

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ДЕТСКО-ЮНОШЕСКИЙ ЦЕНТР ГОРОДА НОВОАЛТАЙСКА

Рассмотрено на заседании
методического совета МБОУ ДО
ДЮЦ
от « 03 » августа 2021 г.
Протокол № 1

Утверждаю:
Директор МБОУ ДО ДЮЦ
В.Е. Попова
от « 03 » августа 2021 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«Робототехника»

срок реализации - 2 года
возраст детей – 9 - 15 лет

Составитель:
Копытова Людмила Михайловна
педагог дополнительного
образования

г. Новоалтайск, 2021

Пояснительная записка

Робототехника - наиболее перспективное и востребованное у детей и молодежи направление технического творчества. Это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру с микропроцессорами.

Модифицированная дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «LEGO Mindstorms EV3. Робототехника» технической направленности разработана в соответствии с федеральными нормативно-правовыми и локальными документами, направлена на развитие творческой личности, критического мышления, которое способствует эффективному развитию конструкторской деятельности и инженерной мысли в будущем.

Настоящая программа имеет техническую направленность.

Актуальность программы заключается в том, что в настоящий момент получили широкое развитие нанотехнологии, электроника, механика и программирование, что требует активного внедрения новых технологий как в сфере науки, так и в сфере образования.

Объем и срок освоения программы. Программа предназначена для обучающихся в возрасте **9 - 15** лет и рассчитана на **2** года обучения - **288** часов.

Форма обучения – очная.

Особенности организации образовательного процесса. Набор обучающихся в группы происходит на добровольной основе, в соответствии с заявлениями родителей о приеме обучающихся в объединение «Робототехника». Группы сформированы в соответствии с возрастом обучающихся. Состав группы постоянный. Группы разновозрастные. Нормы наполнения групп – **10** человек. Педагог регулярно проводит инструктажи с обучающимися по технике безопасности, правилам дорожного движения, пожарной безопасности, поведения в случае террористических актов. Педагог несет непосредственную ответственность за жизнь и здоровье обучающихся, организацию рабочего места. Осуществляется индивидуальный и дифференцированный подход к обучающимся с учётом их возрастных и психолого-педагогических особенностей.

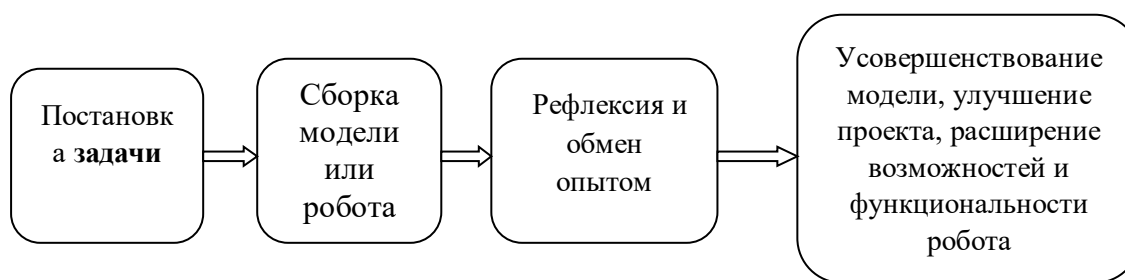
Режим занятий. Основной формой обучения являются занятия, которые проводятся в соответствии с СанПиН [6]: 2 раза в неделю по 2 академических часа с десятиминутным перерывом (динамической паузой).

Успешное проведение занятий достигается соблюдением основных дидактических принципов: наглядности, систематичности и последовательности, доступности, творчества, интегрированного обучения, связи обучения с практикой.

Содержание программы носит деятельностный характер и позволяет учесть возрастные и индивидуальные особенности обучающихся, а также их возможности в освоении учебного материала. Разнообразие комплектующих и запчастей (моторов, деталей, соединительные муфты, датчики) набора LEGO Mindstorms EV3 позволяет организовать занятия по конструированию, моделированию и программированию различных заданий сложности, для отработки знаний и компетентностей, современном производстве.

Формой организации образовательной деятельности обучающихся является индивидуально-групповая работа. С учетом цели и задач содержание программы реализуется поэтапно с усложнением заданий [3].

Основной тип занятий - практикум.



На каждом занятии прослеживается «система 4 ступеней Lego. Большинство заданий программы выполняется с помощью конструктора Lego Mindstorms Education EV3 и персонального компьютера с необходимыми программными средами.

Особенностью программы является межпредметный подход: интеграция дидактических единиц из различных предметных областей в единое знание.

Таблица 1

Практическое применение на занятиях дидактических единиц различных предметных областей:

Математика	Применение математических уравнений при составлении алгоритма и написания программы; Расчет пройденной дистанции, исходя из параметров колесной платформы. Применение геометрии при планировании траектории движения робота
Физика	Влияние внешних условий на траекторию и другие параметры движения робота, его ходовых характеристик.
Электроника	Изучение принципов работы датчиков. Режимы работы моторов. Подключение компонентов к основному блоку управления.

Робототехника является одним из наиболее перспективных направлений развития системы технического творчества и как инновационная технология обучения, интегрирующая знания о физике, технологии, математике и ИКТ позволяет вовлечь в процесс научно-технического творчества обучающихся разных возрастов. Образовательная робототехника направлена на популяризацию научно-технического творчества и повышение престижа инженерных профессий среди молодежи, развитие навыков практических решений актуальных инженерно-технических задач и работы с техникой.

Занятия робототехникой, участие в конкурсах и соревнованиях дают обучающимся стимул к учебе, саморазвитию и способствуют осознанному выбору будущей профессии.

Педагогическая целесообразность данной программы заключается в новом подходе к обучению подростков, а именно - активному внедрению в образовательный процесс новых информационных технологий, побуждающих решать самые разнообразные познавательно-продуктивные, логические, эвристические и конструкторские задачи.

В рамках программы знакомство с понятиями информатики и освоение компьютерных информационных технологий строится на основе программного конструирования для Lego -роботов в среде Mindstorms EV3.

Работа с Lego позволяет обучающимся:

- совместно обучаться в рамках одной команды;
- распределять обязанности в своей команде;

- проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- создавать модели реальных объектов и процессов;
 - видеть реальный результат своей работы.
 - Содержание программы позволяет учесть возрастные и индивидуальные особенности обучающихся, а также особенность освоения учебного материала.

Нормативно-правовая база. Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Проект Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года;
- Правительства Российской Федерации от 12 ноября 2020 г. № 2945-р «План мероприятий по реализации в 2021 - 2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 Н 09-3242).
- Методические рекомендации по реализации образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Письмо Министерства просвещения РФ от 19 марта 2020 г. № ГД-39/04 "О направлении методических рекомендаций");
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 г. Москва «Об утверждении санитарных правил СП 2.4 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
- Приказ Минпросвещения России от 30.09.2020 № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по ДОО»
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 996-р г. Москва "Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года" Указ президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития РФ до 2024»
- Закон Алтайского края от 04.09.2013 № 56-ЗС «Об образовании в Алтайском крае»;
- Устав МБОУ ДО ДЮЦ города Новоалтайска.

Цель и задачи программы

Цель: развитие творческой личности, владеющей техническими знаниями, умениями, навыками и формирование раннего профессионального самоопределения через популяризацию инженерных специальностей и возможностей робототехники.

Задачи. Образовательные:

- формировать систему базовых знаний по основам алгоритмизации и программирования;
- формировать умения грамотно выражать свои идеи, проектировать их техническое и программное решение, реализовывать их в виде функционирующих моделей;
- формировать навыки проектной деятельности, опыт участия в соревнованиях;
- ознакомить с правилами безопасной работы с оборудованием и инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.

Метапредметные:

•развивать конструкторские способности, творческую инициативу и самостоятельность, образное, абстрактное, логическое, алгоритмическое и техническое мышление.

Личностные:

- воспитывать интерес к техническим видам творчества;
- формировать навыки работы в творческих группах;
- формировать интерес к профессиональной деятельности;
- воспитывать у детей чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники;
- формировать культуру общения и поведения в социуме.

