

Муниципальное казённое учреждение
«Управление образования Кежемского района»

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Кежемский районный центр детского творчества»

РАССМОТРЕНО
методическим советом
Протокол № 1
от «31» 08 2023 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

**«ROBOmax.
ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ»**

Направленность: техническая

Уровень: ознакомительный

Возраст обучающихся: 9-18 лет

Срок реализации: 1 год

Авторы:
старшие педагоги дополнительного образования
Пеннер А.А.

Кодинск
2023

I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ROBOMax. Основы робототехники» разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

- Федеральным Законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепцией развития дополнительного образования до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р;
- Приказом Министерства Просвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Санитарными правилами СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи», Постановление Главного санитарного врача РФ № 28 от 28.09.2020;
- Письмом Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы), разработанных Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование»;
- Уставом МБУ ДО «Кежемский районный центр детского творчества»;
- Положением о дополнительной общеразвивающей программе МБУ ДО «Кежемский районный центр детского творчества»;
- Положением о рабочей программе к дополнительной общеразвивающей программе МБУ ДО «Кежемский районный центр детского творчества»;
- Положением о мониторинге (оценке) результатов реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ МБУ ДО «Кежемский районный центр детского творчества».

Программа «ROBOMax. «Основы робототехники» **технической направленности** ориентирована на реализацию интересов детей в сфере конструирования, моделирования, развитие их информационной и технологической культуры.

Уровень программы – ознакомительный. Программа направлена на формирование познавательной мотивации, определяющей установку на продолжение образования, приобретение опыта продуктивной творческой деятельности в сфере технического творчества.

Актуальность и педагогическая целесообразность программы

Одним из основных направлений совершенствования системы общего образования, обозначенных президентом РФ, является расширение доступности для детей занятий дополнительного образования и вовлечение учащихся в техническое и инженерное творчество. В.В. Путин, выступая с посланием Федеральному собранию, заявил: «Важно воспитывать культуру исследовательской, инженерной работы», «Школьники должны учиться самостоятельно мыслить, работать индивидуально и в команде, решать нестандартные задачи, ставить перед собой цели и добиваться их, чтобы в будущем это стало основой благополучной, интересной жизни» [Дополнительная литература, 4].

Технические достижения всё быстрее проникают во все сферы человеческой жизнедеятельности и вызывают интерес детей и подростков к современной технике. Дети познают и принимают мир таким, каким его видят, пытаются осмыслить, осознать, а потом объяснить. Известно, что наилучший способ развития технического мышления и творчества, знаний и технологий неразрывно связан с непосредственными реальными действиями, авторским конструированием.

Потребности рынка труда в специалистах технического профиля и повышенные требования современного бизнеса в области образовательных компетентностей выдвигают актуальную задачу обучения детей основам радиоэлектроники и робототехники. Технологическое образование является одним из важнейших компонентов подготовки подрастающего поколения к самостоятельной жизни.

Работа с образовательными конструкторами LEGO Education MINDSTORM NXT позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Занятия по данной программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат.

Новизна программа

Программа составлена для детей, обучающихся в школах Кежемского района, в том числе в сельских школах, и реализуется в рамках сетевого взаимодействия Кежемского районного центра детского творчества и общеобразовательных школ по договору безвозмездного пользования учебными помещениями.

Программа адаптирована в части объема образовательного материала и режима реализации в соответствии с материально-технической базой школ, запросом детей и родителей на первичное знакомство со сферой образовательной робототехники.

Программа может быть востребована в качестве ознакомительного модуля к программе базового уровня «РОВОмах. Робототехника», реализуемого в рамках системы персонифицированного финансирования дополнительного образования.

Отличительные особенности программы

Реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой LEGO для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов. Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов LEGO Education MINDSTORMS NXT как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия (темы, раздела программы) увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания - от теории механики до психологии.

Курс предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Программа предназначена для освоения основ программирования на графическом языке NXT-G, но, в основном, делается акцент на освоение навыков конструирования и интуитивном понимании законов механики.

Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

Адресат программы, условия приёма

Программа составлена для учащихся 9-18 лет, не имеющих предшествующей подготовки и опыта конструирования и программирования роботов.

Программа предполагает возможность участия детей разных возрастных групп. При этом, выполнение практических работ (проектирование, конструирование, программирование, испытание и запуск модели робота) требует дифференциации учебных задач и продолжительности выполнения заданий, индивидуального консультирования педагога, тщательной подготовки и соблюдения правил техники безопасности. Поэтому есть целесообразность в организации занятий в группах (подгруппах) с учётом индивидуальных особенностей детей разных возрастных категорий (например, младшая - 9-12 лет, средняя - 12-15 лет, старшая - 15-18 лет).

Образовательная программа **доступна для детей с ОВЗ** на условиях инклюзии.

Наполняемость учебной группы зависит от имеющегося оборудования и составляет 6-10 человек.

Срок реализации программы

Программа предполагает реализацию в течение 1 учебного года.

В связи с тем, что программа реализуется в школах педагогами - совместителями, время начала учебных занятий и продолжительность реализации программы определяется по согласованию с администрацией каждой школы. Учитывая это, учебный план программы составлен в двух вариантах:

- вариант I в объеме не менее 72-х часов, в том числе 68 учебных и ≥ 4 резервных часов при начале занятий с 01 сентября;

- вариант II в объеме не менее 64-х часов, в том числе 60 учебных и ≥ 4 резервных часов при начале занятий с 01 октября.

