Управление образования Киселевского городского округа
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Центр развития творчества детей и юношества»

Принята на заседании
Педагогического совета
От «02» июня 2023 г.
Протокол № 3

Утверждаю:
Директор МБУ ДО ЦРТДЮ
_____/Т.А. Долматова/
«02» июня 2023 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Первые шаги в страну роботов»

Стартовый уровень

Возраст обучающихся: 7 - 9 лет
Срок реализации: 2 года

Разработчики:
Шигапова Ольга Ивановна,
педагог дополнительного образования,
Малеева Ирина Александровна,
педагог дополнительного образования

Киселевский городской округ, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ……. 3

1.1. Пояснительная записка …… 3

1.2. Цель и задачи программы …… 7

1.3. Учебно-тематический план и содержание программы …… 11

1.3.1. Учебно-тематический план и содержание программы первого года обучения……..…… 11

1.3.2. Учебно-тематический план и содержание программы второго года обучения…… 18

1.4. Планируемые результаты …… 24

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ …… 27

2.1. Календарный учебный график …… 26

2.2. Условия реализации программы …… 26

2.3. Формы контроля …….. 30

2.4. Оценочные материалы ……. 31

2.5. Методические материалы …… 32

2.6. Список литературы …….. 34

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение № 1. Контрольно-оценочные материалы…….. 36

Приложение № 2. Тезаурус…… 45

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Первые шаги в страну роботов» *технической* ***направленности*** реализуется в рамках модели «Мейкер» мероприятия по созданию новых мест в образовательных организациях различных типов для реализации дополнительных общеразвивающих программ всех направленностей федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование», выполнения муниципального социального заказа на услуги дополнительного образования на территории Киселевского городского округа.

Нормативно-правовое обоснование.

- Конвенция о правах ребенка (принята резолюцией 44/25 Генеральной Ассамблеи от 20 ноября 1989 г.;
- Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- изменения в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» 273-ФЗ в части определения содержания воспитания в образовательном процессе с 01.09.2020 г., наименования и определения финансового обеспечения реализации образовательной программы, определенные в соответствии с бюджетным законодательством Российской Федерации и настоящим Федеральным законом, с 14.07.2023 г.;
- Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года», определяющего одной из национальных целей развития Российской Федерации предоставление возможности для самореализации и развития талантов;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по ДООП;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 816 «Порядок применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Государственная программа РФ «Развитие образования» на 2018-2025 гг. (Постановление Правительства РФ от 26 декабря 2017 года № 1642);
- Концепция развития дополнительного образования детей в РФ (Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р);

- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 №09-3242. «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ» (включая разноуровневые программы);
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Региональные и муниципальные документы по ПФДО (Приказ Департамента образования и науки Кемеровской области «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей» (от 05.05.2019 г. № 740), Распоряжение администрации Киселевского городского округа №191-р от 22.04.19 «Об утверждении Положения о персонифицированном дополнительном образовании в Киселевском городском округе» и др.).
- Муниципальное «Положение о разработке, структуре и порядке утверждения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы» (утв. УО 30.04.2023 г.);
- Устав МБУ ДО ЦРТДЮ.

Предметные области программы: робототехника, ранняя профориентация.

Актуальность программы. Сегодня робототехника приобретает все большую значимость и актуальность, становится одним из наиболее востребованных и перспективных направлений, как в научно-производственной сфере, так и в сфере образования.

Необходимость разработки данной программы определяется *социальным заказом* родителей детей младшего школьного возраста города Киселёвска на разработку программ дополнительного образования технической направленности с использованием современных конструкторов и оборудования.

*Актуальность програ*ммы определяется также и тем, что робототехника больше, чем другие виды деятельности, подготавливает почву для развития технических способностей учащихся, развивает конструкторские способности и техническое мышление, воображение, расширяет кругозор, повышает интерес детей к инженерным и техническим специальностям посредством создания моделей и их программирования с использованием конструкторов Lego WeDo и Lego Mindstorms EV3.

Отличительные особенности программы. Данная Программа является *модифицированной*, разработана на основе программы «Мой первый управляемый робот» Сухоцкой Татьяны Георгиевны, Сухоцкого Владимира Андреевича, педагогов дополнительного образования ГБПОУ «Воробьевы горы» (г. Москва, 2018 г.).

Отличительной особенностью является то, что Программа полностью построена с упором на практику, т. е. сборка моделей на каждом занятии, создание мини-проектов с использованием конструкторов Lego WeDo и Lego Mindstorms EV3. Данная Программа является мощным образовательным инструментом, позволяющим дать учащимся навыки по проектированию, созданию и программированию роботов.

Программа помогает раскрыть творческий потенциал учащихся, формирует необходимую теоретическую и практическую основу их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути.

На занятиях с учащимися проводится профориентационная работа: знакомство с использованием роботов в различных сферах производства и повседневной жизни; профессии, связанные с роботизированными механизмами; новые специальности и профессии.

Уровень освоения содержания программы **–** стартовый.

Адресат программы: учащиеся 7-9 лет.

У младших школьников интенсивно развиваются и качественно преобразовываются познавательные процессы: они начинают приобретать опосредствованный характер и становятся осознанными и произвольными. Возрастной особенностью является и общая недостаточность воли: младший школьник ещё не обладает большим опытом длительной борьбы за намеченную цель, преодоления трудностей и препятствий. Он может опустить руки при неудаче, потерять веру в свои силы и невозможности. Необходимо учитывать эти особенности при подборе материала и построении занятий.

Характерная особенность детей этого возраста - ярко выраженная эмоциональность восприятия. То есть ими лучше запоминается всё яркое, вызывающее эмоциональный отклик. Они общительны, отзывчивы, доверчивы, справедливы, испытывают большую потребность в движениях, которую необходимо, по возможности, удовлетворять.

Наполняемость групп и особенности набора учащихся. Набор учащихся в объединение свободный. Формирование учебных групп осуществляется на добровольной основе, без специального отбора, на основании письменного заявления родителей (законных представителей). Количественный состав детей в группе – до 15 человек. Состав группы постоянный. *Минимальное количество групп* – 6.

Объем и срок освоения программы. Программа рассчитана на 2 года обучения. Общее количество учебных часов – 144:

1 год обучения - 72 часа.

2 год обучения - 72 часа.

Режим занятий, периодичность и продолжительность. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа. Занятия для учащихся проводятся из расчета 1 академический час – 45 минут. При проведении 2-х часовых занятий обязательны перемены, продолжительностью не менее 10 минут. Обязательны динамические паузы.

В *каникулярный период* занятия с учащимися проводятся в виде организационно-массовых и воспитательных мероприятий согласно плану организации каникул учреждения.

Форма обучения - очная. В условиях перехода на дистанционное обучение программа может быть реализована с использованием дистанционных образовательных технологий.

Особенности организации образовательного процесса. Программа реализуется в условиях учреждения дополнительного образования. На занятиях предполагается использование образовательного конструктора ЛЕГО ВеДо2.0.

Содержание и условия реализации образовательной программы соответствуют возрастным и индивидуальным особенностям учащихся младшего школьного возраста. Учитывая особенности развития в этот период, в программе уделяется большое внимание осанке, активности и подвижности детей на занятиях посредством динамических пауз, грамотной организации рабочего места. Небольшие физкультминутки позволяют снять мышечное напряжение, расслабиться и переключиться с обучения на отдых, повысив тем самым мотивацию учения.

Используется *традиционная форма* организации образовательного процесса, очно. Занятия в рамках программы построены таким образом, что большее количество времени при аудиторных занятиях уделяется активным формам работы (игры, тренинги, работа в малых группах), запланировано проведение социально значимых дел, акций вне аудитории. Ситуации успеха, удовлетворённость от работы в группе, достижения в проектировании создают прочную основу для формирования успешной, психологически здоровой личности.

Неотъемлемой частью образовательного процесса по программе является *воспитательная работа*, основная задача которой - так организовать жизнь детского коллектива, чтобы учащиеся с большим желанием участвовали в разнообразных делах, учились быть самостоятельными, инициативными. Основная цель воспитания – способствовать умственному, нравственному, эмоциональному и физическому развитию личности, а также обеспечивать условия для расцвета индивидуальности конкретного ребёнка, с учётом его возрастных особенностей. Этому способствует выбор различных форм и методов воспитания, которые используются во время занятий. Индивидуальные формы: беседа, задушевный разговор, консультация, обмен мнениями, выполнение совместного поручения, оказание индивидуальной помощи в конкретной работе, совместный поиск решения проблемы, задачи. Групповые

формы в воспитании учащихся: творческие группы. Коллективные формы воспитания - праздники, различные дела, конкурсы, выставки.