Содержание программы

Тематический план первый год обучения

№ п/п	Содержание программы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Введение в программу	4	3	1
2.	Основы построения конструкций	8	3	5
3.	Простые механизмы и их применение	14	3	11
4.	Передаточные механизмы	14	5	9
5.	Датчики и сенсоры	12	2	10
6.	Алгоритм	22	8	14
7.	Программирование в среде EV3	26	10	16
8.	Программно-управляемые модели	44	6	38
Итого		144	40	104

Содержание учебного плана первого года обучения

№	Название раздела/Тема	Кол-во часов	Содержание темы			
			Кол-во часов	Теория	Кол-во часов	Практика
I.	Введение в программу.	4	3		1	
1	Вводный инструктаж по технике безопасности. Робототехника и ее законы. Передовые направления робототехники.	2	2	Этапы развития современной робототехники. Робототехника и ее законы. Передовые направления робототехники, «Роботы вокруг нас» - видео презентации. Организация и содержание работы объединения. Правила действующие на занятиях Lego-конструирования.		

				Требования педагога к обучающимся на период обучения. Вводный инструктаж по соблюдению техники безопасности и пожарной безопасности при работе.		
2	Среда конструирования - знакомство с конструкторами LEGO Mindstorms EV3	2	1	Среда конструирования - знакомство с конструкторами LEGO Mindstorms EV3.	1	Знакомств о с составом наборов, названием деталей. Учимся аккуратно обращаться с набором.
II.	Основы построения конструкций.	8	3		5	
3	Конструкции: понятие, элементы.	2	1	Понятие конструкция и её элементы. Виды и способы крепежа деталей конструкций. Силы, действующие на сжатие и растяжение элементов конструкции. Отработка общих понятий «выше», «ниже», «правее», «левее» и т.д. на конструкторах LEGO Mindstorms EV3.	1	Изготовление простейших конструкций по схемам.
4	Основные свойства конструкции	2	1	Основные свойства конструкции: жёсткость, устойчивость, прочность, функциональность и законченность.	1	Изготовление простейших конструкций по схемам.
5	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	1	Понятие конструирования (постановка задачи). Способы и принципы описания конструкции	1	Изготовление простейших

				(рисунок, эскиз, чертёж) их достоинства и недостатки.		конструкций по схемам.
6	Самостоятельная творческая работа	2		Как работать с инструкцией. Выбор наиболее рационального способа описания. Условные обозначения деталей конструктора (символы, терминология).	2	Изготовление простейших конструкций по схемам.
III.	Простые механизмы и их применение	14	3		11	
7	Рычаги: понятие, виды, применение.	2	1	Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Примеры применения простых механизмов в быту и технике. Понятие рычаг. Два вида рычагов и их практическое применение. Выигрыш в силе или скорости. Правило равновесия рычага. Динамические уровни управления движением.	1	Создание рычажных механизмов с использованием готовых схем, технологических карт.
8	Блоки: понятие, виды, применение.	2	1	Определение блоков и их виды. Применение блоков в технике. Применение правила рычага к блокам.	1	Создание блочных механизмов с использованием готовых схем, технологических карт.
9	Конструирование сложных моделей.	2	1	Принципы конструирования рычагов и рычажных механизмов. Наклонная плоскость. Клин. Винт. Основные принципы работы машин и механизмов.	1	Построение моделей с использованием простых механизмов.

10	Конструирование сложных моделей.	2			2	Построение моделей с использованием простых механизмов.
11	Конструирование сложных моделей.	2			2	Построение моделей с использованием простых механизмов.
12	Самостоятельная творческая работа.	2			2	Построение моделей с использованием простых механизмов.
13	Самостоятельная творческая работа.	2			2	Построение моделей с использованием простых механизмов.
IV.	Передаточные механизмы	14	5		9	
14	Ременные передачи: виды, применение.	2	1	Ременные передачи: характеристика, элементы, виды, назначение, практическое использование.	1	Создание ременных механизмов с использованием готовых схем.
15	Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике.	2	1	Зубчатые передачи: характеристика, элементы, виды, назначение, практическое	1	Создание зубчатых механизмов с использова

				использование. Зубчатые передачи под углом 90, их виды.		нием готовых схем.
16	Реечные передачи. Передачи под прямым углом.	2	1	Реечная передача. Понятие «редуктор». Реечные передачи под углом 90, их виды.	1	Построение подвижных моделей с использованием технологических карт.
17	Ременные и зубчатые передачи.	2	1	Технические характеристики повышающих и понижающих редукторов.	1	Создание ременных и зубчатых механизмов с использованием готовых схем.
18	Кулачковый механизм, червяк, зубчатая рейка, редуктор.	2	1	Технические характеристики кулачкового механизма, червяка, зубчатой рейки, редуктора.	1	Проектирование, сборка подвижной модели с использованием понижающего (повышающего) редуктора.
19	Самостоятельная творческая работа.	2			2	Последовательность описания построенной модели. Анализ творческих работ.
20	Самостоятельная творческая работа.	2			2	Последовательность описания построенной модели. Анализ творческих работ.

V.	Датчики и сенсоры	12	2		10	
21	Области применения датчика звука, освещенности, цвета, касания, гироскопа, ультразвукового датчика.	2	1	Области применения датчиков звука, освещенности, цвета, касания, гироскопа, ультразвукового датчика	1	
22	Области применения датчика звука, освещенности, цвета, касания, гироскопа, ультразвукового датчика.	2	1	Области применения датчиков звука, освещенности, цвета, касания, гироскопа, ультразвукового датчика	1	
23	Изготовление моделей с использованием различных датчиков. Работа с датчиками.	2			2	Построение различных моделей с использованием датчиков звука, освещенности, цвета, ультразвукового, гироскопа.
24	Изготовление моделей с использованием различных датчиков. Работа с датчиками.	2			2	Построение различных моделей с использованием датчиков звука, освещенности, цвета, ультразвукового, гироскопа.
25	Изготовление моделей с использованием различных	2			2	Построение различных

	датчиков. Работа с датчиками.					моделей с использованием датчиков звука, освещенности, цвета, ультразвукового, гироскопа.
26	Изготовление моделей с использованием различных датчиков. Работа с датчиками.	2			2	Построение различных моделей с использованием датчиков звука, освещенности, цвета, ультразвукового, гироскопа.
VI.	Алгоритм	22	8		14	
27	Понятие алгоритма. Свойства алгоритма	2	1	Введение в программирование. Изучение понятия алгоритма, свойств алгоритма.	1	Составление простейших алгоритмов
28	Понятие алгоритма. Свойства алгоритма	2	1	Введение в программирование. Изучение понятия алгоритма, свойств алгоритма.	1	Составление простейших алгоритмов
29	Линейный алгоритм	2	1	Линейный алгоритм.	1	Составление простейших алгоритмов
30	Линейный алгоритм	2	1	Линейный алгоритм.	1	Составление простейших алгоритмов

31	Линейный алгоритм	2		Линейный алгоритм.	2	Составлен ие простейши х алгоритмо в
32	Алгоритм условия	2	1	Алгоритм условия.	1	Составлен ие простейши х алгоритмо в
33	Алгоритм условия	2	1	Алгоритм условия.	1	Составлен ие простейши х алгоритмо в
34	Алгоритм условия	2		Алгоритм условия.	2	Составлен ие простейши х алгоритмо в
35	Цикл	2	1	Цикл.	1	Составлен ие простейши х алгоритмо в
36	Цикл	2	1	Цикл.	1	Составлен ие простейши х алгоритмо в
37	Цикл	2		Цикл.	2	Составлен ие простейши х алгоритмо в
VII.	Программирование в среде EV3	26	10			
38	Обзор среды программирования	2	2	Знакомство с интерфейсом среды программирования. Изучение типов команд, базовых команд.		
39	Обзор среды программирования	2	2	Знакомство с интерфейсом среды		

				программирования. Изучение типов команд, базовых команд.		
40	Создание первого проекта. Подключение робота к компьютеру.	2		Применение различных команд для управления моторами.	2	Создание первого проекта. Подключение робота к компьютеру.
41	Создание первого проекта. Подключение робота к компьютеру.	2		Применение различных команд для управления моторами.	2	Создание первого проекта. Подключение робота к компьютеру.
42	Моторы. Программирование движений по различным траекториям.	2	1	Применение различных команд для управления моторами. Программирование движений по различным траекториям.	1	
43	Моторы. Программирование движений по различным траекториям.	2	1	Применение различных команд для управления моторами. Программирование движений по различным траекториям.	1	
44	Работа с подсветкой, экраном, звуком	2	1	Работа с подсветкой, экраном, звуком.	1	
45	Работа с подсветкой, экраном, звуком	2	1	Работа с подсветкой, экраном, звуком.	1	
46	Программные структуры	2	1	Программные структуры.	1	Использование среды программирования EV3 для усложнения простых моделей.
47	Программные структуры	2	1	Программные структуры.	1	Использование среды