В соответствии с локальными актами учреждения количество резервных часов определяется календарным учебным графиком каждой учебной группы в зависимости от расписания. Резервное время расходуется на обобщение, закрепление изученного материала, работу над индивидуальными техническими проектами. Резервное время позволяет обеспечить своевременное выполнение программы в полном объеме при непроведении занятий из-за командировок педагога либо по другим причинам, а также создать условия для занятости детей в течение полного учебного года (до 38 учебных недель). Программа считается полностью выполненной при реализации учебного плана без учёта резервного времени [Нормативные документы, 2, 4].

Форма обучения и режим занятий

Программа реализуется в очной форме. Во время активированных дней, самоизоляции возможна работа с обучающимися с использованием дистанционных технологий и электронного обучения (с применением виртуального конструктора LEGO Digital Designer 4.3.8). Возможна работа по индивидуальным образовательным маршрутам для детей с ярко выраженными способностями.

Основная форма организации работы с детьми - групповые учебные занятия.

Занятия проводятся два раза в неделю продолжительностью один академический час (45 минут) либо один раз в неделю продолжительностью два академических часа (2x45 минут) с перерывом 15 минут.

По окончании обучения учащиеся получают сертификат МБУ ДО «Кежемский районный центр детского творчества» о получении дополнительного образования по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «РОВОтах. Основы робототехники». При наличии возможности обучающиеся могут продолжить обучение по дополнительным общеразвивающим программам клуба «РОВОтах» базового уровня.

1.2. ЦЕЛЬ и ЗАДАЧИ

Цель программы: развитие научно-технического и творческого потенциала личности школьника путем организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

Задачи программы:

- формирование знаний по основным принципам конструирования и механики;
- ознакомление с основами программирования в компьютерной среде для MINDSTORMS NXT на языке NXT-G,
- развитие умения творчески подходить к решению задачи;
- развитие умения довести решение задачи до работающей модели;
- развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

1.3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Таблица 1

**Учебный план
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«ROBOmax. Основы робототехники», вариант I**

№	Тема	Количество часов			Формы/методы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Презентация программы. ТБ, ПБ (2ч)	2	2	-	Беседа
2.	Конструирование (8ч)				
2.1.	Способы крепления деталей. Высокая башня	2	0,5	1,5	Фронтальный опрос, педагогическое наблюдение
2.2.	Механический манипулятор (хваталка)	2	0,5	1,5	
2.3.	Механическая передача. Передаточное отношение. Волчок	2	1	1	
2.4.	Механическая передача. Ручной миксер. Редуктор.	2	0,5	1,5	
3.	Первые модели (12ч)				
3.1.	Тележки. История колеса. Одномоторная тележка	2	0,5	1,5	Фронтальный опрос, педагогическое наблюдение
3.2.	Полноприводная тележка	2	0,5	1,5	
3.3.	Тележка с автономным управлением	2	0,5	1,5	
3.4.	Тележка с изменением передаточного отношения	2	0,5	1,5	
3.5.	Шагающий робот. Маятник Капицы	2	0,5	1,5	
3.6.	Двухмоторная тележка. Полный привод	2	1	1	
4.	Подключение контроллера NXT (2ч)	2	1	1	Фронтальный опрос
5.	Интерфейс контроллера NXT. Составление программ с использованием контроллера NXT (2ч)	2	1	1	Фронтальный опрос
6.	Интерфейс программной среды LEGOMindstormsEduNXT (язык программирования NXT-G) (4ч)	4	1	3	Контрольное задание
7.	Программирование (8ч)				
7.1.	Циклы	2	0,5	1,5	Фронтальный опрос, контрольное задание
7.2.	Ветвление	2	0,5	1,5	
7.3.	Управление роботом через Bluetooth	2	0,5	1,5	
7.4.	Мой блок. Конструируем собственные блоки	2		2	
8.	Задачи для робота (10ч)				
8.1.	Поворот, парковка в гараж, остановка (датчик касания)	2	0,5	1,5	Фронтальный опрос, контрольное задание
8.2.	Движения по звуковому сигналу, определение уровня шума (датчик звука)	2	0,5	1,5	
8.3.	Движение вдоль линии. Один датчик света/цвета	2	0,5	1,5	
8.4.	Движение вдоль линии. Два датчика света/цвета	2	0,5	1,5	
8.5.	Движение за рукой используя датчик ультразвука	2	0,5	1,5	
9.	Работа над собственными проектами (14ч)	14	-	14	Педагогическое наблюдение
10.	Соревнования. Контрольные, итоговое занятия (6ч)	6	-	6	Соревнования. Беседа. Рефлексия. Заполнение карт мониторинга
	Всего по программе (количество учебных часов)	68	15	53	
	Резервное время (количество резервных часов)	≥4	-	≥4	Педагогическое наблюдение
	ИТОГО:	≥72	15	≥57	

Учебный план
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«РОВОтах. Основы робототехники», вариант II