В случае реализации программы с использованием дистанционных технологий образовательный процесс организуется в форме видеоуроков, с использованием социальных сетей, VK Мессенджера и т.д. Видеоуроки могут отправляться учащимся по электронной почте. При необходимости педагогом проводятся индивидуальные консультации с учащимися с использованием приложения для ВК. Контроль выполнения заданий фиксируется посредством фотоотчетов, видеоотчетов, размещаемых детьми (или родителями) по итогам занятия в группе VK Мессенджера или на электронную почту педагога (по согласованию). Общение с родителями и детьми возможно в группе VK Мессенджера.

Педагогическая целесообразность программы заключается в раскрытии творческого потенциала учащихся, формировании необходимой теоретической и практической базы их дальнейшего участия в техническом творчестве, ориентации в выборе будущей профессии. Они учатся использовать результаты своего труда в повседневной жизни.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы – обучение учащихся основам конструирования, программирования и проектирования робототехнических моделей.

Реализация поставленной цели предусматривает решение ряда ***задач***:

Личностные:

- содействовать воспитанию устойчивого интереса у учащихся к изучению робототехники, техническому творчеству;
- содействовать воспитанию у учащихся личностных качеств: целеустремленности, настойчивости, самостоятельности, чувства коллективизма и взаимной поддержки;
- формировать у учащихся потребность в творческой деятельности, стремление к самовыражению через техническое творчество;
- содействовать воспитанию интереса у учащихся к техническим профессиям;
- развивать у учащихся любознательность, сообразительность при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- формировать у учащихся начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Метапредметные:

- развивать у учащихся умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- формировать у учащихся умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения познавательных задач;
- учить учащихся умению соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- учить учащихся умению создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения познавательных задач;
- формировать у учащихся навыки использования средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач.
- формировать у учащихся умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

Предметные:

- дать учащимся знания об основных принципах механизмов, применяемых при создании роботов;
- формировать у учащихся представления о робототехнике, ее значении в жизни человека, о профессиях, связанных с изобретением и производством технических средств;
- обучить учащихся сбору моделей по схемам, их программированию и самостоятельному усовершенствованию.
- научить учащихся самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- научить учащихся демонстрировать технические возможности роботов.

1.3 Учебно-тематический план и содержание программы

1.3.1. Учебно-тематический план и содержание программы первого года обучения

Цель 1 года обучения: развитие творческих способностей учащихся в процессе конструирования и проектирования робототехнических устройств.

Задачи:

Личностные:

- содействовать воспитанию устойчивого интереса у учащихся к изучению робототехники, техническому творчеству;
- содействовать воспитанию у учащихся личностных качеств: целеустремленности, настойчивости, самостоятельности, чувства коллективизма и взаимной поддержки;
- формировать у учащихся потребность в творческой деятельности, стремление к самовыражению через техническое творчество;
- содействовать воспитанию интереса у учащихся к техническим профессиям.

Метапредметные:

- научить учащихся формулировать для себя новые задачи при создании моделей;
- формировать у учащихся навыки осознанного выбора наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;
- развивать у учащихся любознательность, сообразительность при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- формировать у учащихся умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками;
- развивать у учащихся память, внимание, логическое мышление, мелкую моторику.

Предметные:

- познакомить учащихся со сведениями о конструкции робототехнических устройств, с историей развития робототехники;
- научить учащихся создавать модели по схемам и собственному замыслу;
- привить учащимся навыки конструирования и проектирования;
- научить учащихся разрабатывать мини- проекты;

Учебно-тематический план первого года обучения

№	Названия раздела/темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
Вводное занятие «Введение в робототехнику».		**2**	**1**	**1**	Тестирование «Робот и его части»
Раздел 1. Первые шаги в конструировании		**36**	**9**	**27**	Викторина «Первые шаги»
1.1	Мотор и передачи	18	4,5	13,5	
1.2	Датчики и блоки движения	18	4,5	13,5	
Раздел 2. Моделирование и конструирование.		**24**	**6**	**18**	Викторина «Забавные механизмы»
2.1.	Забавные механизмы	6	1,5	4,5	
2.2.	Звери	6	1,5	4,5	
2.3.	Футбол	6	1,5	4,5	
2.4	Приключения	6	1.5	4.5	
Раздел 3. Создание индивидуальных творческих проектов		**8**	**1**	**7**	Выставка-презентация «Парк»
3.1.	Разработка и сборка собственной модели.	4	1	3	
3.2	Подготовка мультимедийной презентации, фото и видеосъемка моделей.	2	-	2	
3.3	Выставка «Парк аттракционов» с презентацией проектов.	2	-	2	
Итоговое занятие «Лего-мир»		**2**	**-**	**2**	Соревнование
	ИТОГО:	**72**	**19**	**53**	

Содержание программы
Первый год обучения

Вводное занятие «Введение в робототехнику» (2 ч.)

Теория. Робот в современном мире. Виды современных роботов. Идея создания роботов. История робототехники. Правила поведения учащихся в компьютерном классе, соблюдение мер противопожарной безопасности. Правила работы с наборами ЛЕГО ВеДо2.0 и его комплектующими.

Практика. Инструктаж по технике безопасности. Игра «Веревочка» на знакомство и сплочение коллектива.

Форма контроля: тестирование «Робот и его части».

Раздел 1. Первые шаги в конструировании (36 ч.).

***1.1. Первые шаги в конструировании* (18 ч.)**

Теория. Робот. Модель. Основные приемы работы в программном обеспечении ЛЕГО ВеДо2.0. Блоки рабочей палитры. Этапы конструирования робота. Правила сборки модели из ЛЕГО. Мотор. Функции мотора. Направление вращения мотора (по часовой стрелке или против часовой) и его мощность. Зубчатое колесо. Передача. Функции зубчатых колес. Холостое зубчатое колесо. Ведущее зубчатое колесо и Ведомое зубчатое колесо. Влияние размера колеса на скорость вращения. Понижающая передача и Повышающая передача.

Практика. Конструктор ЛЕГО ВеДо2.0 и его комплектующие детали. Конструирование моделей-роботов: «Вали», «Вентилятор», «Авто», «Кара». Программирование движения вперед по прямой траектории.

1.2. Датчики и блоки (18 ч.).

Теория. Принцип работы датчика наклона. Ременная передача. Шкив и ремень. Перекрестная ременная передача. Принцип работы датчика движения. Функции коронного зубчатого колеса. Принцип использования кулачка. Механизм «Рычаг». Блок «Цикл». Функции блока «Экран». Программы счета. Функции блока «Начать при получении письма». Маркировка. Функции маркировки.

Практика. Модель «Робот-1». Программа с датчиком наклона. Модель «Перекрестный ремень». Повышение и понижение скорости движения шкивов Сборка моделей «Понижение скорости» и «Повышение скорости». Программы для работы моделей. Сборка модели «Робот-шпион». Программирование работы с датчиком движения. Сборка модели «Коронная шестерня». Комбинации 24-зубого колеса и червячного колеса. Сборка узла «Червячная шестерня». Сборка модели «Кулачок». Сборка модели «Рычаг».

Программы с использованием блока «Цикл». Программирование с использованием блока «Экран». Изменение цифровых значений в изучаемых блоках. Программа с использованием блока «Маркировка».

Форма контроля: викторина «Первые шаги».

Раздел 2. Моделирование и конструирование. (24ч.).

2.1. «Забавные механизмы» (6 ч.).

Теория. Процесс передачи движения и преобразования энергии в модели. Анализ влияния смены ремня на направление и скорость движения модели. Зубчатая передача и установление взаимосвязи между параметрами зубчатого колеса и продолжительностью вращения волчка. Рычажный механизм и влияние конфигурации кулачкового механизма на ритм барабанной дроби.

Практика. Сборка моделей: «Танцующие птицы», «Умная вертушка», «Обезьяна-барабанщица».

2.2. «Звери» (6 ч.).

Теория. Системы шкивов, ремней и механизма замедления, работающих в модели. Работа коронного зубчатого колеса.

Практика. Сборка моделей: «Голодный аллигатор», «Рычащий лев»,

«Порхающая птица». Программирование моделей. Рефлексия.

