение препятствия с помощью датчика касания, использование двух датчиков касания. Знакомство с датчиком освещенности. Показания датчика освещенности на разных поверхностях. Калибровка датчика освещенности. Блоки, связанные с датчиком освещенности, их

параметры. Обнаружение черной линии, движение по черной линии, нахождение определенной по счету черной или белой линии.

Знакомства с датчиком звука, блоками его программирования. Управление роботом с помощью датчика звука. Знакомство с датчиком ультразвука, блоками его программирования. Изучение способности робота ориентироваться в пространстве, определяя расстояния до препятствий с помощью датчика ультразвука. Создание робота с датчиком звука, для управления скоростью движения (чем громче, тем быстрее).

Практика. (14 час)

Создание робота, который будет двигаться после громкого хлопка. Создание машины, объезжающей различные препятствия. Создание машины с датчиком касания на переднем бампере. Создание машины с двумя датчиками касания. Создание машины с датчиком касания на переднем бампере и датчиком ультразвука на заднем. Конструирование робота, использующего несколько различных датчиков. Создание машины, которая отслеживает край стола» Составление программ для него. Использование различных комбинаций из датчиков. Создание и программирование модели машины, двигающейся по черной линии.

Тема № 6. Сборка стандартных моделей Lego Mindstorms (34 часа).

Теория. (4 час)

Механизмы и программирование.

Практика. (30 часов)

Сборка роботов по готовым схемам. Программирование.

Тема № 7. Конструирование. Программирование (38 часа).

Теория. (10 час)

Знакомство с правилами соревнований: «Кегельринг», «Траектория», «Следование по линии», «Шагающий роботы»

Практика. (28 часов).

Конструирование и программирование роботов для следования по линии, кегельринга, траектории с перекрестками, шагающего робота.

Тема № 8. Заключительное занятие. (2 часа)

Практика. (2 часа)

Конструирование и запуск модели.

I.4. Планируемые результаты

Предметные:

К концу года обучающиеся:

будут знать:

- назначение блоков базовой панели в среде программирования, основные способы крепления деталей и узлов;
- основные виды алгоритмов движения по линии, используя датчики освещенности;
- овладеют основами робототехники.

будут уметь

- производить калибровку сенсоров освещенности;
- правильно располагать сенсоры освещенности и расстояния;
- настроить связь Bluetooth между роботом и компьютером;
- самостоятельно создавать конструкции роботов.

Метапредметные:

К концу года у обучающихся:

- будут развиты внимательность и наблюдательность;
- будут развиты коммуникационные компетенции.

Личностные:

К концу года у обучающихся:

- будут воспитаны ответственность, толерантность, чувство коллективизма, доброжелательность.

II. Комплекс организационно – педагогических условий

II.1. Материально-техническое обеспечение:

Занятия проводятся в кабинете, соответствующем требованиям ТБ, пожарной безопасности, санитарным нормам. Кабинет должен иметь хорошее освещение и периодически проветриваться.

II.2. Перечень оборудования.

Для реализации программы используются следующие материалы:

- базовый набор LEGO 9797 MINDSTORMS Education NXT – 5 штук;
- ресурсный набор 9695 LEGO MINDSTORMS Education NXT – 5 штук;
- программное обеспечение LEGO NXT 2.1 PROGRAMMING
- ноутбуки для обучающихся – 5 штук;
- поля для соревнований

Цифровое оборудование: компьютер, проектор, экран.

Учебные пособия:

Справочная, научно-популярная, методическая литература;

Аудио- и видеоматериалы, электронные средства образовательного назначения.

II.3. Информационное обеспечение:

использование собственных презентаций, тематические видеоролики.

Методическое обеспечение:

Методы:

- словесные,
- наглядно – практические,
- объяснительно-иллюстративные,
- демонстрационные;

***Педагогические технологии организации учебных занятий,
дидактические материалы:***

Технологии, которые используются в программе, направлены на формирование и развитие личности, соответствующей запросам общества и способствуют обеспечению достойного уровня и постоянному совершенствованию качества образования. Данные технологии органично сочетаются в рамках начального этапа занятий при знакомстве с робототехникой и способствуют достижению поставленных целей и задач.