№	Тема	Количество часов			Формы/методы КОНТРОЛЯ
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Презентация программы. ТБ, ПБ (1ч)	1	1	-	Беседа
2.	Конструирование (7ч)				
2.1.	Способы крепления деталей. Высокая башня	1	0,5	0,5	Фронтальный опрос, педагогическое наблюдение
2.2.	Механический манипулятор (хваталка)	2	0,5	1,5	
2.3.	Механическая передача. Передаточное отношение. Волчок	2	1	1	
2.4.	Механическая передача. Ручной миксер. Редуктор.	2	0,5	1,5	
3.	Первые модели (12ч)				
3.1.	Тележки. История колеса. Одномоторная тележка	2	0,5	1,5	Фронтальный опрос, педагогическое наблюдение
3.2.	Полноприводная тележка	2	0,5	1,5	
3.3.	Тележка с автономным управлением	2	0,5	1,5	
3.4.	Тележка с изменением передаточного отношения	2	0,5	1,5	
3.5.	Шагающий робот. Маятник Капицы	2	0,5	1,5	
3.6.	Двухмоторная тележка. Полный привод	2	1	1	
4.	Подключение контроллера NXT (2ч)	2	1	1	Фронтальный опрос
5.	Интерфейс контроллера NXT. Составление программ с использованием контроллера NXT (2ч)	2	1	1	Фронтальный опрос
6.	Интерфейс программной среды LEGO Mindstorms EduNXT (язык программирования NXT-G) (2ч)	2	1	1	Контрольное задание
7.	Программирование (8ч)				
7.1.	Циклы	2	0,5	1,5	Фронтальный опрос, контрольное задание
7.2.	Ветвление	2	0,5	1,5	
7.3.	Управление роботом через Bluetooth	2	0,5	1,5	
7.4.	Мой блок. Конструируем собственные блоки	2		2	
8.	Задачи для робота (10ч)				
8.1.	Поворот, парковка в гараж, остановка (датчик касания)	2	0,5	1,5	Фронтальный опрос, контрольное задание
8.2.	Движения по звуковому сигналу, определение уровня шума (датчик звука)	2	0,5	1,5	
8.3.	Движение вдоль линии. Один датчик света/цвета	2	0,5	1,5	
8.4.	Движение вдоль линии. Два датчика света/цвета	2	0,5	1,5	
8.5.	Движение за рукой используя датчик ультразвука	2	0,5	1,5	
9.	Работа над собственными проектами (10ч)	10	-	10	Педагогическое наблюдение
10.	Соревнования. Контрольные, итоговое занятия (6ч)	6	-	6	Соревнования. Беседа. Рефлексия. Заполнение карт мониторинга
	Всего по программе (количество учебных часов)	60	14	46	
	Резервное время (количество резервных часов)	≥4	-	≥4	Педагогическое наблюдение
	ИТОГО:	≥64	14	≥50	

1.4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

1. Вводное занятие (вариант I 2ч/ вариант II 1ч)

Теория: Введение в предмет «Робототехника». Что такое робот? Какие бывают роботы. Три закона робототехники. Современные тенденции робототехники. Зарубежные и отечественные разработки. Презентация программы. Техника безопасности на занятиях. Правила внутреннего распорядка и поведение в коллективе. Знакомство с конструктором. Правила работы с конструктором.

Формы и методы контроля: Беседа, ответы на вопросы: «Что такое робот? Какие бывают роботы? Назовите три закона робототехники. Как вы их понимаете?», «Какие правила следует соблюдать на занятиях для безопасности?», «Перечислите правила работы с конструктором».

2. Конструирование (8ч)

2.1. Способы крепления деталей. Высокая башня.

Теория: Различия принципов конструирования RIS и NXT. Способы крепления деталей. Жесткая конструкция. Конструирование самой высокой и устойчивой башни. Высота, устойчивость.

Практическая работа: модель «Башня».

Формы и методы контроля: Педагогическое наблюдение за обучающимися в практической деятельности. Фронтальный опрос: «Назовите различия принципов конструирования RIS и NXT», «Перечислите способы крепления деталей», «Что такое жесткая конструкция».

2.2. Механический манипулятор (хваталка).

Теория: Подвижная конструкция. Понятие механизма.

Практическая работа: модель «Механический манипулятор».

Формы и методы контроля: Педагогическое наблюдение за обучающимися в практической деятельности. Фронтальный опрос: «Что такое подвижная конструкция?», «Дайте определение понятия «механизм».

2.3. Механическая передача. Передаточное отношение. Волчок.

Теория: Зубчатые передачи. Ременные передачи. Расчет передаточного отношения. Двухступенчатые передачи. Многоступенчатые передачи. Червячная передача. Волчок. Запускающий механизм.

Практическая работа: модель «Запускающий механизм для волчка».

Формы и методы контроля: Педагогическое наблюдение за обучающимися в практической деятельности. Фронтальный опрос: «Дайте определение зубчатой, ременной, червячной передачи», «Как рассчитать передаточное отношение?», «Что такое двухступенчатая, многоступенчатая передача?».

2.4. Механическая передача. Ручной миксер. Редуктор.

Теория: Преобразование крутящего момента. Частота вращения. Осевой редуктор.

Практическая работа: модель «Ручной миксер», модель «Редуктор».

Формы и методы контроля: Педагогическое наблюдение за обучающимися в практической деятельности. Фронтальный опрос: «Как происходит преобразование крутящего момента?», «Что такое «осевой редуктор»?».

3. Первые модели (12 ч)

3.1. Тележки. История колеса. Одномоторная тележка.

Теория: Как устроены тележки. История колеса. Одномоторная тележка.

Практическая работа: модель «Одномоторная тележка».

Формы и методы контроля: Педагогическое наблюдение за обучающимися в практической деятельности. Фронтальный опрос: «Зачем нужны колёса?», «Какова история колеса?», «Каков алгоритм конструирования одномоторной тележки?».

3.2. Полноприводная тележка.

Теория: Зубчатая передача. Паразитные шестерни.

Практическая работа: модель «Полноприводная тележка».