						программирования EV3 для усложнения простых моделей.
48	Программные структуры	2			2	Использование среды программирования EV3 для усложнения простых моделей.
49	Работа с датчиками	2			2	Использование среды программирования EV3 для усложнения простых моделей.
50	Работа с датчиками	2			2	Использование среды программирования EV3 для усложнения простых моделей.
VIII.	Программно-управляемые модели	44	6		38	
51	Проектирование программно-управляемой модели: Робот-футболист.	2	1	Применение различных команд для управления моторами. Программирование движений по различным траекториям. Программные структуры. Работа с подсветкой, экраном, звуком.	1	Создание первого проекта. Подключение робота к компьютеру. Использование среды программирования EV3 для

						усложнени я простых моделей.
52	Проектирование программно-управляемой модели: Робот-футболист.	2	1	Применение различных команд для управления моторами. Программирование движений по различным траекториям. Программные структуры. Работа с подсветкой, экраном, звуком.	1	Создание первого проекта. Подключе ние робота к компьютер у. Использов ание среды программи рования EV3 для усложнени я простых моделей.
53	Проектирование программно-управляемой модели: Робот-футболист.	2		Применение различных команд для управления моторами. Программирование движений по различным траекториям. Программные структуры. Работа с подсветкой, экраном, звуком.	2	Создание первого проекта. Подключе ние робота к компьютер у. Использов ание среды программи рования EV3 для усложнени я простых моделей.
54	Проектирование программно-управляемой модели: Робот-погрузчик	2	1	Применение различных команд для управления моторами. Программирование движений по различным траекториям. Программные структуры. Работа с подсветкой, экраном, звуком.	1	Построени е усложненн ых моделей с использова нием различных конструкц ий, передач, датчиков, способов крепления

						деталей.
55	Проектирование программно-управляемой модели: Робот-погрузчик	2	1	Применение различных команд для управления моторами. Программирование движений по различным траекториям. Программные структуры. Работа с подсветкой, экраном, звуком.	1	Построение усложненных моделей с использованием различных конструкций, передач, датчиков, способов крепления деталей.
56	Проектирование программно-управляемой модели: Робот-погрузчик	2			2	Применение различных команд для управления моторами. Программирование движений по различным траекториям. Программные структуры. Работа с подсветкой, экраном, звуком.
57	Проектирование программно-управляемой модели: Робот-спасатель леса.	2	1	Применение различных команд для управления моторами. Программирование движений по различным траекториям. Программные структуры. Работа с подсветкой, экраном, звуком.	1	Программирование движений по различным траекториям. Программные структуры. Работа с подсветкой, экраном, звуком.
58	Проектирование	2	1	Применение различных	1	Программ

	программно-управляемой модели: Робот-спасатель леса.			команд для управления моторами. Программирование движений по различным траекториям. Программные структуры. Работа с подсветкой, экраном, звуком.		ирование движений по различным траекториям. Программные структуры. Работа с подсветкой, экраном, звуком.
59	Проектирование программно-управляемой модели: Робот-спасатель леса.	2			2	Программирование движений по различным траекториям. Программные структуры. Работа с подсветкой, экраном, звуком.
60	Проектирование и программно-управляемой модели: Робот-аниматор.	2	1	Применение различных команд для управления моторами. Программирование движений по различным траекториям. Программные структуры. Работа с подсветкой, экраном, звуком.	1	Программирование движений по различным траекториям. Программные структуры. Работа с подсветкой, экраном, звуком.
61	Проектирование и программно-управляемой модели: Робот-аниматор.	2	1	Применение различных команд для управления моторами. Программирование движений по различным траекториям. Программные структуры. Работа с подсветкой, экраном, звуком.	1	Программирование движений по различным траекториям. Программные структуры. Работа с

						подсветкой , экраном, звуком.
62	Проектирование и программно-управляемой модели: Робот-аниматор.	2			2	Программирование движений по различным траекториям. Программные структуры. Работа с подсветкой , экраном, звуком.
63	Проектирование и программно-управляемой модели: Робот-официант на пляже.	2	1	Применение различных команд для управления моторами. Программирование движений по различным траекториям. Программные структуры. Работа с подсветкой, экраном, звуком.	1	Программирование движений по различным траекториям. Программные структуры. Работа с подсветкой , экраном, звуком.
64	Проектирование и программно-управляемой модели: Робот-официант на пляже.	2	1	Применение различных команд для управления моторами. Программирование движений по различным траекториям. Программные структуры. Работа с подсветкой, экраном, звуком.	1	Программирование движений по различным траекториям. Программные структуры. Работа с подсветкой , экраном, звуком.
65	Проектирование и программно-управляемой модели: Робот-официант на пляже.	2			2	Программирование движений по различным траекториям.

						Программные структуры. Работа с подсветкой, экраном, звуком.
66	Проектирование и программно-управляемой модели: Робот-сапер.	2	1	Применение различных команд для управления моторами. Программирование движений по различным траекториям. Программные структуры. Работа с подсветкой, экраном, звуком.	1	Программирование движений по различным траекториям. Программные структуры. Работа с подсветкой, экраном, звуком.
67	Проектирование и программно-управляемой модели: Робот-сапер.	2	1	Применение различных команд для управления моторами. Программирование движений по различным траекториям. Программные структуры. Работа с подсветкой, экраном, звуком.	1	Программирование движений по различным траекториям. Программные структуры. Работа с подсветкой, экраном, звуком.
68	Проектирование и программно-управляемой модели: Робот-сапер.	2			2	Программирование движений по различным траекториям. Программные структуры. Работа с подсветкой, экраном, звуком.
69	Проверочная работа по теме «Программно-управляемые модели».	2			2	Программирование движений

	Защита проектов.					по различным траекториям. Программные структуры. Работа с подсветкой, экраном, звуком.
70	Проверочная работа по теме «Программно-управляемые модели». Защита проектов.	2			2	Программирование движений по различным траекториям. Программные структуры. Работа с подсветкой, экраном, звуком.
71	Проверочная работа по теме «Программно-управляемые модели». Защита проектов.	2			2	Программирование движений по различным траекториям. Программные структуры. Работа с подсветкой, экраном, звуком.
72	Проверочная работа по теме «Программно-управляемые модели». Защита проектов.	2			2	Программирование движений по различным траекториям. Программные структуры. Работа с подсветкой, экраном,

						звукОМ.
	ИТОГО:	144	24		120	

Планируемые результаты первого года обучения:

Предметные результаты.

- знание правил безопасной работы с техническим оборудованием, со специальными элементами конструктора;
- знание основных компонентов системы с программируемым микропроцессорным устройством EV3;
- знание компьютерной среды, включающей в себя графический язык программирования Mindstorms EV3;
- знание технических характеристик специальных элементов конструктора; видов подвижных и неподвижных соединений конструктора;
- умение разрабатывать различные варианты схем сборки роботов, технические рисунки, наброски, определять их достоинства и недостатки;
- умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- умение создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов конструктора Lego по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- умение демонстрировать технические возможности роботов.

Личностные и метапредметные результаты:

- умение 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;
- умение называть и объяснять свои чувства и ощущения, объяснять своё отношение к поступкам с позиции общечеловеческих нравственных ценностей;
- развитие коммуникативных качеств, приобретение уверенности в себе, самостоятельности, ответственности, чувства взаимопомощи;
- умение ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного;
- умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
- умение отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- умение использовать приобретенные знания и умения для творческого решения несложных конструкторских, технологических и организационных задач.

Результативность выполнения данной программы определяется с помощью устного опроса, педагогического наблюдения, тестирования, реализации проектов, участия в соревнованиях по робототехнике. Предметом контроля являются функционирующие модели роботов, знания, умения и навыки обучающихся в области разработки и презентации проекта, а также их внутренние личностные результаты, обозначенные целеполаганием программы.

Виды контроля, используемые в программе:

- входной контроль осуществляется в начале учебного года;
- текущий контроль осуществляется в течение года;
- промежуточный осуществляется в середине учебного года;

•итоговый контроль проводится в конце учебного года по результатам реализации проектов, выполнения исследовательских практических работ, участия в соревнованиях по робототехнике.

Критериями оценки являются правильные ответы на вопросы, успешная защита проекта, успешное выступление в соревновании.

