

Муниципальное автономное образовательное учреждение дополнительного образования –
Центр творчества детей и молодежи города Асино Томской области

ПРИНЯТА
на заседании педагогического совета
МАОУДО ЦТДМ
от «11» августа 2023 г.
протокол № 4

УТВЕРЖДАЮ:
директор МАОУДО ЦТДМ
О.В. Волкова
от «07» августа 2023 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА
технической направленности
«Программирование роботов»

Возраст обучающихся: 7 –14 лет
Срок реализации – 3 года

Автор-составитель:
Новокшонов Александр Сергеевич,
педагог дополнительного образования,
первая квалификационная категория

г. Асино 2023

Оглавление

1. Комплекс основных характеристик программы.....	2
1.1. Пояснительная записка	2
1.2. Цели и задачи программы.....	6
1.3. Учебный (тематический) план.....	8
Первый год обучения:	8
Второй год обучения:	9
Третий год обучения.....	10
1.4. Содержание программы.....	11
Первый год обучения:	11
Второй год обучения:	14
Третий год обучения.....	16
1.5. Планируемые результаты и способы определения результативности	
2. Комплекс организационно-педагогических условий.....	20
2.1. Примерный календарный учебный график.....	20
2.2. Мониторинг результатов обучения	20
2.3. Условия реализации программы	21
2.4. Методическое обеспечение.....	22
Список литературы.....	25

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Сегодня промышленные, обслуживающие и домашние роботы широко используются на благо экономик ведущих мировых держав: выполняют работы более дёшево, с большей точностью и надёжностью, чем люди, используются на вредных для здоровья и опасных для жизни производствах. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Роботы играют всё более важную роль в жизни, служа людям и выполняя каждодневные задачи. Интенсивная экспансия искусственных помощников в нашу повседневную жизнь требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит быстро развивать новые, умные, безопасные и более продвинутое автоматизированные и роботизированные системы.

В последнее десятилетие значительно увеличился интерес к образовательной робототехнике. В школы закупаются новое учебное оборудование. Робототехника в образовании — это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, математику (Science Technology Engineering Mathematics = STEM), основанные на активном обучении обучающихся. Во многих ведущих странах есть национальные программы по развитию именно STEM образования. Робототехника представляет учащимся технологии 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. Такую стратегию обучения помогает реализовать образовательная среда LEGO.

Новые ФГОС требуют освоения основ конструкторской и проектно-исследовательской деятельности, и программы по робототехнике полностью удовлетворяют эти требования.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование роботов» составлена в соответствии с основными нормативными и программными документами в области образования РФ:

1. Закон Российской Федерации «Об образовании» (Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ);

2. Федеральный закон от 31 июля 2020 г. N 304-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" по вопросам воспитания обучающихся";

3. Национальный проект «Образование» (утвержден Президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24.12.2018 г. № 16);

4. Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

5. Федеральный проект «Успех каждого ребенка» (протокол заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07 декабря 2018 г. № 3);

6. Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

7. Приказ Минпросвещения России от 30 сентября 2020 г. № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения России от 9 ноября 2018 г. № 196»;

8. Концепция развития ДОД до 2030 года, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р;

9. Приказ Министерства просвещения России от 03.09.2019 №467 «Об утверждении целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей»;

10. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);

11. Письмо Минпросвещения России от 07.05.2020 №ВБ-976/04 «О реализации внеурочной деятельности, программ воспитания и социализации, дополнительных общеразвивающих программ с использованием дистанционных образовательных технологий (вместе с «Рекомендациями по реализации внеурочной деятельности, программы воспитания и социализации и дополнительных общеобразовательных программ с применением дистанционных образовательных технологий»).

12. Постановление Государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

13. Устав МАОУДО ЦТДМ г. Асино от 21.05.2018 г.;

14. Положение о дополнительной общеобразовательной программе МАОУДО ЦТДМ г. Асино;

15. Правила внутреннего распорядка обучающихся МАОУДО ЦТДМ от 24.08.2021 г.

16. Положение о порядке приема перевода, отчисления и восстановления обучающихся в МАОУДО ЦТДМ от 31.08.2023 г.