Формы и методы контроля: Педагогическое наблюдение за обучающимися в практической деятельности. Фронтальный опрос: «Что такое зубчатая передача?», «В чем отличие полного привода в механике?».

3.3. Тележка с автономным управлением.

Теория: Микроконтроллер. Автономное управление.

Практическая работа: модель «Тележка с автономным управлением».

Формы и методы контроля: Педагогическое наблюдение за обучающимися в практической деятельности. Фронтальный опрос: «Что такое микроконтроллер?», «Какое управление называется автономным?».

3.4. Тележка с изменением передаточного отношения.

Теория: Изменение передаточного отношения.

Практическая работа: модель «Вездеход».

Формы и методы контроля: Педагогическое наблюдение за обучающимися в практической деятельности. Фронтальный опрос: «Как изменяется передаточное отношение?», «Что такое «вездеход», какими он обладает качествами? Как обеспечиваются эти качества?».

3.5. Шагающий робот. Маятник Капицы

Теория: Универсальный ходок. Падение, равновесие. Минимизация трения, оптимизация частоты вибрации.

Практическая работа: конструируем модель «Шагающий робот».

Формы и методы контроля: Педагогическое наблюдение за обучающимися в практической деятельности. Фронтальный опрос: «Какими качествами характеризуется универсальный ходок?», «Как минимизировать трение?», «Как оптимизировать частоту вибрации?».

3.6. Двухмоторная тележка. Полный привод.

Теория: Центр тяжести. Трехколесная тележка.

Практическая работа: модель «Двухмоторная тележка», модель «Двухмоторный вездеход».

Формы и методы контроля: Педагогическое наблюдение за обучающимися в практической деятельности. Фронтальный опрос: «Что такое «центр тяжести?»», «Каковы преимущества трёхколёсной тележки?»».

4. Подключения NXT (2ч)

Теория: Подключение электромоторов, датчиков, обмен данными между NXT и компьютером с использованием USB-кабеля и Bluetooth. Технические характеристики NXT. Память, быстродействие. Порты. Кнопки. Элементы питания. Программные среды.

Практическая работа: выполнение практических заданий по подключению электромоторов, датчиков, обмену данными между NXT и компьютером с использованием USB-кабеля и Bluetooth.

Формы и методы контроля: Фронтальный опрос: «Каковы технические характеристики NXT?», «Назовите порты, кнопки, элементы питания», «Что такое «Программные среды?»».

5. Интерфейс NXT (2ч)

Теория: Составление программ с использованием блока NXT. Возможности управления моторами. Датчики. Использование датчиков для управления роботом. Основные структуры программирования. Команды управления моторами в NXT Program.

Практическая работа: «Программируем без компьютера».

Формы и методы контроля: Фронтальный опрос: «Что такое «датчики?»», «Назовите основные структуры программирования», «Перечислите команды управления моторами в NXT Program».

6. Интерфейс программной среды LEGO Mindstorms Edu NXT (4ч/2ч)

Теория: Язык программирования NXT-G. Окно программы. Палитра команд. Рабочее поле программы. RoboCenter. Командный центр. Настройка параметров команд. Мотор вперед. Мотор назад. Поворот.

Практическая работа: «Плавный поворот», «Поворот на месте». Для варианта II – обучающиеся выполняют 1 практическое задание на выбор.

Формы и методы контроля: Выполнение и оценка контрольного задания «Поворот».

7. Программирование (8ч)

7.1. Циклы.

Теория: Цикл с параметром. Цикл с постусловием. Переменные. Три типа переменных.

Практическая работа: Программа «вокруг квадрата». Сконструировать AlphaRex, написать программу, используя «цикл».

Формы и методы контроля: Фронтальный опрос «Что такое «цикл» в программировании?», «Назовите типы известные вам циклов», «Что такое «переменные?»», «Назовите три типа переменных». Выполнение и оценка контрольного задания «Программа с использованием «цикла».

7.2. Ветвление.

Теория: Ветвление. Переключатели. Режимы отражения блока «ветвление». Параллельные ветвления.

Практическая работа: Сконструировать TriBot, написать программу, используя «ветвление». Сконструировать RoboArm, написать программу, используя «Ветвление».

Формы и методы контроля: Фронтальный опрос «Что такое «ветвление» в программировании?», «Что означает понятие «параллельные ветвления»?». Выполнение и оценка контрольного задания «Программа с использованием «ветвления»».

7.3. Управление роботом через Bluetooth

Теория: Программа «Пульт управления роботом». Джойстик для робота.

Практическая работа: Управление роботом через Bluetooth - использование 2-го блока NXT.

Формы и методы контроля: Выполнение и оценка контрольного задания по управлению роботом через Bluetooth.

7.4. Мой блок. Конструируем собственные блоки.

Практическая работа: Программа «Мой блок».

Формы и методы контроля: Выполнение и оценка контрольного задания по конструированию собственного блока.

8. Задачи для робота (10ч)

8.1. Поворот, парковка в гараж, остановка (датчик касания).

Теория: Параллельные процессы. Использование датчика касания. Управление моторами.

Практическая работа: Программа «Парковка в гараж».

Формы и методы контроля: Фронтальный опрос «Что такое «параллельные процессы»?». Выполнение и оценка контрольного задания с использованием датчика касания.

8.2. Движения по звуковому сигналу, определение уровня шума (датчик звука).

Теория: Использование датчика звука. Управление моторами. Измерение уровня шума.

Практическая работа: Программа «Активация робота звуком».