Выявление предметных результатов

Для успешного выбора траектории обучения по программе и в целях определения уровня подготовки обучающихся, который позволяет определить базовые навыки и скорректировать педагогу программу индивидуально под тот уровень подготовки (стартовый, базовый, продвинутый), которым владеет ребенок, в начале года проводится входной контроль в виде устного опроса и педагогического наблюдения. Текущая оценка знаний и умений обучающихся проводится непосредственно во время наблюдения за детьми в процессе работы, при выполнении ими практических, творческих заданий, проектных работ. Промежуточная аттестация осуществляется при выполнении творческих, проектных и исследовательских работ.

Усвоение теоретической части программы проверяется с помощью тестов и контрольных работ. Каждое контрольное практическое задание оценивается определенным количеством баллов. Задание, выполненное на менее, чем 50% от общей суммы баллов является показателем низкого уровня; 50 - 70% от общей суммы баллов является показателем среднего уровня; 70 - 100% от общей суммы баллов является показателем высокого уровня.

Итоговый контроль реализуется в форме соревнований и защиты проекта.

Выявление личностных и метапредметных результатов

Развитие личностного развития обучающегося отслеживается через анкетирование и диагностику личностного развития ребенка.

Развитие креативного мышления, изобретательности и навыков конструирования отслеживается через творческие проектные работы, исследовательскую деятельность.

Основные критерии выполнения программы: участие обучающихся в мероприятиях интеллектуального и творческого содержания по робототехнике с демонстрацией собственных моделей, научно-технических знаний и умений (массовость, активность, личные достижения, профессиональный выбор).

Программа на основании проведенного контроля допускает творческий, импровизированный подход со стороны детей и педагога того, что касается возможной замены порядка раздела, введения дополнительного материала, методики проведения занятий. Руководствуясь данной программой, педагог имеет возможность увеличить или уменьшить объем и степень технической сложности материала в зависимости от состава группы и конкретных условий работы.

Комплекс организационно-педагогических условий

Календарный учебный график первого года обучения

Позиции	Заполнить с учётом срока реализации ДООП
Количество учебных недель.	36
Количество учебных дней.	72

Даты начала и окончания учебного года.	с 15.09.2021 по 31.05. 2022
Сроки начального мониторинга	Первая неделя октября
Сроки промежуточного мониторинга	Последняя неделя декабря
Сроки итогового мониторинга	Последняя неделя мая

Календарный учебный график на 144 часа

Учебная неделя	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия в журнал	Форма контроля
1	Введение новых знаний.	4	Вводный инструктаж по технике безопасности. Робототехника и ее законы. Передовые направления направления робототехники. Среда конструирования - знакомство с конструкторами LEGO Mindstorms EV3	Устный опрос. Обсуждение.
2	Комбинированная. Введение новых знаний.	4	Конструкции: понятие, элементы. Основные свойства конструкции.	Устный опрос. Проблемное обсуждение.
3	Комбинированная.	4	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций. Самостоятельная творческая работа.	Проблемное обсуждение.
4	Комбинированная. Введение новых знаний. Практическая работа.	4	Рычаги: понятие, виды, применение. Блоки: понятие, виды, применение.	Устный опрос. Проблемное обсуждение.
5	Комбинированная. Практическая работа.	4	Конструирование сложных моделей.	Тестирование собранной модели.
6	Введение новых знаний.	4	Конструирование сложных моделей. Самостоятельная творческая работа.	Устный опрос. Тестирование собранной модели.
7	Комбинированная. Практическая работа.	4	Самостоятельная творческая работа. Ременные передачи. Виды, применение.	Тестирование собранной модели.
8	Комбинированная. Практическая работа.	4	Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике.	Тестирование собранной модели.

			Реечные передачи. Передачи под прямым углом.	
9	Введение новых знаний.	4	Ремённые и зубчатые передачи. Кулачковый механизм, червяк, зубчатая рейка, редуктор.	Устный опрос. Проблемное обсуждение.
10	Введение новых знаний. Комбинированная. Практическая работа.	4	Самостоятельная творческая работа.	Устный опрос. Проблемное обсуждение. Тестирование собранной модели.
11	Комбинированная. Практическая работа.	4	Области применения датчика звука, освещенности, цвета, касания, гироскопа, ультразвукового датчика.	Тестирование работы датчиков на собранной модели.
12	Введение новых знаний.	4	Изготовление моделей с использованием различных датчиков. Работа с датчиками.	Тестирование работы датчиков на собранной модели.
13	Введение новых знаний.	4	Изготовление моделей с использованием различных датчиков. Работа с датчиками.	Тестирование работы датчиков на собранной модели.
14	Введение новых знаний.	4	Понятие алгоритма. Свойства алгоритма.	Устный опрос. Работа в группах.
15	Введение новых знаний. Комбинированная. Практическая работа.	4	Линейный алгоритм.	Оценка практической работы.
16	Введение новых знаний. Комбинированная.	4	Линейный алгоритм. Алгоритм условия.	Оценка групповой работы.
17	Введение новых знаний.	4	Алгоритм условия.	Устный опрос. Оценка групповой работы.
18	Комбинированная. Практическая работа.	4	Цикл.	Оценка практической работы.
19	Комбинированная. Практическая работа.	4	Цикл. Обзор среды программирования.	Оценка среды программирования
20	Комбинированная. Введение новых знаний.	4	Обзор среды программирования. Создание первого проекта. Подключение робота к компьютеру.	Тестирование программы собранной модели.
21	Комбинированная.	4	Создание первого	Тестирование

	Практическая работа.		проекта. Подключение робота к компьютеру. Моторы. Программирование движений по различным траекториям.	программирования движений по различным траекториям.
22	Комбинированная. Практическая работа.	4	Моторы. Программирование движений по различным траекториям. Работа с подсветкой, экраном, звуком.	Тестирование программирования движений по различным траекториям.
23	Введение новых знаний.	4	Работа с подсветкой, экраном, звуком. Программные структуры.	Тестирование программных структур.
24	Комбинированная. Практическая работа.	4	Программные структуры.	Тестирование программных структур.
25	Введение новых знаний.	4	Работа с датчиками.	Тестирование работы датчиков.
26	Комбинированная. Введение новых знаний.	4	Проектирование программно-управляемой модели: Робот-футболист.	Тестирование программно-управляемой модели.
27	Комбинированная. Введение новых знаний.	4	Проектирование программно-управляемой модели: Робот-футболист. Проектирование программно-управляемой модели: Робот-погрузчик.	Тестирование программно-управляемой модели.
28	Комбинированная. Введение новых знаний. Практическая работа.	4	Проектирование программно-управляемой модели: Робот-погрузчик.	Тестирование программно-управляемой модели.
29	Комбинированная. Практическая работа.	4	Проектирование программно-управляемой модели: Робот - спасатель леса.	Тестирование программно-управляемой модели.
30	Комбинированная. Практическая работа.	4	Проектирование программно-управляемой модели: Робот - спасатель леса. Проектирование программно-управляемой модели: Робот - аниматор.	Тестирование программно-управляемой модели.
31	Введение новых знаний. Комбинированная.	4	Проектирование программно-управляемой модели: Робот - аниматор.	Тестирование программно-управляемой модели.

32	Введение новых знаний. Комбинированная. Практическая работа.	4	Проектирование программно-управляемой модели: Робот – официант на пляже.	Тестирование программно-управляемой модели.
33	Комбинированная. Практическая работа.	4	Проектирование программно-управляемой модели: Робот – официант на пляже. Проектирование и программно-управляемой модели: Робот-сапер.	Тестирование программно-управляемой модели.
34	Комбинированная. Выставка.	4	Проектирование и программно-управляемой модели: Робот-сапер.	Тестирование программно-управляемой модели.
35	Комбинированная. Практическая работа.	4	Проверочная работа по теме «Программно-управляемые модели». Защита проектов.	Оценка проверочной работы.
36	Комбинированная. Практическая работа.	4	Проверочная работа по теме «Программно-управляемые модели». Защита проектов.	Оценка проверочной работы.
Итого:			144	

Тематический план второго года обучения

№ п/п	Название разделов	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Вводный. (Цели и задачи курса. Обсуждение работы на текущий учебный год. Правила ТБ)	2	2	
2	Характеристика робота. Создание первого проекта.	6	2	4
3	Программные структуры.	8	2	6
4	Работа с датчиками.	18	4	14
5	Основные виды соревнований и элементы заданий.	10	2	8
6	Работа с подсветкой, экраном и звуком.	10	2	8
7	Основные виды соревнований и элементы заданий.	10	2	8
8	Работа с данными.	20	6	14
9	Создание подпрограмм.	8	2	6
10	Программирование движения по линии.	20	4	16
11	Основные виды соревнований и элементы заданий.	10	2	8
12	Проектная деятельность в группах	20	4	16
13	Заключительное занятие.	2		2
Итого:		144	34	110