Здоровьесберегающие технологии. Использование данных технологий позволяет равномерно во время занятия распределять различные виды заданий, чередовать мыслительную деятельность с физминутками, нормативно применять ТСО, что даёт положительные результаты.

Информационно-коммуникационная технология позволяет развивать коммуникативные умения обучающихся, повышение интереса к познавательной активности обучающихся,

Технология проблемного обучения заключается в творческом овладении знаниями и развитии мыслительных способностей у обучающихся, за счет создания в их сознании проблемных ситуаций.

Технология совместной деятельности характеризуется умением каждого из участников ставить цели совместной работы, определять способы совместного выполнения заданий и средства контроля, перестраивать свою деятельность в зависимости от изменившихся условий её совместного осуществления, понимать и учитывать при выполнении задания позиции других участников.

Дидактические материалы:

- раздаточные материалы, комплекты заданий;
- инструкционные, технологические карты;
- образцы работ, изделий;
- алгоритм структуры занятия;

Формы проведения занятий:

Беседа, выставка, «мозговой штурм», практическое занятие, мини-соревнования.

Формы представления результатов (подведения итогов):

представление работы

Оценочные материалы

Входной контроль: проводится первичный, текущий и итоговый контроль (сентябрь) с целью определения уровня ЗУН (Приложение 2) .

1. Список литературы

1.1.Для педагога:

1. Джеймс Флойд Келли Руководство по программированию LEGO MINDSTORMS NXT-G; 2012 г.
2. Джефф Эллиот, Дин Хистэд, Люк Ма, Роб Стехлик, Тоня Визэрспун LEGO Mindstorms: Модели робототехники Invention System 2; 2014 г.
3. Дэвид Дж. Пердью Неофициальное руководство изобретателя по LEGO MINDSTORMS NXT; 2012 г.
4. Оуэн Бишоп Программирование LEGO MINDSTORMS NXT; 2011 г.
5. <http://edurobots.ru/>
6. <https://education.lego.com/ru-ru>
7. <http://roboclub.ru/>
8. <http://robosport.ru/>
9. <https://infourok.ru/>

1.2.Для обучающихся и родителей:

1. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей; Изд. Наука; Серия Шаги в кибернетику; 2011г.
2. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., 2012 г.

IV. Приложение

Календарный учебный график

№	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Дата
1.	«Введение в робототехнику» Инструктаж по технике безопасности. Вводное занятие. Знакомство с кабинетом, программой, расписанием занятий, инструктаж по технике безопасности. Рабочее место, конструктор, разнообразие деталей, возможности конструктора (демонстрация). Проведение начального мониторинга программы.	2	Теория Практика	
2.	Правила и различные варианты скрепления деталей. Прочность конструкции. Различные передачи с использованием сервомоторов NXT. Особенности конструирования с помощью конструктора NXT.	2	Теория	
3.	Конструирование модели автомобиля	2	Практика	
4.	Конструирование модели автомобиля	2	Практика	
5.	Знакомство с блоком программирования NXT, кнопки запуска программы, включения, выключения микропроцессора, выбора программы. Порты входа и выхода. Клеммы и контакты, жидкокристаллический дисплей, индикаторы выполнения программы, программы, порта. Рассмотрение его меню и основных команд.	2	Теория	
6.	Рассмотрение часто встречающиеся проблем при работе с NXT и способы их устранения. Программирование базовой модели, используя встроенный в NXT редактор.	2	Теория	
7.	Построение первой базовой модели.	2	Практика	
8.	Построение первой базовой модели.	2	Практика	
9.	Построение первой базовой модели.	2	Практика	
10.	Построение первой базовой модели.	2	Практика	
11.	Построение первой базовой модели.	2	Практика	
12.	Построение первой базовой модели.	2	Практика	
13.	Построение первой базовой модели.	2	Практика	
14.	Построение первой базовой модели.	2	Практика	
15.	Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mindstorms NXT, командным меню и инструментами программы.	2	Теория	
16.	Изучение способов создания (направляющие, начало и конец	2	Теория	