2.3. «Футбол» (6 ч.).

Теория. Системы рычагов, работающих в модели. Предварительная оценка и измерение дальности удара в сантиметрах. Процесс передачи движения и преобразования энергии в модели. Системы шкивов и ремней, работающих в модели. Сила трения в работе модели. Кулачковый механизм, работающий в модели.

Практика. Сборка моделей: «Нападающий», «Вратарь», «Ликующие болельщики». Программы для работы моделей. Соревнование моделей.

2.4. «Приключения» (6 ч.).

Теория. Процесс передачи движения и преобразования энергии в модели. Работа шкивов и зубчатых колёс. Зубчатое колесо и понижающая зубчатой передачи.

Практика. Сборка моделей: «Спасение самолета», «Спасение от великана», «Непотопляемый парусник». Программы для работы моделей. Рефлексия.

Форма контроля: викторина «Забавные механизмы».

Раздел 3. Создание индивидуальных творческих проектов (6 ч.).

3.1. Разработка и создание собственной модели из конструктора ЛЕГО ВеДо 2.0 (4 ч.).

Теория. Творческий проект. Эскиза модели. Измерения, расчеты, оценка возможностей модели.

Практика. Конструирование (сборка) и программирование собственных механизмов и моделей. Технологическая карта и технической паспорт модели.

3.2. Подготовка мультимедийной презентации, фото и видеосъемка моделей (2 ч.).

Теория. Мультимедийная презентация. Удобство презентации моделей с фотографиями и видеороликами моделей. Оформление надписей, заголовков, текста.

Практика. Мультимедийная презентация, фото и видеосъемка моделей.

3.3. Выставка «Парк аттракционов» с презентацией проектов (2 ч.).

Теория. Мультимедийная презентация.

Практика. Выставка авторских работ. Презентация и демонстрация моделей, выполненных учащимися.

Форма контроля: выставка-презентация «Парк».

Итоговое занятие «Лего-мир» (2 ч.).

Практика. Подведение итогов. Награждение по итогам выставок лучших моделей, конкурсов.

Форма контроля: соревнование

1.3.2. Учебный - тематический план и содержание программы второго года обучения

Цель 2 года обучения: формирование навыков начального технического конструирования и программирования посредством работы с конструкторами.

Задачи:

Личностные:

- содействовать воспитанию у учащихся личностных качеств: целеустремленности, настойчивости, самостоятельности, чувства коллективизма и взаимной поддержки;
- формировать у учащихся потребность в творческой деятельности, стремление к самовыражению через техническое творчество;
- содействовать готовности и способности учащихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- развивать у учащихся любознательность, сообразительность при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- формировать у учащихся начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Метапредметные:

- развивать у учащихся умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- формировать у учащихся умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения познавательных задач;
- учить учащихся умению соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- учить учащихся умению создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения познавательных задач;
- формировать у учащихся навыки использования средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач.
- формировать у учащихся умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;

Предметные:

- обучить учащихся проектированию роботов и программированию их действий посредством работы с конструктором Лего ВеДо2.0;
- научить учащихся самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- научить учащихся демонстрировать технические возможности роботов.

Учебно-тематический план второго года обучения

№	Названия раздела/темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
Вводное занятие «Значение роботов в жизни человека»		**2**	**1**	**1**	Викторина
Раздел 1. Основы программирования и компьютерной логики. Программирование робота из ЛЕГО ВеДо2.0		**10**	**4**	**6**	Практикум «Движение»
1.1.	Алгоритм. Линейный алгоритм.	2	1	1	
1.2.	Моторы. Подключение моторов. Программирование движений по различным траекториям	2	1	1	
1.3.	Перемещение объекта роботом	2	1	1	
1.4.	Датчики	4	1	3	
Раздел 2. Сборка модели по описанию и схемам		**12**	**5**	**5**	Конкурс-соревнование «Скоростная сборка»
2.1.	Сборка подставки для ручек, подставки для мобильного телефона	2	1	1	
2.2.	Сборка фоторамки, кресла-качалки	2	1	1	
2.3.	Сборка ветряного колеса, мельницы.	2	1	1	
2.4.	Сборка вентилятора, миксера.	2	1	1	
2.5.	Сборка квадроцикла и трицикла	4	1	3	
Раздел 3. Моделирование и конструирование. «Автомобиль»		**12**	**2**	**11**	Мини- проект «Авто-

3.1.	Автомобильная техника различного назначения. Основные элементы автомобиля	2	1	1	мобиль»
3.2.	Сборка буксировочного автомобиля. Особенности устройства	2	-	2	
3.3.	Сборка грузовика с бортовой платформой. Самосвал	2	-	2	
3.4.	Сборка погрузчика. Назначение и работа механизма	2	-	2	
3.5.	Сборка снегоочистителя. Самостоятельная доработка модели	2	-	2	
3.6.	Самостоятельная разработка модели автомобиля и её сборка. Мини- проект.	2	1	2	
Раздел 4. Моделирование и конструирование. Стройплощадка		**6**	**3**	**3**	Конструкторское бюро «Стройка»
4.1.	Модель «Разводной мост»	2	1	1	
4.2.	Модель «Вилочный погрузчик»	2	1	1	
4.3.	Модель «Башенный кран»	2	1	1	
Раздел 5. Моделирование и конструирование. «Транспорт»		**12**	**2**	**10**	Мини- проект «Транспорт»
5.1.	Модель «Поезд с вагонами»	2	1	1	
5.2.	Модель «Вертолет»	2	-	2	
5.3.	Модель «Вездеход»	2	-	2	
5.4	Модель «Самолет будущего»	2	-	2	
5.5	Водный и подводный транспорт. Конструирование модели. Мини- проект.	4	1	3	
Раздел 6. Создание индивидуальных творческих проектов		**18**	**1**	**17**	Защита проекта «Лего-сказка»
6.1.	Разработка и создание собственной модели из конструктора ЛЕГО ВеДо 2.0	8	-	8	
6.2.	Выставка авторских работ учащихся	2	-	2	
6.3.	Конкурс «Лего-выдумка». Фотопрезентация проектов.	4	-	4	
6.4.	Мини – проект «Лего-сказка»	4	1	3	
Итоговое «Знаток Лего»		**2**	**-**	**2**	Соревнование по скоростной

				сборке и программированию моделей
ИТОГО:	**72**	**18**	**54**	

Содержание программы
Второй год обучения

Введение в робототехнику «Значение роботов в жизни человека» (2 ч.).

Теория. Программа работы объединения, задачи на учебный год. Общие сведения о ЦРТДЮ, правила поведения в помещении и на территории. Инструктаж по технике безопасности. Значение роботов в жизни человека. Конструктор ЛЕГО ВеДо2.0 и его комплектующие детали.

Форма контроля: викторина «Значение роботов».

Раздел 1. Основы программирования и компьютерной логики. Программирование робота из ЛЕГО ВеДо2.0 (10 часов)

1.1. Алгоритм. Линейный алгоритм (2 ч.).

Теория. Алгоритм и линейный алгоритм. Задачи линейного алгоритма.

Практика. Программирование робота.

1.2. Моторы. Подключение моторов. Программирование движений по различным траекториям (2 ч.).

Теория. Мотор. Перемещение вперед и назад.

Практика. Сборка модели робота. Программирование робота.

1.3. Перемещение объекта роботом (2 ч.).

Теория. Перемещение объекта роботом. Остановка у объекта.

Практика. Сборка модели «Роба – рука». Программирование робота.

1.4. Датчики (2 ч.).

Теория. Датчики. Подключение датчиков. Использование датчиков для сбора и анализа данных.

Практика. Модель робота «Автомобиль». Подключение датчиков. Программирование робота.

Форма контроля: практикум «Движение».

Раздел 2. Сборка модели по описанию и схемам (12 часов)

2.1. Сборка подставки для ручек, подставки для мобильного телефона (2 ч.).

Теория. Правила сборки моделей с использованием отдельных деталей, узлов.

Практика. Конструирование моделей «Карандашница», «Подставка для телефона».

2.2. Сборка фоторамки, кресла-качалки (2 ч.).

Теория. Правила сборки по описанию.

Практика. Конструирование моделей фоторамки, кресла-качалки.

2.3. Сборка ветряного колеса, мельницы (2 ч.).

Теория. Особенности конструирования ветряного колеса, мельницы. Вращательные движения.