Данная программа по робототехнике **технической направленности**, т.к. так как в наше время робототехники и компьютеризации, ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Актуальность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Программирование роботов» заключается в том, что в настоящее время владение компьютерными технологиями рассматривается как важнейший компонент образования, играющий значимую роль в решении приоритетных задач образования – в формировании целостного мировоззрения, системно-информационной картины мира, учебных и коммуникативных навыков.

Новизна данной программы заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. В программе заложено углубленное взаимодействие ребенка с миром научно-технического творчества, включающее в себя путь от авторского воплощения замысла до создания автоматизированной модели, проекта.

Отличительные особенности данной образовательной программы заключаются в том, что она имеет ряд отличий от уже существующих аналогов, которые предполагают поверхностное освоение элементов робототехники с преимущественно демонстрационным подходом к интеграции с другими предметами. Особенностью данной программы является нацеленность на конечный результат, т.е. обучающийся создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности, он создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу. Программа построена на обучении в процессе практики и позволяет применять знания из разных предметных областей, которые воплощают идею развития системного мышления у каждого обучающегося, так как системный анализ — это целенаправленная творческая деятельность человека, на основе которой обеспечивается представление объекта в виде системы. Творческое мышление -

сложный многогранный процесс, но общество всегда испытывает потребность в людях, обладающих нестандартным мышлением.

Педагогическая целесообразность Педагогическая целесообразность данной программы объясняется ориентацией на результаты образования, которые рассматриваются на основе системно-деятельностного подхода. Главная цель такого подхода в обучении состоит в том, чтобы пробудить у обучающегося интерес к предмету и процессу обучения, а также развить у него навыки самообразования. Данная программа предлагает использование образовательных конструкторов и аппаратно-программного обеспечения как инструмента для обучения детей конструированию, моделированию и компьютерному управлению. Воплощение авторского замысла в автоматизированные модели и проекты особенно важно для обучающихся, у которых наиболее выражена исследовательская деятельность.

Адресат программы. Данная программа ориентирована на обучающихся 7-14 лет, не имеющие противопоказаний по здоровью.

Возраст обучающихся и их психологические особенности. Программа предусматривает возможность обучения в одной группе детей разных возрастов с различным уровнем подготовленности.

Младший школьный возраст (7-10 лет). Младшие школьники легко отвлекаются, не способны к длительному сосредоточению, возбудимы, эмоциональны. Данный возраст является периодом интенсивного развития и качественного преобразования познавательных процессов. Ребенок учится управлять восприятием, вниманием, памятью, переводя осуществление этих процессов на занятиях в режиме произвольности.

В связи с этим работа с обучающимися данной возрастной категории направлена в основном на формирование первичных навыков работы с конструкторами и моделями роботов, которые собираются по четким инструкциям. Программирование ведется по предложенным программам с частичной личной модификацией.

Подростковый возраст (11- 14 лет). Период данного возраста характеризуется стремлением обучающихся к общению со сверстниками, желанием утвердить свою самостоятельность, независимость. Появляется самостоятельность, избирательность, целенаправленность восприятия, устойчивая произвольная внимательность и память. Формируется абстрактное, теоретическое мышление. Идет становление нового уровня личности, стремление познать себя, свои возможности, свое сходство с людьми и свою неповторимость. Увеличивается стремление выразить себя.

В связи с этим работа с обучающимися данной возрастной категории направлена на более сложную работу по конструированию и программированию роботов с личными

модификациями и доработками. Учебная работа может носить как личный, так и групповой характер. Обучающиеся готовы к созданию индивидуальных проектов и их защите на конкурсах.

1.2. Цели и задачи программы

Цель программы: формирование у обучающихся умений и навыков в области конструирования и программирования робототехники, развитие интереса к проектной и научной деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность ребёнка.

Задачи:

Обучающие:

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Воспитательные:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

Срок и объем реализации программы:

Срок реализации - 2года

Объем:

1 год обучения – 144 часа

2 год обучения – 216 часов

3 год обучения – 216 часов

Режим занятий:

1 год обучения - занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа (продолжительность одного учебного занятия – 45 мин. с обязательным перерывом до 10 мин. между занятиями).

2, 3 год обучения - занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 часа (продолжительность одного учебного занятия – 45 мин. с обязательным перерывом до 10 мин. между занятиями).
Наполняемость группы: 10 -12 человек.