Формы и методы контроля: Фронтальный опрос «Что такое «уровень шума», как он определяет принцип работы датчика звука?». Выполнение и оценка контрольного задания с использованием датчика звука.

8.3. Движение вдоль линии. Один датчик света/цвета.

Теория: Использование датчика света или цвета. Измерение уровня освещенности. Определение цвета с помощью датчика.

Практическая работа: Программа «Движение вдоль линии». Программа «Обнаружение черной линии». Программа «Поиск заданной линии».

Формы и методы контроля: Фронтальный опрос «Что такое «уровень освещенности», как он определяет принцип работы датчика света/цвета?». Выполнение и оценка контрольного задания с использованием одного датчика света/цвета.

8.4. Движение вдоль линии. Два датчика света/цвета.

Теория: Использование 2-х датчиков света или цвета.

Практическая работа: Программа «Движение вдоль линии - 2».

Формы и методы контроля: Выполнение и оценка контрольного задания с использованием двух датчиков света/цвета.

8.5. Движение за рукой используя датчик ультразвука.

Теория: Использование датчика ультразвука. Измерение расстояния.

Практическая работа: Программа «Робот-прилипала».

Формы и методы контроля: Фронтальный опрос «Что такое «ультразвук», как он определяет принцип работы датчика движения?». Выполнение и оценка контрольного задания с использованием датчика ультразвука.

9. Работа над собственными проектами (14 ч/10 ч)

Практическая работа: Индивидуальная и командная работа над проектами, конструирование различных моделей (для варианта 1 – 2-4 модели, для варианта 2 – 1-3 модели). Подготовка к итоговой проектной работе. Итоговая проектная работа.

Формы и методы контроля: Педагогическое наблюдение за обучающимися в практической деятельности.

10. Соревнования. Контрольные и итоговое занятия (6ч)

Практика: Участие в соревнованиях «Первые модели», «Сумо роботов». Выставка-конкурс: представление итоговых проектных работ.

Формы и методы контроля: Результативность участия в соревнованиях. Беседа. Рефлексия. Заполнение карт мониторинга результативности реализации дополнительной общеразвивающей программы.

Резервное время (≥4ч): обобщение и закрепление программного материала, работа над индивидуальными проектами.

1.5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты

По окончании программы учащийся должен:

- **знать** основы механики, автоматизации, конструирования из образовательного конструктора LEGO «Перворобот» и программирования для среды программирования MINDSTORMS NXT;
- **уметь** собирать робототехнические модели, используя готовую схему сборки, а также по эскизу;
- **уметь** программировать роботизированные модели в среде программирования MINDSTORMS NXT;
- **уметь** создавать собственные робототехнические проекты (конструировать и программировать авторские технические модели).

Личностными результатами изучения программы являются формирование следующих умений:

- мотивация к занятиям робототехникой;
- с помощью педагога или самостоятельно конструировать свои знания, ориентироваться в информационном пространстве;
- выполнять общие для всех людей правила поведения при сотрудничестве (этические нормы);
- оценивать жизненные ситуации (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений (явления, события), в предложенных ситуациях отмечать конкретные поступки, которые можно оценить, как хорошие или плохие;
- самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы.

В рамках реализации программы у обучающихся в лучшей степени будут сформированы личностные качества:

- активность, организаторские способности,
- коммуникативные навыки, коллективизм,
- ответственность, самостоятельность, дисциплинированность,
- нравственность, гуманность,
- склонность к проектной деятельности, креативность.

Метапредметными результатами изучения программы является формирование следующих основных общеучебных компетенций:

учебно-интеллектуальные

- работать со специальной литературой,
- пользоваться компьютерными источниками информации,
- осуществлять проектно-исследовательскую работу;

коммуникативные

- слушать и слышать педагога, принимать во внимание мнение других,
- выступать перед аудиторией, представлять собственный проект к защите: при защите проекта (модели) излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

организационные

- организовывать свое рабочее (учебное) место,
- планировать, организовывать работу, распределять учебное время,
- аккуратно, ответственно выполнять работу,
- соблюдать в процессе деятельности правила ТБ.

I. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Таблица 3

Календарный учебный график дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «ROBOMAX. Основы робототехники»

№ п/п	Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Кол-во учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Количество резервных часов	Всего часов в учебном году	Режим занятий	Сроки проведения промежуточной, итоговой
Вариант I учебного плана										
1	1	1.09	31.05	≥36	≥72/36	68	≥4	≥72	2 раза в неделю по 1 часу/ 1 раз в неделю по 2 часа	декабрь, май
Вариант II учебного плана										
1	1	1.10	31.05	≥32	≥64/32	60	≥4	≥64	2 раза в неделю по 1 часу/ 1 раз в неделю по 2 часа	декабрь, май

В соответствии с Положением о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе, Положением о рабочей программе к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе МБУ ДО «Кежемский районный центр детского творчества [Нормативно-правовые документы, 2,4] календарный учебный график каждой учебной группы представлен в рабочей программе к дополнительной общеразвивающей программе «ROBOMAX. Основы робототехники».

2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение

Программа «ROBOMAX. Основы робототехники» реализуется в специально оборудованных учебных кабинетах: учебные места на 10 обучающихся (в сельских школах – не менее 4), интерактивная доска, ПК, ноутбуки, демонстрационный стол, зона для выставки моделей, конструкторы и детали для легоконструирования. В кабинетах обеспечена возможность проветривания, освещение соответствует требованиям.