Содержание учебного плана первого года обучения

№	Название раздела/Тема	Кол-во часов	Содержание темы			
			Кол-во часов	Теория	Кол-во часов	Практика
I.	Вводный раздел.	2	2			
1	Вводный. (Цели и задачи курса. Обсуждение работы на текущий учебный год. Правила ТБ).	2	2	Вводный раздел. Повторение изученного за 1 год обучения. Инструктаж.		
II.	Характеристика робота. Создание первого проекта.	6	2		4	
2	Моторы. Программирование движений по различным траекториям.	2	1	Моторы. Программирование движений по различным траекториям.	1	Изготовление простейших конструкций, программирование движений по различным траекториям.
3	Моторы. Программирование движений различным траекториям.	2	1	Моторы. Программирование движений различным траекториям.	1	Изготовление простейших конструкций, программирование движений по различным траекториям.
4	Цикл с постусловием.	2			2	Изготовление простейш

						их конструк ций.
III.	Программные структуры.	8	2		6	
5	Цикл с постусловием.	2	1	Цикл с постусловием.	1	
6	Структура «Переключатель».	2	1	Структура «Переключатель».	1	
7	Структура «Переключатель».	2			2	
8	Структура «Переключатель».	2			2	
IV.	Работа с датчиками.	18	4		14	
9	Датчик касания.	2	1	Датчик касания.	1	Тестирова ние датчика касания.
10	Датчик касания.	2			2	Тестирова ние датчика касания.
11	Датчик цвета.	2	1	Датчик цвета.	1	Тестирова ние датчика цвета.
12	Датчик цвета.	2			2	Тестирова ние датчика цвета.
13	Датчик гироскоп.	2	1	Датчик гироскоп.	1	Тестирова ние датчика гироскопа.
14	Датчик гироскоп.	2			2	Тестирова ние датчика гироскопа.
15	Датчик ультразвука.	2	1	Датчик ультразвука.	1	Тестирова ние датчика ультразвук а.
16	Датчик ультразвука.	2		Датчик ультразвука.	2	Тестирова ние датчика ультразвук а.

17	Датчик ультразвука.	2			2	Тестирование датчика ультразвука.
V.	Основные виды соревнований и элементы заданий.	10	2		8	
18	Подготовка к соревнованиям «Сумо».	2	1	Подготовка к соревнованиям «Сумо».	1	«Сборка модели», составление программы.
19	Подготовка к соревнованиям «Сумо».	2				«Сборка модели», составление программы.
20	Подготовка к соревнованиям «Сумо».	2			2	«Сборка модели», составление программы.
21	Центровский этап соревнований «Сумо».	2			2	«Сборка модели», составление программы.
22	Центровский этап соревнований «Сумо».	2	1	Центровский этап соревнований «Сумо».	1	«Сборка модели», составление программы.
VI.	Работа с подсветкой, экраном и звуком.	10	2		8	
23	Работа с экраном.	2	1	Работа с экраном.	1	Тестирование работы с экраном.
24	Работа с экраном.	2			2	Тестирование работы с экраном.
25	Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3.	2			2	Тестирование работы с подсветкой кнопок на блоке EV3.

26	Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3.	2			2	Тестирование работы с подсветкой кнопок на блоке EV3.
27	Работа со звуком.	2	1	Работа со звуком.	1	Тестирование работы со звуком.
VII.	Основные виды соревнований и элементы заданий.	10	2		8	
28	Подготовка к соревнованиям «Кегельринг».	2	1	Подготовка к соревнованиям «Кегельринг».	1	«Сборка модели», составление программы.
29	Подготовка к соревнованиям «Кегельринг».	2			2	«Сборка модели», составление программы.
30	Подготовка к соревнованиям «Кегельринг квадро».	2	1	Подготовка к соревнованиям «Кегельринг квадро».	1	«Сборка модели», составление программы.
31	Центровский этап соревнований «Кегельринг».	2			2	Соревнования «Кегельринг»
32	Центровский этап соревнований «Кегельринг квадро».	2			2	Соревнования «Кегельринг квадро»
VIII.	Работа с данными.	20	6		14	
33	Типы данных. Проводники.	2	1	Типы данных. Проводники.	1	Тестирование проводников.
34	Типы данных. Проводники.	2	1	Типы данных. Проводники.	1	Тестирование проводников.
35	Переменные и константы.	2			2	Тестирование переменных и

						константы.
36	Переменные и константы.	2	1	Знакомство с переменной и константой.	1	Тестирование переменной и константы.
37	Математические операции с данными.	2	1	Знакомство с математическими операциями и данными.	1	Тестирование с математическими операциями и данными.
38	Математические операции с данными.	2			2	Тестирование с математическими операциями и данными.
39	Другие работы с данными.	2	1	Другие работы с данными.	1	Тестирование с данными.
40	Другие работы с данными.	2	1	Другие работы с данными.	1	Тестирование с данными.
41	Логические операции с данными.	2			2	Тестирование с логическими операциями с данными.
42	Логические операции с данными.	2	1	Логические операции с данными.	1	Тестирование с логическими операциями с данными.
IX.	Создание подпрограмм.	8	2		6	
43	Создание подпрограмм.	2	1	Создание подпрограмм.	1	Тестирование подпрограмм.
44	Создание подпрограмм.	2	1	Создание подпрограмм.	1	Тестирование подпрограмм.
45	Создание подпрограмм.	2			2	Тестирова

						ние подпрограмм.
46	Создание подпрограмм.	2			2	Тестирование подпрограмм.
Х.	Программирование движения по линии.	20	4		16	
47	Калибровка датчиков.	2	1	Калибровка датчиков.	1	Программирование движения по линии после калибровки.
48	Калибровка датчиков.	2			2	Программирование движения по линии после калибровки.
49	Алгоритм движения по линии «Зигзаг» (дискретная система управления).	2	1	Алгоритм движения по линии «Зигзаг» (дискретная система управления).	1	Программирование движения по линии «Зигзаг».
50	Алгоритм движения по линии «Зигзаг» (дискретная система управления).	2			2	Программирование движения по линии «Зигзаг».
51	Алгоритм « Волна».	2	1	Алгоритм « Волна».	1	Программирование движения по алгоритму «Волна».
52	Алгоритм « Волна».	2			2	Программирование движения по алгоритму «Волна».
53	Поиск и подсчет перекрестков.	2	1	Поиск и подсчет перекрестков.	1	Программирование движения поиска и подсчета перекрестков.

54	Поиск и подсчет перекрестков.	2			2	Программирование движения поиска и подсчета перекрестков.
55	Проезд инверсии.	2			2	Программирование движения проезда инверсии.
56	Проезд инверсии.	2			2	Программирование движения проезда инверсии.
XI.	Основные виды соревнований и элементы заданий.	10	2		8	
57	Подготовка к соревнованиям «Траектория_пазл».	2	1	Подготовка к соревнованиям «Траектория_пазл».	1	«Сборка модели», составление программы.
58	Подготовка к соревнованиям «Траектория_пазл».	2			2	«Сборка модели», составление программы.
59	Подготовка к соревнованиям «Траектория_пазл».	2			2	«Сборка модели», составление программы.
60	Центровский этап соревнований «Траектория_пазл».	2			2	Соревнования «Траектория_пазл».
61	Центровский этап соревнований «Траектория_пазл».	2	1	Подготовка к соревнованиям «Траектория_пазл».	1	Соревнования «Траектория_пазл».
XII.	Проектная деятельность в группах.	20	4		16	
62	Выработка и утверждение тем проектов	2	1	Выработка и утверждение тем проектов	1	«Сборка модели», составление

						е программы .
63	Выработка и утверждение тем проектов	2	1	Выработка и утверждение тем проектов	1	«Сборка модели», составление программы .
64	Выработка и утверждение тем проектов	2	1	Выработка и утверждение тем проектов	1	«Сборка модели», составление программы .
65	Выработка и утверждение тем проектов	2	1	Выработка и утверждение тем проектов	1	«Сборка модели», составление программы .
66	Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков	2			2	«Сборка модели», составление программы .
67	Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков	2			2	«Сборка модели», составление программы .
68	Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков	2			2	«Сборка модели», составление программы .
69	Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков	2			2	«Сборка модели», составление программы .
70	Презентация моделей	2			2	Презентация моделей
71	Выставка	2			2	Выставка
ХШ.	Заключительное занятие.	2			2	
72	Срез знаний за год.	2	1		1	Подведены

						е итогов за год.
	ИТОГО:	144	34		110	

Планируемые результаты второго года обучения.