Практика. Конструирование моделей ветряного колеса, мельницы.

2.4. Сборка вентилятора, миксера (2 ч.).

Теория. Особенности конструирования и программирования моделей с вращающимися элементами.

Практика. Конструирование моделей вентилятора, миксера.

2.5. Сборка квадрацикла и трицикла (4 ч.).

Теория. Квадроцикл и трицикл. Просмотр мультимедийной презентации. Правила и этапы сборки.

Практика. Конструирование квадроцикла и трицикла.

Форма контроля: конкурс-соревнование «Скоростная сборка».

Раздел 3. Моделирование и конструирование. Комплект заданий раздела «Автомобиль» (12 ч.).

3.1. Автомобильная техника различного назначения. Основные элементы автомобиля (2 ч.).

Теория. Автомобильный транспорт. Виды транспорта. Назначение автомобильного транспорта. Просмотр мультимедийной презентации.

Практика. Модель «Автомобиль по собственному замыслу».

3.2. Сборка буксировочного автомобиля. Особенности устройства (2 ч.).

Практика. Модель «Буксировочный автомобиль». Приведение в движение при помощи программы. Выставка лучших моделей».

3.3. Сборка грузовика с бортовой платформой. Самосвал (2 ч.).

Практика. Модель «Усовершенствованный грузовой автомобиль». Выставка лучших моделей «Моя конструкторская фантазия».

3.4. Сборка погрузчика. Назначение и работа механизма (2 ч.).

Практика. Модель «Погрузчик». Соревнование моделей.

3.5. Сборка снегоочистителя. Самостоятельная доработка модель (2 ч.).

Практика. Конструирование модели «Снегоочиститель». Программирование, приведение в движение модели. Выставка лучших моделей «Моя конструкторская фантазия».

3.6. Самостоятельная разработка модели автомобиля и её сборка (2 ч.).

Теория. Приемы программирования движения модели по прямой, повороты.

Практика. Конструирование автомобиля по собственному замыслу. Конструирование модели «Автомобиль будущего». Разработка мини-проекта.

Форма контроля: мини-проект «Автомобиль».

Раздел 4. Моделирование и конструирование. Комплект заданий раздела «Стройплощадка» (6 ч.).

4.1. Модель «Разводной мост» (2 ч.).

Теория. Модель «Разводной мост». Программы для работы модели. Конструкция разводного моста с одним мотором. Передача движения и преобразования энергии в модели. Зубчатые колёса, понижающей зубчатой передачи.

Практика. Модель «Разводной мост».

4.2. Модель «Вилочный погрузчик» (2 ч.).

Теория. Конструкция вилочного погрузчика с одним мотором. Червячная передача. Процесс передачи движения и преобразования энергии в модели.

Практика. Сборка модели «Вилочный погрузчик». Программирование модели.

4.3. Модель «Башенный кран» (2 ч.).

Теория. Конструкция башенного крана. Процесс передачи движения и преобразования энергии в модели. Датчик наклона.

Практика. Сборка модели «Башенный кран». Программирование модели.

Форма контроля: конструкторское бюро «Стройка».

Раздел 5. Моделирование и конструирование. Комплект заданий раздела «Транспорт» (12 ч.).

5.1. Модель «Поезд с вагонами» (2 ч.).

Теория. Зубчатая передача повышающего типа. Процесс передачи движения и преобразования энергии в модели. Зубчатые колёса и понижающая зубчатой передачи, работающих в данной модели.

Практика. Сборка модели «Поезд с вагонами». Программы для работы модели.

5.2. Модель «Вертолет» (2 ч.).

Теория. Шкив для передачи движения от оси мотора на ось троса. Процесс передачи движения и преобразования энергии в модели.

Практика. Сборка модели «Вертолет». Программирование.

5.3. Модель «Вездеход» (2 ч.).

Теория. Конструкция вездехода. Процесс передачи движения и преобразования энергии в модели.

Практика. Сборка модели «Вездеход». Программирование.

5.4. Модель «Самолет будущего» (2 ч.).

Теория. Конструкция самолета. Элементы самолета (крылья, подкрылки, шасси, люки, пропеллеры и др.) Просмотр мультимедийной презентации.

Практика. Конструирование модели «Самолет будущего».

5.5. Водный и подводный транспорт. Конструирование модели (4 ч.).

Теория. Водный и подводный транспорт. Основные характеристики. Просмотр мультимедийной презентации.

Практика. Мини- проект «Водный транспорт». Конструирование модели «Подводная лодка».

Форма контроля: мини-проект «Водный транспорт».

Раздел 6. Создание индивидуальных творческих проектов (16 часов)

Тема 6.1. Разработка и создание собственной модели из конструктора ЛЕГО ВеДо2.0 (8 ч.).

Практика. Творческий проект. Эскиз. Измерения, расчеты, оценка возможностей модели. Конструирование (сборка) и программирование. Технологическая карта и технический паспорт модели.

6.2. Выставка работ учащихся (2 ч.).

Практика. Выставка авторских работ. Презентация и демонстрация моделей, выполненных учащимися.

6.3 Конкурс «Лего-выдумка» (4 ч.).

Практика. Конструирование модели по собственному замыслу. Конкурс- презентация. Фото презентация проектов.

6.4. Мини – проект «Лего-сказка» (4 ч.).

Практика. Конструирование сказочных героев, декораций моделей из Лего. Презентация мини-проекта «Лего-сказка».

Форма контроля: защита проекта «Лего-сказка».

Итоговое занятие «Знаток Лего». (2 ч.).

Практика. Подведение итогов. Награждение по итогам занятий, конкурсов.

Форма контроля: соревнование по скоростной сборке и программированию моделей.

1.4. Планируемые результаты

По окончании 1 года обучения, учащиеся имеют следующие результаты.

Предметные результаты:

знают:

- правила безопасной работы на занятии с образовательной робототехникой;
- понятия рычаг, шкив, зубчатое колесо, передача, сила трения;
- способы передачи движения;
- способы преобразования энергии;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов; принципы работы и использования датчиков, входящих в конструктор ЛЕГО ВеДо2.0;
- определение алгоритма;
- этапы решения задач на компьютере;
- основы конструирования и программирования в компьютерной среде моделирования ЛЕГО ВеДо2.0.

умеют:

- собирать конкретные модели, пользуясь инструкцией;

- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей;
- создавать и испытывать действующие модели;
- программировать действия модели;
- использовать простые переменные для счетных операций и случайные числа в диапазоне от 1 до 10;
- модифицировать модели путём изменения конструкции или создания обратной связи при помощи датчиков;
- формулировать проблему и выстраивать схемы решения этой проблемы.

По окончании 2 года обучения, учащиеся имеют следующие результаты.

Предметные результаты:

знают:

- правила безопасной работы на занятии с образовательной робототехникой;
- роль и место робототехники в жизни современного общества;
- основные понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
- общее устройство и принципы действия роботов, сконструированных из конструктора ЛЕГО ВеДо 2.0;
- порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- основы программирования;
- определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
- основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы датчиков.
- правила и этапы выполнения проектов.

умеют:

- собирать простейшие модели с использованием ЛЕГО ВеДо2.0;
- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
- использовать для программирования микрокомпьютер;
- программировать собранные конструкции;
- правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы.
- выполнять и презентовать мини- проекты.

владеют:

- проектированием и сборкой из готовых деталей манипуляторов и роботов различного назначения;

- сборкой простейшие модели с использованием ЛЕГО ВеДо 2.0;
- основными понятиями робототехники, основными техническими терминами;
- основами конструирования и программирования в компьютерной среде моделирования ЛЕГО ВеДо;
- программированием действия модели;

В результате обучения по программе учащиеся приобретут такие ***личностные качества как:***

- готовность и способность учащихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку;
- готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания.
- освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах.
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

В результате обучения по программе у учащихся будут сформированы такие ***метапредметные компетенции*** как:

- умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения познавательных задач.
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в познавательной деятельности.
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения познавательных задач.
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач.

- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Год обучения	Объем учебных часов	Всего учебных недель	Режим работы	Кол-во учебных дней	Даты начала и окончания учебных периодов/ этапов	Продолжительность каникул
1 год	72	36	2 ч. 1 раз в неделю	36	01 сентября – 31 мая	-7 ноября 1-10 января 25-31 марта
2 год	72	36	2 ч. 1 раз в неделю	36	01 сентября – 31 мая	1-7 ноября 1-10 января 25-31 марта

2.2. Условия реализации программы

Методическое обеспечение.