Для проведения занятий используются образовательные конструкторы LEGO Education 9797 «ПервоРобот NXT» и дополнительные элементы к ним.

Необходимым условием реализации данной программы является оборудование рабочих мест обучающихся комплектом LEGO NXT "Команда", оптимальный + компьютер ОС WindowsXP или W7 (не ниже PIV 1,6 ГГц, ОЗУ 512Мб).

Данный комплект является оптимальным набором оборудования на основе конструктора LEGO MINDSTORMS NXT (образовательная версия) и позволяет 2 (4)-м учащимся 9-18 лет (команде) создать робота, способного выполнить задачи, поставленные в данной программе. Комплект содержит один конструктор, набор дополнительных деталей, программное обеспечение.

Таблица 4

**Перечень оборудования для реализации
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«ROBOMAX. Основы робототехники»**

Артикул	Наименование	Наименование (анг.)
9797	Базовый конструктор "ПервоРобот NXT"	LEGO MINDSTORMS Education Base Set
9648	Ресурсный конструктор "ПервоРобот NXT"	Education Resource Set
9833	Блок питания 220V/9V к NXT	Transformer AC (9V)
9844	Датчик света к микрокомпьютеру NXT	Light Sensor
9847	Адаптер "Bluetooth-USB"	USB Bluetooth Dongle
2000077 В-01В	ПервоРобот NXT 2.0. Программное обеспечение. Лицензия на 1 раб. место. Win	LEGO MINDSTORMS Education NXT Software v.2.0
2000077 RM	ПервоРобот NXT 2.0. Руководство пользователя к программному обеспечению. CD-ROM	
	Поле для соревнований «Сумо роботов»	
	Виртуальный легоконструктора LEGO Digital Designer 4.3.8	

Информационное обеспечение

1. ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику. Методическое пособие для учителя. - MINDSTORMS NXT education, 2006. – 66 с.
2. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. - LEGO Group, перевод ИИТ, - 134 с.
3. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. - LEGO Group, перевод ИИТ, - 87 с.
4. Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. – М.: ИИТ. – 80 с.
5. LEGO Engineering : [Электронный ресурс]. 2022. URL: <http://www.legoengineering.com> (Дата обращения 15.08.2023).
6. LEGO Education : [Электронный ресурс]. 2020. URL: [Classroom Solutions for STEM and STEAM | LEGO® Education](https://www.legoeducation.com/ru/Classroom-Solutions-for-STEM-and-STEAM-LEGO-Education) (Дата обращения 15.08.2023).
7. Робототехника в образовании: [Электронный ресурс]. 2022. URL: xn---8sbhby8arey.xn--p1ai (Дата обращения 15.08.2023).
8. ПервоРобот NXT 2.0. Руководство пользователя к программному обеспечению : [Электрон.ресурс]. CD-ROM

Кадровые условия

Программа разработана и реализуется педагогами дополнительного образования, которые имеют профессиональный уровень, соответствующий требованиям профессионального стандарта, обладают профессионально-личностными компетенциями, необходимыми для оказания качественных дополнительных образовательных услуг и способны к эффективной организации обучения детей школьного возраста.

Наставником педагогов при реализации данной программы в сельских школах выступает Пеннер А.А. - руководитель клуба легоконструирования и робототехники «РОВОмах», старший педагог дополнительного образования высшей квалификационной категории, победитель краевого конкурсного отбора педагогов, успешно работающих с одаренными детьми.

2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Успешность обучения ребенка по программе определяется сформированностью:

- знаний основ механики, автоматике, конструирования из образовательного конструктора LEGO «Перворобот» и процесса программирования для среды программирования MINDSTORMS NXT;
- умений собирать робототехнические модели, используя готовую схему сборки, а также по эскизу; программировать роботизированные модели в среде программирования MINDSTORMS NXT;
- способностью создавать и презентовать собственные робототехнические проекты (конструировать и программировать авторские технические модели).

Способы определения результативности

Оценка степени сформированности знаний программного материала осуществляется методами **фронтального опроса и собеседования** по темам программы в рамках текущего контроля.

Уровень сформированности конструкторских умений и навыков программирования оценивается посредством выполнения **контрольных заданий**, методом **педагогического наблюдения** за выполнением практических заданий в рамках текущего контроля.

Основным способом оценки успешности усвоения программы является участие и результативность в **проектной деятельности, соревнованиях по робототехнике, итоговой выставке-конкурсе** робототехнических проектов. Данные мероприятия проводятся на контрольном и итоговом занятиях и являются **формами** промежуточной и итоговой аттестации.

Качество владения конструкторскими умениями оценивается по **критериям:**

- владение приёмами соединения деталей конструкции;
- техническая сложность конструкции;
- качество конструкции: прочность, устойчивость, подвижность, функциональность;
- нестандартное решение при конструировании.

Качество владения умениями программирования оценивается по **критериям:**

- понимание процесса программирования роботов на основе компьютерной программы LEGO MINDSTORMS NXT;
- умение программировать робота при помощи компьютера и NXT;
- умение передавать (загружать) программы в NXT;
- умение пользоваться Bluetooth для обмена программами между компьютером и NXT, а также для беспроводного соединения с роботом;
- способность корректировать программы при необходимости.

Качество защиты индивидуального (командного) проекта оценивается по **критериям:**

- способность излагать логически правильно действие своей модели (проекта);
- способность демонстрировать технические возможности роботов;
- способность отстаивать свою точку зрения, находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Развитие творческого потенциала обучающихся, способность браться за любые конструкторские задания, уверенность, самостоятельность оценивается посредством **педагогического наблюдения** при выполнении практических заданий как в рамках текущего контроля, так и при промежуточной и итоговой аттестации.