Устойчивое развитие воспитательных результатов дополнительного образования предполагает три уровня результатов.

Первый уровень результатов – приобретение обучающимся социальных знаний, понимания социальной реальности и повседневной жизни.

Второй уровень результатов – формирование позитивных отношений обучающегося к базовым ценностям общества (человек, семья, Отечество, природа, мир, знания, труд, культура), ценностного отношения к социальной реальности в целом. Для достижения данного уровня результатов особое значение имеет равноправное взаимодействие обучающегося с другими обучающимися на уровне класса, школы, то есть в защищенной, дружественной ему просоциальной среде. Именно в такой близкой социальной среде обучающийся получает (или не получает) первое практическое подтверждение приобретенных социальных знаний, начинает их ценить (или отвергает).

Третий уровень результатов – получение обучающимся опыта самостоятельного социального действия. Для достижения данного уровня результатов особое значение имеет взаимодействие обучающегося с социальными субъектами за пределами Центра, в открытой общественной среде.

На выходе из объединения обучающийся должен иметь:

- наличие интереса к трудовой деятельности;
- стремление к творческому самовыражению через работу с конструктором **LEGO® MINDSTORMS® Education EV3**;
- навыки владения основными принципами механики;
- навыки владения основами программирования в компьютерной среде моделирования **LEGO® MINDSTORMS® Education EV3**;
- навыки работы по алгоритму.

Характеристика знаний, умений, которые должны получить обучающиеся, определяется в соответствии с теоретическими и практическими пунктами программы.

В конце учебного курса «Робототехника» обучающиеся должны **знать** правила техники безопасности; правила работы с конструктором **LEGO® MINDSTORMS® Education EV3**, принципы работы датчиков: касания, освещённости, расстояния, знать блоки компьютерной программы: дисплей, движение, цикл, блок датчиков, блок переключателей.

Обучающиеся должны **уметь** создавать роботов посредством конструктора **LEGO® MINDSTORMS® Education EV3**, проводить эксперименты на определение прочности конструкции, устойчивости модели; эксперименты с блоком и рычагом, ременной передачей; эксперименты с шасси; преобразование энергии ветра, а также писать программы: «движение «вперёд-назад», «движение с ускорением», «робот-волчок», «восьмёрка», «змейка», «поворот на месте», «спираль», «парковка», «выход из лабиринта», «движение по линии»; изготавливать модели роботов согласно алгоритму действий, создавать эскизы своих собственных моделей и воплощать замысел.

Основным способом проверки результатов обучающихся является изготовление модели робота посредством конструктора **LEGO® MINDSTORMS® Education EV3** во время проведения творческих мастерских, также используется тестовая форма, мини-опросы во время занятий-практикумов, игровые формы контроля, участие в конкурсах и выставках различного уровня.

Педагогический контроль знаний, умений и навыков обучающихся осуществляется в несколько этапов и предусматривает несколько уровней:

- 1 уровень – репродуктивный с помощью педагога;
- 2 уровень – репродуктивный без помощи педагога;

- 3 уровень – продуктивный;
- 4 уровень – творческий.
- **Промежуточный контроль:**
- Тестовый контроль.
- Фронтальная и индивидуальная беседа.
- Цифровой, графический и терминологический диктанты.
- Игровые формы контроля.
- Участие в конкурсах и выставках различного уровня.

Итоговый контроль:

- Сумма показателей за все время обучения.
- Выполнение комплексной работы по предложенной модели.
- Творческая работа по собственным эскизам с использованием различных материалов.

Результатом обучения будет являться изменение в познавательных интересах обучающихся и профессиональных направлениях, в психических механизмах (мышление, воображение), в практических умениях и навыках, в проявлении стремления к техническому творчеству и овладение приемами создания роботов посредством конструктора **LEGO® MINDSTORMS® Education EV3**.

**Комплекс организационно-педагогических условий
Календарный учебный график второго года обучения**

Позиции	Заполнить с учётом срока реализации ДООП
Количество учебных недель.	36
Количество учебных дней.	72
Даты начала и окончания учебного года.	с 15.09.2022 по 31.05. 2023
Сроки начального мониторинга	Первая неделя октября
Сроки промежуточного мониторинга	Последняя неделя декабря
Сроки итогового мониторинга	Последняя неделя мая

Календарный учебный график на 144 часа

Учебная неделя	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия в журнал	Форма контроля
1	Введение новых знаний.	4	Вводный раздел. Повторение изученного за 1 год обучения. Инструктаж. Моторы. Программирование движений различным траекториям.	Устный опрос. Обсуждение.
2	Введение новых	4	Моторы.	Устный опрос.

	знаний. Комбинированная. Практическая работа.		Программирование движений различным траекториям. Цикл с постусловием.	Проблемное обсуждение.
3	Комбинированная. Введение новых знаний. Практическая работа.	4	Цикл с постусловием. Структура «Переключатель».	Проблемное обсуждение.
4	Комбинированная. Практическая работа.	4	Структура «Переключатель».	Устный опрос. Проблемное обсуждение.
5	Введение новых знаний. Комбинированная. Практическая работа.	4	Датчик касания.	Тестирование собранной модели и датчика касания.
6	Комбинированная. Практическая работа.	4	Датчик цвета.	Устный опрос. Тестирование собранной модели и датчика цвета.
7	Комбинированная. Практическая работа.	4	Датчик гироскоп.	Тестирование собранной модели и датчика гироскоп.
8	Комбинированная. Практическая работа.	4	Датчик ультразвука.	Тестирование собранной модели и датчика ультразвука.
9	Введение новых знаний. Комбинированная. Практическая работа.	4	Датчик ультразвука. Подготовка к соревнованиям « Сумо».	Устный опрос. Проблемное обсуждение. Тестирование собранной модели.
10	Комбинированная. Практическая работа.	4	Подготовка к соревнованиям « Сумо».	Устный опрос. Проблемное обсуждение. Тестирование собранной модели.
11	Комбинированная. Практическая работа.	4	Центровский этап соревнований «Сумо».	соревнование
12	Комбинированная. Практическая работа.	4	Работа с экраном.	Тестирование работы с экраном на собранной модели.
13	Комбинированная. Практическая работа.	4	Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3.	Тестирование работы с подсветкой кнопок на блоке EV3 на собранной модели.
14	Комбинированная. Практическая работа.	4	Работа со звуком. Подготовка к соревнованиям «Кегельринг».	Работа в группах. Тестирование работы со звуком на собранной модели. Сборка модели на

				соревнование «Кегельринг».
15	Комбинированная. Практическая работа.	4	Подготовка к соревнованиям «Кегельринг». Подготовка к соревнованиям «Кегельринг квадро».	Тестирование собранных моделей и составленных программ.
16	Комбинированная.	4	Центровский этап соревнований «Кегельринг». Центровский этап соревнований «Кегельринг квадро».	соревнования
17	Комбинированная. Практическая работа.	4	Типы данных. Проводники.	Оценка групповой работы типа данных и проводников.
18	Комбинированная. Практическая работа.	4	Переменные и константы.	Оценка практической работы.
19	Комбинированная. Практическая работа.	4	Математические операции с данными.	Оценка среды программирования
20	Комбинированная. Практическая работа.	4	Другие работы с данными.	Тестирование программы с данными.
21	Комбинированная. Практическая работа.	4	Логические операции с данными.	Тестирование программирования логических операций с данными.
22	Комбинированная. Практическая работа.	4	Создание подпрограмм.	Тестирование создания подпрограмм.
23	Комбинированная. Практическая работа.	4	Создание подпрограмм.	Тестирование создания подпрограмм.
24	Комбинированная. Практическая работа.	4	Калибровка датчиков.	Тестирование датчиков после калибровки.
25	Комбинированная. Практическая работа.	4	Алгоритм движения по линии «Зигзаг» (дискретная система управления).	Тестирование модели и программирования алгоритма движения по линии «Зигзаг» .
26	Комбинированная. Практическая работа.	4	Алгоритм « Волна».	Тестирование программно-управляемой модели.
27	Комбинированная. Практическая	4	Поиск и подсчет перекрестков.	Тестирование программно-

	работа.			управляемой модели.
28	Комбинированная. Практическая работа.	4	Проезд инверсии.	Тестирование программно- управляемой модели алгоритма «Волна».
29	Комбинированная. Практическая работа.	4	Подготовка к соревнованиям «Траектория-пазл».	Тестирование программно- управляемой модели.
30	Комбинированная. Практическая работа.	4	Подготовка к соревнованиям «Траектория-пазл». Центровский этап соревнований «Траектория-пазл».	Тестирование программно- управляемой модели.
31	Комбинированная. Практическая работа.	4	Центровский этап соревнований «Траектория-пазл». Выработка и утверждение тем проектов	Тестирование программно- управляемой модели.
32	Комбинированная. Практическая работа.	4	Выработка и утверждение тем проектов	Проблемное обсуждение.
33	Комбинированная. Практическая работа.	4	Выработка и утверждение тем проектов Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков	Проблемное обсуждение. Тестирование программно- управляемой модели.
34	Комбинированная. Практическая работа.	4	Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков	Тестирование программно- управляемой модели.
35	Комбинированная. Практическая работа.	4	Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Презентация моделей.	Оценка презентаций моделей
36	Комбинированная.	4	Выставка. Срез знаний за год.	выставка
Итого:			144	

Методическое обеспечение программы

Программа разработана при имеющейся материально-технической базе и методическом обеспечении.