На занятиях применяются следующие *методы и приемы* обучения:

- объяснительно-иллюстративный - предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами, схемами и др.);
- эвристический - метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.)
- программированный - набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность);
- репродуктивный - воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу),
- частично - поисковый - решение проблемных задач с помощью педагога;
- метод проблемного изложения - постановка проблемы педагогам, решение ее самим педагогом, соучастие учащихся при решении.

- проектный – разработка нового роботехнического изделия и его презентация.

Реализация Программы строится на принципах: «от простого к сложному». На первых занятиях используются все виды объяснительно-иллюстративных методов обучения: объяснение, демонстрация наглядных пособий. На этом этапе учащиеся выполняют задания точно по образцу и объяснению. В дальнейшем с постепенным усложнением технического материала подключаются методы продуктивного обучения такие, как метод проблемного изложения, частично-поисковый метод, метод проектов. В ходе реализации Программы осуществляется вариативный подход к работе.

Содержание программы предусматривает различные *формы организации занятий* – групповые, дифференцированно-групповые, фронтальные, индивидуальные, самостоятельные.

Основная форма проведения занятий – традиционная. Также используются иные формы организации учебного занятия*:* беседа, показ мультимедийной презентации, практическая работа, решение практических заданий, соревнования, мини - проект, выставка, творческая работа, конструирование, практикумы начинающего робототехника, презентация моделей.

Творчески активным учащимся предлагаются дополнительные или альтернативные задания.

Комбинированные занятия, состоящие из теоретической и практической частей, являются основной формой реализации данной Программы.

Педагогические технологии:

- *Технология личностно-ориентированного обучения* (дифференцированное, индивидуальное) ориентирована на создание условий для включения учащихся в естественную среду деятельности. Такое обучение помогает пробудить интерес, раскрыть возможности каждого, организовать индивидуальную, совместную познавательную и творческую деятельность.
- *Технология сотрудничества* (групповые технологии). Данная технология удобна для решения ситуационных задач и имеет обязательные элементы: постановка учебной задачи и инструктаж, планирование в группах, индивидуальное выполнение, обсуждение результатов, подведение итогов.
- *Технология коллективного творческого дела* способствует развитию творческих способностей общественно-активной личности через организацию совместной творческой деятельности с выходом на конечный результат. Это практические задания, моделирование дорожных ситуаций, исследовательские работы.
- *Технология исследовательского (проблемного) обучения* состоит из следующих элементов: постановка проблемы, знакомство с планом, поиск решения, выбор алгоритма решения, анализ, вывод. В данном случае обязательно создание проблемных ситуаций: противоречие, различные точки зрения на вопрос, побуждение делать соревнования, обобщения, выводы.

Алгоритм учебного занятия:

1. Мотивационный элемент.
2. Объявление прогнозируемых (учебных) результатов.
3. Предоставление необходимой информации.
4. Моделирование и конструирование LEGO моделей.
5. Подведение итогов, рефлексия.

В рамках данной программы упор делается на духовно-нравственное, эстетическое и трудовое воспитание, что что соответствует реализуемой ПРОГРАММЕ ВОСПИТАНИЯ МБУ ДО ЦРТДЮ (http://crtdu-kis.ucoz.ru/14/programma_vospitanija_22-23.pdf).

Материально-техническое обеспечение:

Занятия по программе «Первые шаги в страну роботов» проводятся в учебном кабинете. Кабинет отремонтирован и оформлен в соответствии с требованиями к учебным помещениям федерального проекта «Успех каждого ребёнка». Кабинет имеет доступ к Интернет-сети и оснащён школьным оборудованием.

Средство обучения	**Количество единиц на группу**
учебный кабинет	1
ученический стол	10
рабочий стол для сборки	1
стулья	20
стеллаж	1
магнитная доска	1
ноутбук	6
мышка компьютерная	6
принтер (черно/белой печати, формата А4)	1
демонстрационный стол	1
телевизор	1

В том числе, при проведении занятий используется оборудование, приобретённое за счёт федерального бюджета в рамках модели «Мейкер» мероприятия по созданию новых мест в образовательных организациях различных типов для реализации дополнительных общеразвивающих программ всех направленностей Федерального проекта «Успех каждого ребёнка» национального проекта «Образование».

Средство обучения	**Количество единиц на группу**
конструктор базовый набор Lego Education WeDo	15
конструктор ресурсный набор Lego Education WeDo	15

схемы и инструкции сборки роботов из конструкторов Lego EducationWeDo и Lego Mindstorms EV3.	15
блок питания	15

Информационное обеспечение:

- программное обеспечение "Мой Офис Стандарт";
- интернет-соединение, браузер Google Chrome;
- ПО Lego Education WeDo (скачивается бесплатно);
- ПО Lego Mindstorms EV3 (скачивается бесплатно);

Кадровое обеспечение. Реализацию программы осуществляет педагог дополнительного образования, имеющий среднее профессиональное или высшее образование (в том числе по направлению данной программы) и отвечающий квалификационным требованиям, указанным в Профессиональном стандарте «Педагог дополнительного образования детей и взрослых (Приказ Минтруда России от 22.09.2021 № 652н).

2.3. Формы контроля

Для проверки эффективности и качества реализации программы применяются различные виды контроля и способы отслеживания результатов.

Виды ***контроля*** включают:

- ***вводный контроль*** проводится в начале учебного года с целью выявления образовательного уровня учащихся, на начало обучения и способствует подбору эффективных форм и методов деятельности для каждого учащегося;

- ***тематический контроль*** проводится в конце изучения тем (разделов) программы. Позволяет определить степень сформированности знаний, умений и навыков по темам программы, это дает возможность своевременно выявлять пробелы в знаниях и оказывать учащимся помощь в усвоении содержания материала;

- ***итоговый контроль*** проводится в мае, призван определить результаты обучения за год.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов. *Формой подведения итогов реализации программы* являются соревнования моделей роботов.

Создатели лучших моделей имеют возможность принять участие в соревнованиях, фестивалях, выставках по робототехнике различного уровня, выставках презентациях в рамках социальных проектов и воспитательной работы учреждения.

2.4. Оценочные материалы

Используются различные формы проверки знаний учащихся:

Вид контроля	1 год обучения	2 год обучения
Вводный	Тестирование «Робот и его части»	Викторина «Значение роботов в жизни человека»
Тематический	1. Викторина «Первые шаги». 2. Викторина «Забавные механизмы». 3. Выставка-презентация «Парк».	1. Практикум «Движение». 2. Конкурс-соревнование «Скоростная сборка». 3. Мини- проект «Автомобиль» 4. Конструкторское бюро «Стройка». 5. Мини- проект «Транспорт». 6. Защита проекта «Лего-сказка»
Итоговый	Соревнование «Лего-мир».	Соревнование по скоростной сборке и программированию моделей «Знаток Лего».

2.5. Методические материалы

Дидактический материал.

Учебно-методические пособия и методические материалы:

- наглядные методические пособия по темам;
- фото- и видеоматериалы лучших работ учащихся по разделам и темам;
- фонд электронных пособий и мультимедийных материалов по тематике разделов программы.
- Электронное пособие «Профессии и отрасли промышленности технической направленности».
- Схемы и инструкции сборки роботов из конструкторов Lego Mindstorms EV3.

Мультимедийные презентации по темам:

- «Профессия конструктор»,
- «Конструктор Лего и его части»,
- «Робототехника сегодня»,
- «Профессии, связанные с робототехникой»,
- «Схемы сборки роботов»,
- «Правила создания проектов робототехнических конструкций»,
- «Узлы и механизмы при сборке роботов».

Дидактические материалы: мультимедийные материалы, схемы и инструкции сборки роботов, плакаты с названием деталей, датчиков конструкторов, тесты.

Наглядные материалы:

Альбомы в PDF формате, инструкции по сборке:

- Двухмоторная платформа+подъемный механизм
- Двухмоторная платформа

- Одномоторная платформа
- Сборка пятиминутки
- Модели со средним мотором
- Шагающий робот
- Робот на зубчатых передачах

Методические материалы, разработанные педагогом:

Методические пособия «Основы робототехники»

Памятки для учащихся «Название элементов конструктора»

Конспекты занятий:

- занятие-ролевая игра «Профессия – конструктор»;

-занятие-конкурс «Юный конструктор»; праздник «Мы умеем мастерить»;

- занятие-конкурс «Очумелые ручки», турнир «Технознайка».