Формы организации занятий: Основная форма занятий – групповая работа с дифференцированным подходом к выбору заданий практической части. В некоторых заданиях используются индивидуальная и парная формы, как наиболее эффективные в определенной ситуации. Коллективная и фронтальная используются в моменты проблемно-поискового взаимодействия и объяснения нового материала.

- первый год обучения – проектирование и разработка небольшого творческого проекта;

- второй год обучения – соревнования и/или создание и защита творческого проекта;

- третий год обучения – соревнования и/или создание и защита творческого проекта;

Разделы программы:

1. Основы робототехники

Первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств. Знакомство с основными компонентами конструкторов LEGO.

2. Работа с датчиками и моторами

Знакомство со штатными датчиками и моторами. Установка моторов и датчиков на работа.

3. Программирование

Знакомство с алгоритмами программирования. Работа с программой LabView.

4. Управление

Работа с разными командами. Использование команд на практике.

5. Конструирование

Изготовление робота. Испытание конструкций.

6. Управление – повышенный уровень

Работа с программами, содержащими несколько циклов. Применение программ, содержащих несколько циклов на практике.

7. Конструирование – повышенный уровень

Разработка конструкций. Оптимизация конструкции робота.

1.3 Учебный (тематический) план

Учебный план

№ п/п	Наименование раздела	Количество часов		
		1 год	2 год	3 год
1	Основы робототехники	50		
2	Работа с датчиками и моторами	94		
3	Программирование		48	
4	Управление		44	
5	Конструирование		124	
6	Управление – повышенный уровень			114
7	Конструирование – повышенный уровень			102
Итого		144	216	216

Учебный (тематический) план

Первый год обучения:

№ п/п	Тема занятий	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
<i>Раздел №1. Основы робототехники</i>					
1	Вводное занятие. Основы работы с EV3.	4	4		Диагностика в соответствии с программой мониторинга
2	Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора.	4	1	3	
3	Программа LEGO Mindstorms.	8	2	6	
4	Понятие команды, программа и программирование	4	2	2	
5	Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков.	8	2	6	
6	Сборка простейшего робота, по инструкции.	6		6	
7	Программное обеспечение EV3. Создание простейшей программы.	4	1	3	
8	Управление одним мотором. Движение вперед-назад. Использование команды «Жди». Загрузка программ в EV3	6		6	
9	Самостоятельная творческая работа обучающихся	6		6	
Итого по разделу		50	12	38	
<i>Раздел №2. Работа с датчиками и моторами</i>					
10	Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка	8	2	6	Диагностика в

11	Использование датчика касания. Обнаружения касания.	8	2	6	соответствии с программой мониторинга
12	Самостоятельная творческая работа обучающихся	8		8	
13	Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии.	4	1	3	
14	Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии.	8	2	6	
15	Самостоятельная творческая работа обучающихся	8		8	
16	Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ.	8	2	6	
17	Изготовление робота исследователя. Датчик расстояния и освещённости.	6	2	4	
18	Разработка конструкций для соревнований	8		8	
19	Составление программ для «Движение по линии». Испытание робота.	10	4	6	
20	Прочность конструкции и способы повышения прочности.	6	2	4	
21	Разработка конструкции для соревнований «Сумо»	8		8	
22	Подведение итогов	4	4		
Итого по разделу		94	21	73	
Итого		144	33	111	

Второй год обучения:

№ п/п	Тема занятий	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
<i>Раздел №3. Программирование</i>					
1	Знакомство с творческой средой «ROBOLAB».	8	6	2	Диагностика в соответствии с программой мониторинга
2	Установка программы	4	2	2	
3	Язык программирования LabView.	12	4	8	
4	Изучение Окна инструментов.	6	3	3	
5	Самостоятельное конструирование простейшего робота	6	1	5	
6	Команды визуального языка программирования LabView.	12	4	8	
Итого по разделу		48	20	28	
<i>Раздел №4. Управление</i>					