Предметные, личностные, метапредметные результаты освоения программы фиксируются в течение учебного года в **диагностических картах мониторинговых исследований** в соответствии с Положением о мониторинге (оценке) результатов реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ МБУ ДО «Кежемский

районный центр детского творчества» [Нормативные документы, 3], см. по ссылке.

Изучение уровня развития качеств личности обучающихся (адаптированный вариант метода изучения воспитанности М.И. Шиловой) – проводится трижды (октябрь, январь, май).

Мониторинг результатов обучения по дополнительной образовательной программе (теоретическая подготовка, практическая подготовка, ключевые общеобразовательные компетенции) – проводится дважды (по окончанию I полугодия и учебного года).

Такой подход позволяет определять результативность реализации программы не только по рекордным достижениям отдельных обучающихся, но и по динамике личностного и познавательного развития каждого члена клуба.

По результатам промежуточной и итоговой аттестации определяется **уровень освоения** программы:

- максимальный уровень – освоен практически весь объем знаний, умений, навыков предусмотренных программой в конкретный период, результативное участие в соревнованиях, выставке-конкурсе робототехнических проектов;

- средний уровень – объем усвоенных знаний, освоенных умений и навыков составляет более 1/2 количества программного материала, принимал участие во всех соревнованиях, выставке-конкурсе робототехнических проектов;

- минимальный уровень – обучающийся овладел менее, чем 1/2 объема знаний, умений, навыков, предусмотренных программой, участвовал не во всех соревнованиях либо вообще не участвовал.

2.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Основным **видом** занятий в реализации программы являются **комбинированные** занятия: в большинстве разделов занятия состоят из теоретической и практической частей. Раздел «Работа над собственными проектами» предполагает только практическую работу. Раздел «Соревнования. Контрольные и итоговые занятия» решает задачи промежуточной и итоговой аттестации в практических формах работы.

Методы обучения:

- словесный: мини-лекция, рассказ, объяснение, беседа, опрос;
- наглядный: демонстрация образцов, медиапрезентаций, показ выполнения действий педагогом, работа по образцу;
- практический: упражнения, практическая работа, выполнение заданий по инструкционным картам, схемам, таблицам;
- аналитический: наблюдение, сравнение, самоанализ, рефлексия, учебный эксперимент.

Методы, в основе которых лежит уровень деятельности обучающихся:

- объяснительно–иллюстративный – обучающиеся воспринимают и усваивают готовую информацию,
- репродуктивный – обучающиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности,

- частично–поисковый – участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом,
- метод проектов, исследовательский – самостоятельная творческая работа обучающихся.

При проведении занятий используются **приемы и методы педагогических технологий**: дифференцированного обучения, личностно-ориентированного обучения, информационно-коммуникационных, теории решения изобретательских задач, развития критического мышления, проектного обучения.

Алгоритм построения учебного занятия:

- организация начала занятия, учет посещаемости, мотивационный настрой;
- повторение или актуализация ранее пройденного материала,
- усвоение новых знаний и способов действий,
- первичная проверка понимания знаний и способов действий,
- закрепление знаний и способов действий,
- обобщение и систематизация знаний и способов действий,
- контроль и самопроверка,
- подведение итогов занятий,
- рефлексия.

Выбор и комбинация этапов занятия зависит от типа, целей и задач занятия, мотивации детей и особенностей учебной группы.

Дидактические материалы:

- планы-конспекты учебных занятий, электронные разработки заданий для дистанционного обучения (с применением виртуального конструктора LEGO Digital Designer 4.3.8);
- положения соревнований «Первые модели», «Сумо роботов», положение выставки-конкурса робототехнических проектов;
- диагностические карты мониторинга результативности реализации образовательной программы [Нормативные документы, 3];
- видеоматериалы по темам программы, по технике безопасности, пожарной безопасности;
- медиapresentации по темам программы,
- дидактические пособия: инструкционные карты по сборке моделей, схемы конструкций, карточки и таблицы с заданиями по темам программы;
- образцы моделей;
- комплексы физминуток, упражнений зарядки для глаз;
- инструкции по технике безопасности.

2.5. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

В соответствии с Положением о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе МБУ ДО «Кежемский районный центр детского творчества», Положением о рабочей программе к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе МБУ ДО «Кежемский районный центр детского творчества» [Нормативно-правовые документы, 2,4] для каждой учебной группы по программе «РОВОмах. Основы робототехники» составляется рабочая программа, содержащая особенности организации образовательного процесса для конкретного контингента обучающихся и условий реализации программы, календарный учебный график, календарно-тематический план.