	<p>программы), сохранения программ. Получение общего представления о принципах программировании роботов на языке NXT, о программных блоках, из которых строятся программы графической среды Mindstorms Edu NXT. Изучение блоков, входящих в основную палитру команд. Изучение способов передачи файла в NXT. Изучение блоков, входящих в полную палитру команд. Знакомство с принципом работы и свойствами блока вывода графики и теста на экран NXT.</p>			
17.	<p>Изучение различных движений робота. Знакомство с блоком движения, его параметрами, способами ускорения и торможения движения.</p>	2	Теория	
18.	<p>Исследование параметров поворота для программирования различных видов поворота (плавный поворот, поворот на месте).</p>	2	Теория	
19.	<p>Движение по кривой, по сторонам многоугольника.</p>	2	Теория	
20.	<p>Составление простых программ, с использованием основной палитры.</p>	2	Практика	
21.	<p>Составление программы, которая выводит на экран картинку или текст.</p>	2	Практика	
22.	<p>Составление программ с использованием полной палитры.</p>	2	Практика	
23.	<p>Составление программ с использованием полной палитры.</p>	2	Практика	
24.	<p>Составление программ для вывода графики на дисплей NXT.</p>	2	Практика	
25.	<p>Составление программ для различных движений робота.</p>	2	Практика	
26.	<p>Датчик касания. Блоки датчика касания, их параметры. Возможности датчика касания. Обнаружение препятствия с помощью датчика касания, использование двух датчиков касания.</p>	2	Теория	
27.	<p>Датчик касания. Блоки датчика касания, их параметры. Возможности датчика касания. Обнаружение препятствия с помощью датчика касания, использование двух датчиков касания.</p>	2	Теория	
28.	<p>Знакомство с датчиком освещенности. Показания датчика освещенности на разных поверхностях. Калибровка датчика освещенности. Блоки, связанные с датчиком освещенности, их параметры. Обнаружение черной линии, движение по черной линии, нахождение определенной по счету черной или белой линии.</p>	2	Теория	

	Сборка роботов по готовым схемам. Программирование.	2	Практика	
	Сборка роботов по готовым схемам. Программирование.	2	Практика	
	Сборка роботов по готовым схемам. Программирование.	2	Практика	
	Сборка роботов по готовым схемам. Программирование.	2	Практика	
	Сборка роботов по готовым схемам. Программирование.	2	Практика	
	Сборка роботов по готовым схемам. Программирование.	2	Практика	
	Знакомство с правилами соревнований: «Кегельринг».	2	Теория	
	Знакомство с правилами соревнований: «Траектория».	2	Теория	
	Знакомство с правилами соревнований: «Следование по линии»	2	Теория	
	Знакомство с правилами соревнований: «Шагающие роботы»	2	Теория	
	Знакомство с правилами соревнований: «Шагающие роботы»	2	Теория	
	Конструирование и программирование роботов для следования по линии.	2	Практика	
	Конструирование и программирование роботов для следования по линии.	2	Практика	
	Конструирование и программирование роботов для следования по линии.	2	Практика	
	Конструирование и программирование роботов для кегельринга.	2	Практика	
	Конструирование и программирование роботов для кегельринга	2	Практика	
	Конструирование и программирование роботов для кегельринга.	2	Практика	
	Конструирование и программирование роботов для траектории с перекрестками.	2	Практика	
	Конструирование и программирование роботов для траектории с перекрестками.	2	Практика	
	Конструирование и программирование роботов для траектории с перекрестками.	2	Практика	
	Конструирование и программирование шагающего робота.	2	Практика	
	Конструирование и программирование шагающего робота.	2	Практика	
	Конструирование и программирование шагающего робота.	2	Практика	
	Конструирование и программирование шагающего робота.	2	Практика	
	Итоговое занятие. Конструирование и запуск модели	2	Теория	
	Итого	144		

№ п/п	ФИ обучающегося	Уровень усвоения программы (1-5 баллов)						Итог года
		Промежуточная аттестация				Итоговая аттестация		
		Начало года, (дата)	Уровень знаний, умений и навыков	Середина года (дата)	Уровень знаний, умений и навыков	Конец года(дата)	Уровень знаний, умений и навыков	
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

Диагностический инструментарий промежуточного контроля представлен практическими заданиями по изученным темам.