7	Управление-уровень 1	8	4	4	Диагностика в соответствии с программой мониторинга
8	Управление-уровень 2	12	4	8	
9	Управление-уровень 3	12	4	8	
10	Управление-уровень 4	12	4	8	
Итого по разделу		44	16	28	
<i>Раздел №5. Конструирование</i>					
11	Работа в режиме Конструирования	12	4	8	Диагностика в соответствии с программой мониторинга
12	Конструирование – уровень 1,2	12	4	8	
13	Самостоятельная творческая работа	16	2	14	
14	Конструирование уровень 3	12	2	10	
15	Самостоятельная творческая работа	20	2	18	
16	Конструирование уровень 4	12	4	8	
17	Самостоятельная творческая работа	24	2	22	
18	Подготовка к показательным выступлениям, соревнованиям.	16	4	12	
Итого по разделу		124	24	100	
ИТОГО		216	60	156	

Третий год обучения:

№ п/п	Тема занятий	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
<i>Раздел №6. Управление – повышенный уровень</i>					
1	Вводное занятие	4	4		Диагностика в соответствии с программой мониторинга
2	Управление-уровень 5	12	4	8	
3	Управление-уровень 6	12	4	8	
4	Самостоятельная творческая работа	20	2	18	
5	Управление-уровень 7	12	4	8	
6	Управление-уровень 8	12	4	8	
7	Самостоятельная творческая работа	20	2	18	
8	Исследование новых технологий в робототехнике	10	10		
9	Подготовка к соревнованиям и показательным выступлениям	12	4	8	
Итого по разделу		114	38	76	
<i>Раздел №7. Конструирование – повышенный уровень</i>					
10	Конструирование уровень 5	12	4	8	Диагностика в соответствии с программой мониторинга
11	Конструирование уровень 6	12	4	8	
12	Самостоятельная творческая работа	20	2	18	
13	Конструирование уровень 7	12	4	8	
14	Конструирование уровень 8	12	4	8	
15	Самостоятельная творческая работа	20	2	18	
16	Исследование новых технологий в робототехнике	10	10		

17	Подведение итогов	4	4		
Итого по разделу		102	34	68	
ИТОГО		216	72	144	

1.4. Содержание программы

Первый год обучения

Цель: формирование у обучающихся умений и навыков в области конструирования и программирования робототехники.

Задачи:

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

Формы работы: работа в команде с распределением обязанностей.

Методы организации и осуществления занятий

1. Перцептивный аспект:

- а) словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- б) наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);
- в) практические методы (упражнения, задачи).

2. Гностический аспект:

- а) иллюстративно- объяснительные методы;
- б) репродуктивные методы;
- в) проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;

г) эвристические (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов;

д) исследовательские – дети сами открывают и исследуют знания.

е) Программное обеспечение EV3.

3. Логический аспект:

- а) индуктивные методы, дедуктивные методы;
- б) конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции.

№п/п	Тема занятия	Количество часов	Основные вопросы, рассматриваемые на занятии
<i>Раздел №1. Основы робототехники</i>			
1	Вводное занятие. Основы работы с EV3.	4	Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении. Правила техники безопасности.
2	Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора.	4	Твой конструктор (состав, возможности) - Основные детали (название и назначение) - Датчики (назначение, единицы измерения) - Двигатели - Микрокомпьютер EV3 - Аккумулятор (зарядка, использование) Названия и назначения деталей - Как правильно разложить детали в наборе
3	Программа LEGO Mindstorms.	8	Знакомство с запуском программы, ее Интерфейсом. Команды, палитры инструментов. Подключение EV3.
4	Понятие команды, программа и программирование	4	Визуальные языки программирования. Разделы программы, уровни сложности. Передача и запуск программы. Окно инструментов. Изображение команд в программе и на схеме.
5	Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков.	8	Серводвигатель. Устройство и применение. Тестирование (Tryme) - Мотор - Датчик освещенности - Датчик звука - Датчик касания - Ультразвуковой датчик • Структура меню EV3 • Снятие показаний с датчиков (view) Тестирование моторов и датчиков.
6	Сборка простейшего робота по инструкции.	6	- Сборка модели по технологическим картам. - Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности EV3(программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ)
7	Программное обеспечение EV3. Создание простейшей программы.	4	Составление простых программ по линейным и псевдолинейным алгоритмам.
8	Управление одним мотором. Движение вперед-назад Использование команды «Жди» Загрузка программ в EV3	6	Движение вперед-назад Использование команды «Жди» Загрузка программ в EV3