2.6. Список литературы

Основная литература:

- для педагога:

1. Кудряшева Л.А. Педагогика и психология. - Москва: Вузовский учебник, 2018. - 136 с.
2. Кравченко А. Психология и педагогика: Учебник. - Москва: Проспект, 2019. - 400 с.
3. Тарапата В.В., Красных А.В., Валуев А.А. Конструируем роботов для соревнований. Танковый роботлон - Москва: Лаборатория знаний, 2018. - 82 с.
4. Тарапата В.В., Красных А.В., Салахова А.А Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3 - Москва, Лаборатория знаний, 2019. - 56 с.
5. Сухоцкая Т. Г., Сухоцкий В. А. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Мой первый управляемый робот», ГБПОУ «Воробьевы горы» г. Москва, 2018. – 45 с.
6. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. - Москва: Лаборатория знаний, 2019. - 179 с.

- для учащихся:

1. Овсяннцкая Л.Ю., Овсяннцкий Д.Н., Овсяннцкий А.Д Алгоритмы и программы движения по линии робота LEGO MINDSTORMS EV3. - Москва: Перо, 2019. – 168 с.
2. Овсяннцкая Д.Н., Овсяннцкий А.Д., Овсяннцкий Л.Ю. Курс программирования роботов EV3, в среде LEGO MINDSTORMS EV3 - Москва: Перо, 2019. – 300 с.

3. Николаев А.Б, Васюгова С.А. Программирование роботов-манипуляторов: методические указания к лабораторным работам. – Красноярск: Научно-инновационный центр, 2019. – 94 с.
4. Черникова С.В. (перевод английского) Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3. - Москва: Э, 2019. - 408 с.
5. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. - Санкт-Петербург: Наука, 2019. – 319 с.
6. Шадрин И. В. Учебное пособие по программированию в среде Lego Mindstorms EV3. – Москва: Гриф, 2020 – 40 с.

Интернет – ресурсы

1. Российская ассоциация образовательной робототехники: [Электронный ресурс]. URL: http://raor.ru (Дата обращения: 26.05.2023).
2. Помощь начинающим робототехникам: [Электронный ресурс]. URL: https://robot-help.ru/lessons (Дата обращения: 20.04.2023).
3. Образовательный портал по робототехнике и программированию: [Электронный ресурс]. URL: http://itrobo.ru/robototehnika/lego/uslovnye-algoritmy-pereklyuchateli-v-ev3.html(Дата обращения 17.01.2023г.)
4. Помощь начинающим робототехникам: [Электронный ресурс]. URL: https://robot-help.ru/lessons (Дата обращения 05.04.2023г.)
5. ПервоРобот. Книга для учителя по работе с конструктором LEGO Education WeDo: [Электронный ресурс]. URL:– https://s.siteapi.org/77d87238abee36b/docs/m8xlnit3suoc4gs0k8go4gw8s4080c (Дата обращения: 10.05.2023).
6. Руководство пользователя LEGO MINDSTORMS Education EV3, LEGO Education: [Электронный ресурс]. URL https://education.lego.com/ru: (Дата обращения: 24.02.2023г.).

Приложение 1.

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ВВОДНЫЙ КОНТРОЛЬ

1 год обучения

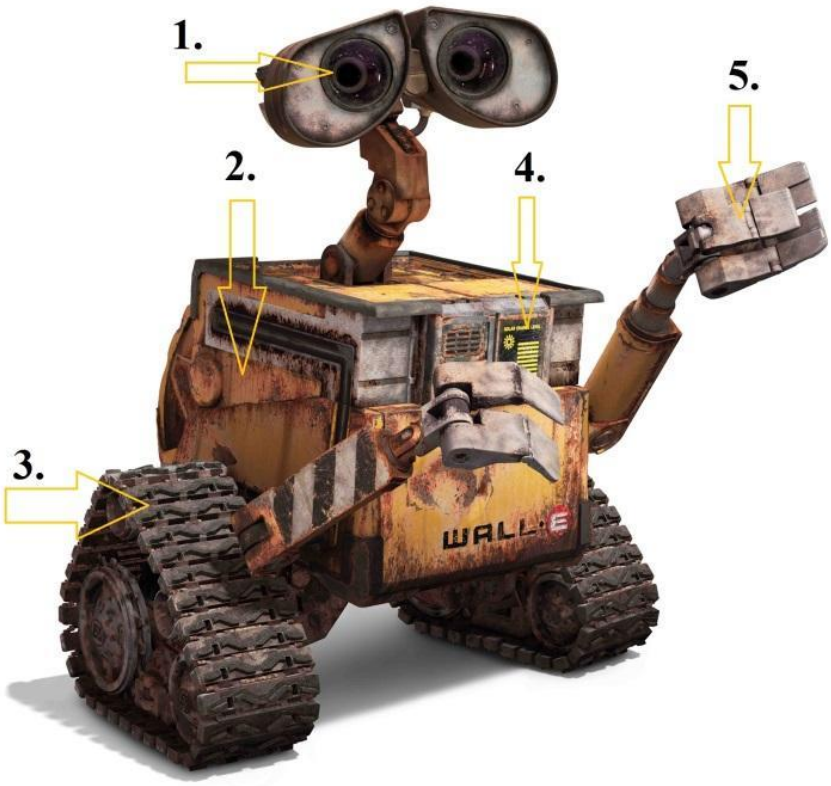
Тестирование «Робот и его части»

Цель: оценка исходного (начального) уровня знаний и умений учащихся перед началом образовательного процесса по программе.
Форма контроля: тестирование «Робот и его части»
Содержание: учащиеся индивидуально отвечают на вопросы анкеты.
Форма оценки: уровень (высокий, средний, низкий).
Параметры оценки: выбор правильного ответа - «+».

Критерии определения результата:

- *высокий уровень* – может самостоятельно без ошибок назвать составные части робота и назвать их назначение;
- *средний уровень* – может назвать части робота, но присутствуют неточности;
- *низкий уровень* – не может самостоятельно назвать части робота без помощи педагога.;

Задание. Назови части робота:
ОТВЕТ:
1.
2.
3.
4.
5.



ВВОДНЫЙ КОНТРОЛЬ

2 год обучения

Викторина «Значение роботов в жизни человека».

Цель: оценить знание исторических фактов из робототехники, понятий и основных элементов при конструировании роботов.
Форма контроля: викторина
Содержание: учащиеся индивидуально отвечают на вопросы анкеты.
Форма оценки: уровень (высокий, средний, низкий).
Параметры оценки: выбор правильного ответа - «+»

Критерии определения результата:

- *высокий уровень* – 91-100 % правильных ответов;
- *средний уровень* – 51-90% правильных ответов;
- *низкий уровень* –.30-50% правильных ответов;

Вопросы анкеты:
1. Кто впервые в печати использовал слово "роботика"?
Варианты ответов:
1. Карел Чапек 2. Айзек Азимов 3.Йозеф
2. Какое название имеет автоматическая машина, состоящая из исполнительного устройства в виде манипулятора?
Варианты ответов: **1. манипуляционный робот**
2. управляющий робот
3. мобильный робот
3. Какую основную часть имеет каждый мобильный робот?
Варианты ответов: **1. Манипулятор**
2. Движущееся шасси с автоматически управляемыми приводами
3. Гусеницы
4. Какой из компонентов робота называют "мышцами"?
Варианты ответов: **1. Двигатель постоянного тока**
2. Правододвигатель
3. Привод
5. Какое устройство в строении робота обеспечивает силу тяги?
Варианты ответов: **1. Привод**
2. Эластичные нанотрубки
3. Воздушные мышцы
6. Какое название имеет пластмасс, который изменяет форму в ответ на электрическую стимуляцию?
Варианты ответов: **1. Эластичные нанотрубки**
2. Активный пластмасс
3. Электроактивные полимеры

7. Кем было придумано слово "робот"?

Варианты ответов: **1. Йозеф**
2. Карел Чапек
3. Карел Чапек и Йозеф

8.Где был открыт первый специализированный учебно-методический центр робототехники?

Варианты ответов: **1. Барнаул**
2. Москва
3. Санкут- Петербург

9. На какие два класса делят роботов широкого назначения?