Методический и дидактический материал к программе:

- Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «LEGO Mindstorms EV3. Робототехника», календарно-тематический план;
- диагностические таблицы, позволяющие осуществлять мониторинг динамики развития обучающихся;

- учебные пособия по технологии выполнения работ;
- учебно-наглядные пособия:
 - инструкция по технике безопасности при работе на компьютере;
 - учебная литература;
 - раздаточный материал (задания, предлагаемые обучающимся при изучении конкретных тем, дидактические карточки);
 - дидактические материалы к темам;
 - наглядные пособия, выполненные педагогом и обучающимися;
 - проектные работы обучающихся;
 - демонстрационный материал (иллюстрации, фотографии, рисунки, памятки, компьютерные презентации);
- методика и тематика исследовательской и проектной работы.
 - К методам учебной информации относятся:
 - наглядные;
 - словесные;
 - практические.
 - Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы:
 - участие в конкурсах, соревнованиях, олимпиадах;
 - поощрение.

Таблица 2

Система контроля, анализа и оценивания образовательных результатов.

Вид контроля	Форма контроля
Вводный контроль (выявление первоначальных представлений).	Опрос, тестирование, педагогическое наблюдение, игровые технологии.
Текущий контроль (по итогам прохождения темы).	Опрос, педагогическое наблюдение, самостоятельная работа, конкурсы, анализ творческих работ, викторины.
Промежуточный контроль (по итогам обучения за полугодие).	Тестовые задания, конкурсы, тематические игры, выставка, анализ творческих работ.
Итоговый контроль (по окончании срока реализации программы).	Тестирование, выставка и презентация творческих работ, защита проектов, соревнования.

Программа на основании проведенного контроля допускает творческий, импровизированный подход со стороны детей и педагога того, что касается возможной замены порядка раздела, введения дополнительного материала, методики проведения занятий. Руководствуясь данной программой, педагог имеет возможность увеличить или уменьшить объем и степень технической сложности материала в зависимости от состава группы и конкретных условий работы.

Материально-технические условия реализации программы:

- Компьютерный класс с индивидуальными рабочими местами, с доступом в Интернет.

- Цифровое оборудование: компьютеры.
- Конструкторы LEGO Mindstorms EV3 с программным обеспечением к нему.

По окончании цикла занятий каждый обучающийся представляет свою работу как результат выполнения творческой задачи, поставленной в ходе изучения той или иной темы программы.

Список литературы для педагога

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

Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей».

Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2012 № 597 «О мерах по реализации государственной социальной политики».

Указ Президента Российской Федерации от 01.06.2012 № 761 «О национальной стратегии в интересах детей на 2012-2017 годы».

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.08.2013 № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам».

Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (зарегистрировано в Минюсте РФ от 20.08.2014, рег. № 33660).

Приказ Главного управления и молодежной политики Алтайского края от 22.09.2015 № 267-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей в Алтайском крае на период до 2020 года».

Постановление Администрации Алтайского края от 13.11.2012 № 617 «Об утверждении стратегии действий в интересах детей в Алтайском крае на 2012-2017 годы».

Артмакин, Е.Ю. Классификация роботов и области их применения [Электронный ресурс] / Е.Ю. Артмакин // Наука и техника.- Электронный журнал - М.: DOCTUS 2006-2011.- Режим доступа: <http://www.doctus.ru>

Кегельринг [Электронный ресурс]: Как сделать робота и участвовать в соревнованиях // Мой робот - Электронный журнал - М.: 2005-2011 - Режим доступа: <http://myrobot.ru/articles/sportkegelring.php>

Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов-М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.

Накано, Э. Введение в робототехнику [Текст] / Эйдзи Накано ; пер.с яп. канд. техн. наук А.М. Филатова - М.: Мир, С. 334. 1998.

Парфенова Г.Л. Путь к самому себе. Программа развития социальной компетентности личности одаренных старшеклассников: учебно-методическое пособие.- Барнаул: БГПУ, 2006.

Предко, М. 123 эксперимента по робототехнике [Текст] / М. Предко ; пер. с англ. В.П. Попова.- М.: НТ Пресс, С. 544. 2007.

Тевс Д.П., Подковырова В.Н., Апольских Е.И., Афолина М.В. Использование современных информационных и коммуникативных технологий в учебном процессе: - методическое пособие/ -Барнаул: БГПУ, 2006.

Ушаков, А.А. Задачи для факультатива робототехники: Сборник задач. - Демонстрационный вариант [Текст]/ А.А.Ушаков.- Барнаул: Гимназия №42, С. 12.2009.

Филлипов, С.А. Робототехника для детей и родителей [Текст] / С.А Филиппов; под ред. А.Л. Фрадкова - СПб.: Наука, С. 195. 2010

Юревич, Е.И. Основы робототехники [Текст] / Е.И. Юревич.- Издание 2-е.- СПб.: БХВ-Петербург, С. 416. 2005.

Выпускная квалификационная работа: «Методические аспекты изучения темы «Основы робототехники» с использованием Lego Mindstorms NXT» Автор: Пророкова А.А.руководитель Пузырная Е.В.ЦОР Основы робототехники.

Lego Mindstorms NXT [Электронный ресурс]: Второе поколение роботов // Pro robot - Электронный журнал - М.: Робототехник-любитель 2006-2011 .-Режим доступа: <http://www.prorobot.ru>

Список литературы для обучающихся и родителей

Барсуков А. Кто есть кто в робототехники. - М., С. 125. 2005. Крайнев А.Ф.. Первое путешествие в царство машин. - М., С. 173. 2007. Макаров И.М., Ю.И. Топчеев. Робототехника. История и перспективы. -М., С. 349. 2003.

Шель А.Х. Программирование: теоремы и задачи. Для факультативов по информатике в старших классах общеобразовательных школ. Изд. Московский центр непрерывного математического образования , 2005.

ЛЕГО-лаборатория (Control Lab): Справочное пособие, - М., ИНТ, С. 150. 1998.

Персональный компьютер. Школьная энциклопедия. М.: Дрофа, 2008.

Lego Mindstorms NXT [Электронный ресурс]: Второе поколение роботов // Pro robot - Электронный журнал - М.: Робототехник-любитель 2006-2011 .-Режим доступа: <http://www.prorobot.ru>

СПИСОК АДРЕСОВ INTERNET

metodist.lbz.ru - записи видеолекций Колосова Д.Г. по робототехнике.

<http://www.mindstorms.su> - проекты по робототехнике. <http://www.trvboi.com/articles/823/> Программируем робота на базе Lego Mindstorms NXT.

<http://insiderobot.bio.gspot.com/> (Видео) Блог «Роботы и робототехника».

<http://learning.9151394.ru/login/index.php> Центр информационных технологий и учебного оборудования (ЦИТУО).

Приложение 1

Диагностическая карта

Фамилия,	имя													
обучающегося														

Теоретическая подготовка												
Теоретические знания по основным разделам учебно-тематического плана программы												
Владение специальной терминологией												
Практическая подготовка												
Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематич. плана программы)												
Владение специальным оборудованием и оснащением												
Творческие навыки												
Качество выполнения практических работ												
Развитие качеств личности обучающихся												
Креативность, склонность к исследовательско-проектировочной деятельности												
Ответственность, самостоятельность, дисциплинированность												
Культура организации практической деятельности												
Коммуникативные навыки, коллективизм												
Творческое отношение к выполнению практического задания												
Соблюдение в процессе деятельности правил безопасности												
Достижения обучающегося												
На уровне объединения												
На уровне ДЮЦ												
На краевом, региональном,												

федеральном уровнях												
Итого												

Показатели обученности по дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программе: уровень теоретической подготовки, уровень практической подготовки.