9	Самостоятельная творческая работа обучающихся	6	Самостоятельная творческая работа обучающихся
<i>Раздел №2. Работа с датчиками и моторами</i>			
10	Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка	8	Управление двумя моторами с помощью команды Жди <ul style="list-style-type: none"> • Использование палитры команд и окна Диаграммы • Использование палитры инструментов • Загрузка программ в EV3
11	Использование датчика касания. Обнаружения касания.	8	Создание двухступенчатых программ <ul style="list-style-type: none"> • Использование кнопки Выполнять много раз для повторения действий программы <ul style="list-style-type: none"> • Сохранение и загрузка программ
12	Самостоятельная творческая работа обучающихся	8	Самостоятельная творческая работа обучающихся
13	Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии.	4	Использование Датчика Освещенности в команде Жди <ul style="list-style-type: none"> • Создание многоступенчатых программ
14	Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии.	8	Движение вдоль линии с применением двух датчиков освещенности.
15	Самостоятельная творческая работа обучающихся	8	Самостоятельная творческая работа обучающихся
16	Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ.	8	Ультразвуковой датчик. Определение роботом расстояния до препятствия
17	Изготовление робота исследователя. Датчик расстояния и освещённости.	6	Сборка робота исследователя. Составление программы для датчика расстояния и освещённости.
18	Разработка конструкций для соревнований	8	Выбор оптимальной конструкции, изготовление, испытание и внесение конструкционных изменений.
19	Составление программ для «Движение по линии». Испытание робота.	10	Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы.
20	Прочность конструкции и	6	Понятие: прочность конструкции. Показ видео роликов о роботах участниках соревнования «Сумо»

	способы повышения прочности.		
21	Разработка конструкции для соревнований «Сумо»	8	Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции.
22	Подведение итогов	4	Защита индивидуальных и коллективных проектов.

Второй год обучения

Цель: формирование у обучающихся умений и навыков в области конструирования и программирования робототехники, развитие интереса к проектной и научной деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность ребёнка.

Задачи:

- научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

Формы работы: работа в команде с распределением обязанностей.

Методы организации и осуществления занятий

1. Перцептивный аспект:

- а) словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- б) наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);
- в) практические методы (упражнения, задачи).

2. Гностический аспект:

- а) иллюстративно- объяснительные методы;
- б) репродуктивные методы;
- в) проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;
- г) эвристические (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов;
- д) исследовательские – дети сами открывают и исследуют знания.

е) Программное обеспечение EV3.

3. Логический аспект:

- а) индуктивные методы, дедуктивные методы;

б) конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции.

№п/п	Тема занятия	Количество часов	Основные вопросы, рассматриваемые на занятии
<i>Раздел №3. Программирование</i>			
1	Знакомство с творческой средой «ROBOLAB».	8	. Три составляющие части среды конструктор «ROBOLAB», язык программирования LabView. Демонстрация моделей и возможностей среды RoboLab.
2	Установка программы	4	Установка программы на компьютер. Просмотр видео и выполнение упражнений. Раздел Администратор. Раздел «ROBOLAB». «ROBOLAB».
3	Язык программирования LabView.	12	История создания языка LabView. Визуальные языки программирования Разделы программы, уровни сложности.
4	Изучение Окна инструментов.	6	Знакомства с инструментами. Изменение фона рабочего поля. Инструмент «Выделение». Инструмент «Перемещение». Инструмент «Текст» Добавление описания к программе.
5	Самостоятельное конструирование простейшего робота	6	Составление блок-схем и технологических карт на конкретные детали. Изготовление деталей и программирование отдельных функций будущего робота. Сборка робота.
6	Команды визуального языка программирования LabView.	12	Изображение команд в программе и на схеме. Команды визуального языка программирования LabView Запусти мотор вперед, запусти мотор назад, регулирование уровня мощности мотора. Поменять направление вращения моторов, включить лампочку. Регулирование уровня мощности лампочки, остановить действие. Работа с пиктограммами, соединение команд.
<i>Раздел №4. Управление</i>			
7	Управление-уровень 1	8	Знакомство с командами: запусти мотор вперед; Включи лампочку; Жди. Кнопки управления. Передача программы. Запуск программы. Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы.