Варианты ответов: **1. Гусеничные и летающие**
2. Мобильные и манипуляционные
3. Мобильные и автомотические

10. Роботы какого класса могут быть летающими, шагающими, плавающими и ползающими?

Варианты ответов: **1. Манипуляционные роботы**
2. Мобильные роботы
3. Промышленные роботы

Правильные ответы

1 вопрос: верный 2
2 вопрос: верный 1
3 вопрос: верный 2
4 вопрос: верный 3
5 вопрос: верный 3
6 вопрос: верный 3
7 вопрос: верный 3
8 вопрос: верный 2
9 вопрос: верный 2
10 вопрос: верный 2

ВВОДНЫЙ КОНТРОЛЬ
2 год обучения
Значение роботов в жизни человека.

Тест «Робототехника»

Цель: оценить знание исторических фактов из робототехники, понятий и основных элементов при конструировании роботов.
Форма проведения: анкетирование.
Содержание: учащиеся индивидуально отвечают на вопросы анкеты.
Форма оценки: уровень (высокий, средний, низкий).

Параметры оценки: выбор правильного ответа - «+»
Критерии определения результата:

- высокий уровень – 91-100 % правильных ответов;

- средний уровень – 51-90% правильных ответов;
- низкий уровень – 30-50% правильных ответов;

Вопросы:

1. Кто впервые в печати использовал слово "роботика"?

Варианты ответов:

1. Карел Чапек

2. Айзек Азимов

3.Йозеф

2. Какое название имеет автоматическая машина, состоящая из исполнительного устройства в виде манипулятора?

Варианты ответов:

1. манипуляционный робот
2. управляющий робот
3. мобильный робот

3. Какую основную часть имеет каждый мобильный робот?

Варианты ответов:

1. Манипулятор

2. Движущееся шасси с автоматически управляемыми приводами

3. Гусеницы

4. Какой из компонентов робота называют "мышцами"?

Варианты ответов:

1. Двигатель постоянного тока

2. Правододвигатель

3. Привод

5. Какое устройство в строении робота обеспечивает силу тяги?

Варианты ответов:

1. Привод
2. Эластичные нанотрубки

3. Воздушные мышцы

6. Какое название имеет пластмасс, который изменяет форму в ответ на электрическую стимуляцию?

Варианты ответов:

1. Эластичные нанотрубки
2. Активный пластмасс

3. Электроактивные полимеры

7. Кем было придумано слово "робот"?

Варианты ответов:

1. Йозеф
2. Карел Чапек

3. Карел Чапек и Йозеф

8.Где был открыт первый специализированный учебно-методический центр робототехники?

Варианты ответов:

1. Барнаул
2. Москва
3. Санкут- Петербург

9. На какие два класса делят роботов широкого назначения?

Варианты ответов:
1. Гусеничные и летающие
2. Мобильные и манипуляционные
3. Мобильные и автомотические

10. Роботы какого класса могут быть летающими, шагающими, плавающими и ползающими?

Варианты ответов:
1. Манипуляционные роботы
2. Мобильные роботы
3. Промышленные роботы

ТЕМАТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

1 год обучения

Цель: оценка качества усвоения учащимися содержания дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы по ***разделу «*Первые шаги в конструировании».**
Форма контроля: викторина.
Содержание: учащиеся индивидуально отвечают на вопросы викторины.
Форма оценки: уровень (высокий, средний, низкий).
Параметры оценки: выбор правильного ответа «+»
Критерии определения результата:

- высокий уровень – 91-100 % правильных ответов;
- средний уровень – 51-90% правильных ответов;
- низкий уровень –.30-50% правильных ответов;

Викторина «Первые шаги в конструировании»

1. Слово «Робот» в переводе с чешского означает…
2. Для чего человек придумал роботов?

3. Работая с программой LegoWeDo используют палитру инструментов. Первая кнопка в палитре инструментов называется ….
4. Сколько стандартных звуков записано в блоке «Звук»?
5. Для чего служит блок «Экран»?
6. Зубчатое колесо, которое начинает вращаться первым называется
7. Система зубчатых колёс, которая увеличивает скорость вращения, называется ….
8. Система зубчатых колёс, которая уменьшает скорость вращения, называется ….

9. Датчик движения способен обнаружить объекты на расстоянии ….
10. Робот подключается к компьютеру с помощью …

ТЕМАТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

2 год обучения

Защита проекта «Лего-сказка»

Цель: оценка качества усвоения учащимися содержания дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы по **разделу «Создание индивидуальных творческих проектов».**
Форма контроля: творческое задание.
Содержание: защита проекта.
- подбор деталей и датчиков;
- сборка модели;
- программирование;
- ответ на вопросы и защита проекта.

Форма оценки: уровень (высокий, средний, низкий).
Критерии определения результата:
высокий уровень:
-сочетание сборки плоской и объёмной модели;
-устойчивость и надежность конструкции;
-соблюдение отведённых временных рамок на выполнение задания;
-оригинальность идеи;
-эстетическое выполнение;
-приведение в движение.
средний уровень:
-сочетание сборки плоской и объёмной модели;
-устойчивость и надежность конструкции;
-соблюдение отведённых временных рамок на выполнение задания.
низкий уровень:
-сочетание сборки плоской и объёмной модели
- сборка модели;
- программирование;
- ответ на вопросы и защита проекта.

ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ

1 год обучения

Соревнование «Лего-мир».

Цель: оценка качества знаний и умений за учебный год. Популяризация робототехники среди учащихся, обмен опытом между учащимися.

Форма контроля: соревнование.

Форма оценки: уровень (оптимальный, хороший, допустимый)

Содержание:

- Демонстрация моделей, сконструированных их конструктора Lego Education WeDo
- Проведение соревнований

Критерии оценки:

Параметры оценки	Количество балов (от 0 до 10)
Сложность конструкции	
Оригинальность технического решения	
Правильность программирования	
Скорость преодоления дистанции	
Грузоподъёмность модели	

ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ

2 год обучения

Соревнование по скоростной сборке и программировни «Знаток ЛЕГО»

Цель: выявить уровень теоретических и практических знаний по конструированию.

Форма проведения: соревнование по скоростной сборке и программировнию «Знаток ЛЕГО»

Форма оценки: уровень (высокий, средний, низкий)

Содержание:

-Выполнение тестовых заданий

-Соревнования

Критерии определения результата:

Параметры оценки	Критерии
высокий	100% правильные ответы на все вопросы теста, точность выполнения сборки робота по схеме (соответствие собранной конструкции схеме или изображению), качество программирования (выполнение программой заданных функций).
средний	70-99% верных ответов, точность выполнения сборки робота по схеме, при программировании требуется помощь

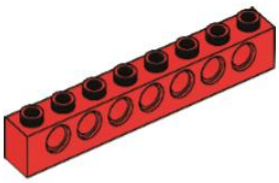
	педагога.
низкий	40-69% верных ответов, сборка робота по схеме выполнена правильно, но не выдержаны временные рамки, при и программировании допущены ошибки на движение робота, звуковое оформление.

ТЕСТ по легоконструированию и робототехнике

1. К какому типу деталей относится деталь на картинке?

1) КОЛЁСА
2) ШТИФТЫ
3) ПЛАСТИНЫ
4) РАМЫ
5) БАЛКИ

2. Как называется деталь на картинке?



1) БАЛКА 1х8
2) ПЛАСТИНА 1х8
3) РАМА 1х8
4) БАЛКА С ШИПАМИ
5) БАЛКА С ШИПАМИ 1х8

3. В какой из отделов следует положить деталь на картинке?

1)ДАТЧИКИ
2)ШТИФТЫ
3)ИЗОГНУТЫЕ БАЛКИ
4)НИКУДА

4. Как называется деталь на картинке?

1) ОСЬ
2) ШТИФТ 3х МОДУЛЬНЫЙ
3) ОСЬ 3х МОДУЛЬНАЯ
4) ВТУЛКА
5) ШЕСТЕРЁНКА

5. Как называется деталь на картинке?

1) КИРПИЧИК
2) ШЕСТЕРЁНКА КОРОННАЯ
3) БАЛКА
4) ВТУЛКА
5) ШЕСТЕРЁНКА

6. К какому типу деталей относится деталь на картинке?