2.6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативно-правовые документы

1. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы), разработанных Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование» : [Электрон.ресурс]. // Консультант Плюс, 2021. - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_253132/ (Дата обращения 15.08.2023).
2. Положение о дополнительной общеразвивающей программе МБУ ДО «Кежемский районный центр детского творчества» [Электрон.ресурс] // Официальный сайт МБУ ДО «Кежемский районный центр детского творчества. - 2021. URL: [Положение-о-ДОП.pdf \(xn----gtbbqicuf4ad6b.xn--p1ai\)](#) (Дата обращения 15.08.2023).
3. Положение о мониторинге (оценке) результатов реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ МБУ ДО «Кежемский районный центр детского творчества» [Электрон.ресурс] // Официальный сайт МБУ ДО «Кежемский районный центр детского творчества. - 2021. URL: [ПОЛОЖЕНИЕ-МОНИТОРИНГ.pdf \(xn----gtbbqicuf4ad6b.xn--p1ai\)](#) (Дата обращения 15.08.2023).
4. Положение о рабочей программе к дополнительной общеразвивающей программе МБУ ДО «Кежемский районный центр детского творчества» [Электрон.ресурс] // Официальный сайт МБУ ДО «Кежемский районный центр детского творчества. - 2021. URL: [Положение-о-рабочей-программе.pdf \(xn----gtbbqicuf4ad6b.xn--p1ai\)](#) (Дата обращения 15.08.2023).
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (вместе с «СП 2.4.3648-20. Санитарные правила...») (Зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 N 61573) [Электрон.ресурс] // Консультант Плюс. - 2014. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_371594/ (Дата обращения 15.08.2023).
6. Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» [Электрон.ресурс] // Консультант Плюс. – URL: [Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 N 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам" \(Зарегистрировано в Минюсте России 26.09.2022 N 70226\) \ КонсультантПлюс \(consultant.ru\)](#) (Дата обращения 15.08.2023).
7. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 N 678-р. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»:

[Электрон.ресурс]. // <http://static.government.ru/3f1gkkIAJ2ENBbCFVEkA3cTOsiypicBo.pdf> (government.ru) - 2022. URL: <http://static.government.ru/3f1gkkIAJ2ENBbCFVEkA3cTOsiypicBo.pdf> (government.ru) (Дата обращения 15.08.2023).

8. Устав МБУ ДО «Кежемский районный центр детского творчества» [Электрон.ресурс] // Официальный сайт МБУ ДО «Кежемский районный центр детского творчества.-2021.- URL: [Untitled \(xn----gtbbqicuf4ad6b.xn--p1ai\)](http://xn----gtbbqicuf4ad6b.xn--p1ai) (Дата обращения 15.08.2023).

9. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ [Электрон.ресурс] // Консультант Плюс. - 2019. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (Дата обращения 15.08.2023).

Основная литература

1. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. - LEGO Group, перевод ИНТ, - 134 с.

2. Белиовская Л. Г. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход [Текст] : учеб. пособие. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 88 с.

3. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. - LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с.

4. Исогава Й. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство / Йошихито Исогава ; [пер. с англ. О.В. Обручева]. – Москва: Издательство «Э», 2017. – 232 с.

5. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: Практикум для 5-6 классов. – Бином, 2014.-286 с.

6. Методические рекомендации по разработке и оформлению дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ/ Составитель Аглиулина Р.Ф. и др.- Красноярск.: Региональный модельный центр дополнительного образования детей Красноярского края, 2021.-31 с.

7. ПервоРобот NXT 2.0. Руководство пользователя к программному обеспечению : [Электрон.ресурс]. CD-ROM

8. ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику. Методическое пособие для учителя. - MINDSTORMS NXT education, 2006. – 66 с.

9. Робототехника в образовании: [Электронный ресурс]. 2022. URL: xn----8sbhby8arey.xn--p1ai (Дата обращения 15.08.2023).

10. Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. – М.: ИНТ. – 80 с.

11. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. - СПб.: «Наука», 2011. – 264 с.

12. LEGO Education : [Электронный ресурс]. 2020. URL: [Classroom Solutions for STEM and STEAM | LEGO® Education](http://ClassroomSolutionsforSTEMandSTEAM|LEGOEducation) (Дата обращения 15.08.2023).

13. LEGO Engineering : [Электронный ресурс]. 2022. URL: <http://www.legoengineering.com>; (Дата обращения 15.08.2023).

Дополнительная литература

1. Власова О. С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы: учебно-методическое пособие / О. С. Власова, А. А. Попова ; М-во образования и науки РФ, Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования "Челябинский гос. пед. ун-т". - Челябинск : ЧГПУ, 2014. - 110 с.
2. Крейг А. Наука : Энциклопедия : Учеб. пособие для доп. образования / Пер. с англ. А. М. Голова; Ил. Криса Лайона и др. - М. : Росмэн, 2001. – 125 с.
3. Образовательная робототехника на уроках информатики и физики в средней школе: учебно-методическое пособие / Т. Ф. Мирошина и др.; М-во образования и науки Челябинской обл., ОГУ "Обл. центр информ. и материально-технического обеспечения образовательных учреждений, находящихся на территории Челябинской обл." (РКЦ). - Челябинск : Взгляд, 2011. - 157 с.
4. Послание Владимира Путина Федеральному собранию. Онлайн. [Электрон.ресурс] // tass.ru. - 2016. URL: <https://tass.ru/politika/3829571> (Дата обращения 15.08.2023).

Литература для обучающихся и родителей

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. - СПб.: «Наука», 2011. – 264 с.
2. Крейг А. Наука: Энциклопедия: Учеб. пособие для доп. образования / Пер. с англ. А. М. Голова; Ил. Криса Лайона и др. - М.: Росмэн, 2001. – 125 с.
3. LEGO Education: [Электронный ресурс]. 2021. URL: [Classroom Solutions for STEM and STEAM | LEGO® Education](https://www.legoeducation.com/Classroom-Solutions-for-STEM-and-STEAM) (Дата обращения 15.08.2023).
4. LEGO Engineering : [Электронный ресурс]. 2022. URL: <http://www.legoengineering.com> (Дата обращения 15.08.2023).