Критерии оценки результатов промежуточной и итоговой аттестации.

Критерии оценки уровня теоретической подготовки: теоретические знания по основным разделам учебно-тематического плана программы, владение специальной терминологией: широта кругозора, осмысленность и свобода использования специальной терминологии.

Критерии оценки уровня практической подготовки: практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематического плана программы), владение специальным оборудованием и оснащением, творческие навыки, качество выполнения практических работ, развитость специальных способностей.

Уровень оценки результатов каждого обучающегося:

высокий уровень (3 балла) - обучающийся усвоил весь объем знаний, предусмотренный программой за год, использует специальную терминологию осознанно в соответствии с содержанием программы, овладел всеми программными умениями и навыками, самостоятельно использует инструменты, оборудование, выполняет задания творческого уровня, участвует в краевых, региональных, федеральных конкурсах, выставках.

базовый уровень (2 балла) - объем усвоенных знаний составляет 2/3 изученного, использует специальные термины, работает на специальном оборудовании, выполняет задания на уровне образца, участвует в выставках, конкурсах Учреждения.

низкий уровень (1 балл) - объем усвоенных знаний составляет более 1/2 изученного, использует специальные термины с помощью педагога, полностью не может использовать в работе специальное оборудование, выполняет задания по образцу, с помощью педагога.

Приложение 2

Инструкция для обучающихся при работе за компьютером

1. Общие положения

1.1. К работе за компьютером допускаются обучающиеся, прошедшие инструктаж по технике безопасности, соблюдающие указания педагога.

1.2. Необходимо неукоснительно соблюдать правила по технике безопасности. Нарушение этих правил может привести к поражению электрическим током, вызвать возгорание.

1.3. При эксплуатации необходимо остерегаться:

- поражения электрическим током;
- механических повреждений, травм.

2. Требования безопасности перед началом работы.

2.1. Не входить в кабинет в верхней одежде, головных уборах, грязной обуви, с громоздкими предметами. Передвигаться в кабинете спокойно, не торопясь.

2.2. Работать разрешается только на том компьютере, который выделен на данное занятие.

2.3. Не разговаривать громко, не шуметь, не отвлекать других учащихся.

2.4. Перед началом работы необходимо убедиться в отсутствии видимых повреждений оборудования на рабочем месте.

2.5. Напряжение в сети кабинета включается и выключается только преподавателем.

3. Требования безопасности во время работы

3.1. С техникой нужно обращаться бережно, на клавиатуре работать не спеша, клавиши нажимать нежно.

3.2. При появлении изменений в функционировании аппаратуры, самопроизвольного ее отключения необходимо немедленно прекратить работу и сообщить об этом педагогу.

3.3. Контролировать расстояние до экрана и правильную осанку:

3.3.1. Голова балансирует на шее, не наклонена вперед или назад. Экран компьютера должен располагаться примерно на 15 градусов ниже уровня глаз.

3.3.2. Спина прямая, плечи назад, но расслаблены.

3.3.3. Руки близко к телу и расслаблены,

3.3.4. Предплечья стоят на столе, с локтями формируют по меньшей мере 90-градусный угол.

3.3.5. Руки почти вровень с предплечьем, с небольшим изгибом запястья.

3.3.6. Ноги стоят на полу или подставке для ног, угол под коленом - 90 градусов. Не подворачивать ноги под стул.

3.3.7. Расстояние до монитора должно быть не меньше 50 см.

3.3.8. Время, проводимое за компьютером без отрыва, не должно превышать 25 минут.

3.3.9. Необходимо регулярно делать разминку для глаз, шеи, рук, спины. 3.3.10. Взгляд должен быть направлен в середину экрана.

3.4. Не допускать работы на максимальной яркости экрана дисплея.

3.5 Запрещается.

-Эксплуатировать неисправную технику.

-При включенном напряжении сети отключать, подключать кабели, соединяющие различные устройства компьютера.

-Работать с открытыми кожухами устройств компьютера.

-Касаться экрана дисплея, тыльной стороны дисплея, разъемов соединительных кабелей, токоведущих частей аппаратуры.

-Касаться автоматов защиты, пускателей, устройств сигнализации.

-Во время работы касаться труб, батарей.

-Самостоятельно устранять неисправность работы клавиатуры. -Нажимать на клавиши с усилием или допускать резкие удары. -Пользоваться каким-либо предметом при нажатии на клавиши. -Передвигать системный блок и дисплей.

-Загромождать проходы в кабинете сумками, портфелями, стульями.

-Брать сумки, портфели за рабочее место у компьютера.

-Быстро передвигаться по кабинету.

- Класть какие-либо предметы на системный блок, дисплей, клавиатуру.
 - Работать грязными, влажными руками, во влажной одежде.
 - Работать при недостаточном освещении.
 - Работать за дисплеем дольше положенного времени.
 - Запрещается без разрешения педагога включать и выключать компьютер, дисплей.
 - Подключать кабели, разъемы и другую аппаратуру к компьютеру.
- 3.6. По окончании работы выполнить действия строго по указанию педагога.

Приложение 3

Комплекс упражнений для глаз

Закрывать глаза, сильно напрягая глазные мышцы, на счет 1-4, затем раскрыть глаза, расслабить мышцы глаз, посмотреть вдаль на счет 1-6. Повторить 4-5 раз.

Посмотреть на переносицу и задержать взор на счет 1-4. До усталости глаза не доводить. Затем открыть глаза, посмотреть вдаль на счет 1-6. Повторить 4-5 раз.

Не поворачивая головы, посмотреть направо и зафиксировать взгляд на счет 1-4, затем посмотреть вдаль прямо на счет 1-6. Аналогичным образом проводятся упражнения, но с фиксацией взгляда влево, вверх и вниз. Повторить 3-4 раза.

Перевести взгляд быстро по диагонали: направо вверх - налево вниз, потом прямо вдаль на счет 1-6; затем налево вверх - направо вниз и посмотреть вдаль на счет 1-6. Повторить 4-5 раз.

Проведение гимнастики для глаз не исключает проведение физкультминутки. Регулярное проведение упражнений для глаз и физкультминуток эффективно снижает зрительное и статическое напряжение.

Занятия с использованием ПК следует организовывать не раньше, чем через 1 час после окончания учебных занятий в школе. Это время следует отводить для отдыха и приема пищи.

Для учащихся начальной школы занятия с использованием компьютерной техники должны проводиться не чаще двух раз в неделю. Продолжительность одного занятия - не более 60 минут. После 10-15 минут непрерывных занятий за ПК необходимо сделать перерыв для проведения физкультминутки и гимнастики для глаз.

Несомненно, что утомление во многом зависит от характера компьютерных занятий. Наиболее утомительны для детей компьютерные игры, рассчитанные, главным образом, на быстроту реакции. Поэтому не следует отводить для проведения такого рода игр время всего занятия. Продолжительное сидение за компьютером может привести к перенапряжению нервной системы, нарушению сна, ухудшению самочувствия, утомлению глаз. Поэтому для учащихся этого возраста допускается проведение компьютерных игр только в конце занятия длительностью не более 10 минут.

Приложение 4

Оценочные и методические материалы

Тестовые задания к итоговой аттестации

Впиши в 3 клетки цифры ответов на 3 вопроса:

I. Сколько датчиков входит в стандартный комплект Lego Mindstorms EV3?

1. «4»
2. «5»
3. «б».

П. Соблюдать правила техники безопасности (ТБ) на занятиях программирования и робототехники:

1. обязательно
2. не обязательно
3. желательно.

Ш. Сколько цветов различает датчик цвета:

1. «4»
2. нисколько
3. «б»

Код правильных ответов:

2	1	2
---	---	---

Практическая работа: Собрать робота «пятиминутку» и запрограммировать его на движение по черной линии.

Впиши в 3 клетки цифры ответов на 3 вопроса:

I. Найди лишнее слово:

1. винт
2. шестеренка
3. ось.

П. Соблюдать правила техники безопасности (ТБ) на занятиях моделирования и робототехники:

1. необходимо всегда
2. после напоминания учителя
3. иногда.

Ш. Как называется средство измерения числа оборотов за единицу времени?:

1. одомер
2. курвиметр
3. тахометр.

Код правильных ответов:

1	1	2
---	---	---

Практическая работа: Собрать робота «пятиминутку» и запрограммировать его на движение с препятствиями (маневрирование).