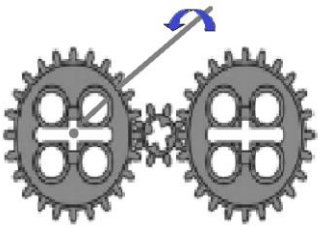
1) ШИНЫ
2) ШТИФТЫ
3) ИЗОГНУТЫЕ БАЛКИ
4) БАЛКИ
5) ДИСКИ

7. Как называется это устройство конструктора?

1. ДАТЧИК РАССТОЯНИЯ
2. ДАТЧИК НАКЛОНА
3. ДАТЧИК СКОРОСТИ
4. СМАРТ-ХАБ

8. Как называется это устройство конструктора?

1. ДАТЧИК РАССТОЯНИЯ
2. ДАТЧИК НАКЛОНА
3. ДАТЧИК СКОРОСТИ
4. СМАРТ-ХАБ

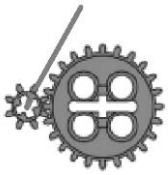


9. Как называются эти зубчатые колеса?

ВЕДУЩЕЕ, ПРОМЕЖУТОЧНОЕ, ВЕДОМОЕ

1. БОЛЬШОЕ, МАЛЕНЬКОЕ, БОЛЬШОЕ
2. ПЕРВОЕ, ВТОРОЕ, ТРЕТЬЕ

10. Какая зубчатая передача изображена на рисунке?

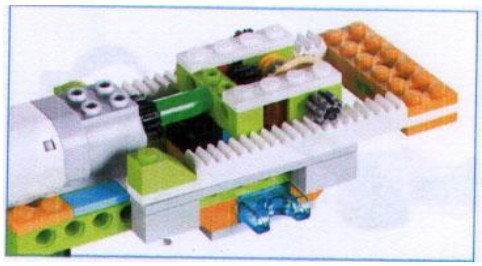


1.ПОВЫШАЮЩАЯ
2. ПОНИЖАЮЩАЯ
3. ПРЯМАЯ

11. Как называется ременная передача?

1. ПОВЫШАЮЩАЯ
2. ПРЯМАЯ
3. ПЕРЕКРЕСТНАЯ
4. ПОНИЖАЮЩАЯ

12. Для чего используется зубчатая рейка?



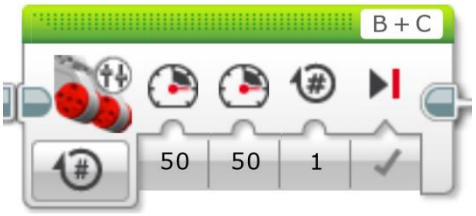
1. ДЛЯ ИЗМЕНЕНИЯ СКОРОСТИ ОБЪЕКТА
2. ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ВРАЩАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ В ПОСТУПАТЕЛЬНОЕ.

3. ДЛЯ ИЗМЕНЕНИЯ НАПРАВЛЕНИЯ ВРАЩЕНИЯ ОБЪЕКТОВ

13**. Что означает этот блок палитры и для чего он нужен?**

1. ЖДАТЬ ДО…
2. ЦИКЛ – ОТВЕЧАЕТ ЗА ПОВТОРЕНИЕ БЛОКА ПРОГРАММЫ.

14.Укажите название программного блока



1. БЛОК БОЛЬШОГО СЕРВОМАТОРА
2. БЛОК РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ МОТОРАМИ
3. БЛОК НЕЗАВИСИМОГО УПРАВЛЕНИЯ МОТОРАМИ

15. Устройством, позволяющим роботу определить расстояние до объекта и реагировать на движение, является…

1. УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДАТЧИК
2. ДАТЧИК ЗВУКА
3. ДАТЧИК ЦВЕТА
4. ГИРОСКОП

16.Сервомотор – это…

1. УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЦВЕТА
2. УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДВИЖЕНИЯ РОБОТА
3. УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРОИГРЫВАНИЯ ЗВУКА
4. УСТРОЙСТВО ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ

17 Для движения робота назад с использованием двух сервомоторов нужно…

1. ЗАДАТЬ ПОЛОЖИТЕЛЬНУЮ МОЩНОСТЬ МОТОРА НА БЛОКЕ «РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ»
2. ЗАДАТЬ ОТРИЦАТЕЛЬНУЮ МОЩНОСТЬ МОТОРА НА БЛОКЕ «РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ»
3. ЗАДАТЬ ПОЛОЖИТЕЛЬНУЮ МОЩНОСТЬ МОТОРА НА БЛОКЕ «БОЛЬШОЙ МОТОР»
4. ЗАДАТЬ ОТРИЦАТЕЛЬНУЮ МОЩНОСТЬ МОТОРА НА БЛОКЕ «БОЛЬШОЙ МОТОР»

18. Как поведет себя робот с подключением сервоприводов в порты B и C.

1. БУДЕТ ВРАЩАТЬСЯ ПО ЧАСОВОЙ СТРЕЛКЕ

2. ПОЕДЕТ ПРЯМО
3. БУДЕТ ВРАЩАТЬСЯ ПРОТИВ ЧАСОВОЙ СТРЕЛКИ

2 **Этап. Проведение соревнований**

Приложение 2

ТЕЗАУРУС

Первый год обучения

Деталь — изделие, выполненное из одного материала без применения сборочных операций. Детали бывают общего назначения (болты, зубчатые колеса и пр.) и специальные, которые встречаются в некоторых изделиях.

Конструктор (игрушка) — детский игровой набор для моделирования, состоящий из набора деталей и, как правило, соединительных элементов.

Конструктор (профессия) – высококвалифицированный специалист, деятельность которого направлена на разработку чертежей конструкций, зданий, механизмов и различного оборудования. Кроме того, он отвечает за расчет нагрузок и повышение вероятности реализации проекта.

Конструирование – процесс разработки конструкций машин, механизмов, сооружений, удовлетворяющих определенным требованиям.

Конструкция-строение - устройство, взаимное расположение частей какого – либо предмета, машины, сооружения и т.п., определяющееся его назначением.

Макет — модель, предварительный образец, пробный образец чего-либо. Предназначен для представления объекта; используется в тех случаях, когда представление оригинального объекта неоправданно дорого, невозможно или просто нецелесообразно.

Модель - представление некоего объекта или явления в какой-либо форме, предназначенное для рассмотрения определённых аспектов изучаемого объекта или явления и позволяющее получить ответы на изучаемые вопросы.

Моделирование — это процесс создания модели. **Моделирование** — это метод познания. Он заключается в исследовании предметов, систем, процессов и явлений на основе их моделей.

Проект–это обширное понятие, представляющее собой некий замысел или прообраз, который должен воплотиться в реальность.

Симметрия - соразмерность, пропорциональность, одинаковость в расположении частей. Асимметрия означает то, что расположение элементов не поддается определенной закономерности. В ней отсутствует всякая неизменность. Этот термин используется в ситуациях, когда две половины предмета не являются полностью совпадающими. Чаще всего они совсем не похожи.

Скорость — векторная физическая величина, характеризующая быстроту перемещения и направление движения материальной точки относительно выбранной системы отсчёта.

Схема — изображение, на котором с помощью упрощенных символов и знаков показывают составные части изделия и их связи. Схемы выполняются без соблюдения масштаба. Условные обозначения для схем как графических документов устанавливаются стандартами. Схемы подразделяют на кинематические, электрические, оптические и др.

Эскиз — предварительный неоконченный рисунок, набросок детали или предмета, выполненный по тем же правилам, что и чертеж, но от руки с приблизительным сохранением пропорций предмета.

Элементы детали — части детали, имеющие определенное назначение (отверстие, резьба и пр.).

Фигура — силуэт, внешнее очертание, вид, форма предмета.

Второй год обучения

Безопасность — состояние защищённости жизненно важных интересов личности, общества, государства от внутренних и внешних угроз, либо способность предмета, явления или процесса сохраняться при разрушающих воздействиях.

Исследование — поиск новых знаний или систематическое расследование с целью установления фактов, процесс изучения чего-либо.

Испытание — опытное определение количественных и (или) качественных свойств предмета испытаний как результата воздействий на него, при его функционировании, при моделировании предмета и (или) воздействий.

Надёжность — свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования.

Форма предмета — взаимное расположение границ (контуров) предмета. **Сборочная единица** — не окончательное изделие, состоящее из нескольких деталей, соединяемых в процессе его изготовления между собой в одну общую конструкцию при помощи различного вида сборочных операций.

Эксперимент — процедура, выполняемая для поддержки, опровержения или подтверждения гипотезы или теории.