8	Управление- уровень 2	12	Работа по шаблону Знакомство с командами: Подключение к двум портам А и С. Запусти мотор назад. Стоп. Изменение программы. Жди пока.
9	Управление- уровень 3	12	Работа по шаблону. Сохранение и отработка файлов команд. Подключение к трем портам А,В,С. Двухшаговое программирование.
10	Управление- уровень 4	12	Работа по шаблону. Знакомство с программами, содержащими неограниченное число шагов. Вставка шага. Удаление шага. Перемещение шага.
<i>Раздел №5. Конструирование</i>			
11	Работа в режиме Конструирования	12	Информационное окно. Последовательность действий при создании программ. Выбор, размещение, удаление, соединение, передача, сохранение.
12	Конструирование – уровень 1,2	12	Соединение пиктограмм простейших команд. Соединение пиктограмм основных команд с заданными параметрами.
13	Самостоятельная творческая работа	16	Изготовление и программирование робота
14	Конструирование уровень 3	12	Структуры: Если, Безусловный переход, Параллельные процесс, Цикл, Программирование музыки
15	Самостоятельная творческая работа	20	Выбор и размещение. Упорядочение и изменение команд. Соединение команд.
16	Конструирование уровень 4	12	Контейнеры. Сброс значений. Параметры.
17	Самостоятельная творческая работа	24	Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции
18	Подготовка к показательным выступлениям, соревнованиям.	16	Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции Диагностическая карта освоения программы

Третий год обучения

Цель: формирование у обучающихся умений и навыков в области конструирования и программирования робототехники, развитие интереса к проектной и научной деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность ребёнка.

Задачи:

- продолжать учить обучающихся приемам сборки и программирования более сложных робототехнических устройств;
- продолжать формировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности

Формы работы: работа в команде с распределением обязанностей.

Методы организации и осуществления занятий

1. Перцептивный аспект:

- а) словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- б) наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);
- в) практические методы (упражнения, задачи).

2. Гностический аспект:

- а) иллюстративно- объяснительные методы;
- б) репродуктивные методы;
- в) проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;
- г) эвристические (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов;
- д) исследовательские – дети сами открывают и исследуют знания.

е) Программное обеспечение EV3.

3. Логический аспект:

- а) индуктивные методы, дедуктивные методы;
- б) конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции.

№п/п	Тема занятия	Количество часов	Основные вопросы, рассматриваемые на занятии
<i>Раздел №6. Управление – повышенный уровень</i>			
1	Вводное занятие	4	Обсуждение планов на грядущий учебный год. Правила техники безопасности.
2	Управление-уровень 5	12	Работа по шаблону. Работа с программами, содержащими цикл.

3	Управление-уровень 6	12	Работа по шаблону. Работа с программами, содержащими несколько циклов.
4	Самостоятельная творческая работа	20	Изготовление и программирование робота, включающего несколько циклов.
5	Управление-уровень 7	12	Работа с программами, содержащими несколько циклов и переходы между ними.
6	Управление-уровень 8	12	Работа с программами, содержащими циклические и линейные элементы.
7	Самостоятельная творческая работа	20	Изготовление и программирование робота, включающего несколько циклов и линейных элементов программы.
8	Исследование новых технологий в робототехнике	10	Поиск, обсуждение и анализ доступных на сегодняшний день технологий.
9	Подготовка к соревнованиям и показательным выступлениям	12	Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции.
<i>Раздел №7. Конструирование - повышенный уровень</i>			
10	Конструирование уровень 5	12	Разработка конструкций, повышение веса, понижение центра тяжести, внедрение нештатных деталей.
11	Конструирование уровень 6	12	Разработка конструкций, увеличение сцепления с поверхностью, увеличение мощности.
12	Самостоятельная творческая работа	20	Разработка тяжелого робота с высоким уровнем сцепления.
13	Конструирование уровень 7	12	Разработка конструкций, облегчение робота.
14	Конструирование уровень 8	12	Разработка конструкций, оптимизация сцепления с поверхностью, увеличение скорости.
15	Самостоятельная творческая работа	20	Разработка легкого, быстрого робота, с оптимальным уровнем сцепления.
16	Исследование новых технологий в робототехнике	10	Поиск, обсуждение и анализ доступных на сегодняшний день технологий.
17	Подведение итогов	4	Защита индивидуальных и коллективных проектов.

1.5. Планируемые результаты и способы определения результативности

Выпускник, освоивший полный курс программы, умеет самостоятельно решать задачи и принимать решения для достижения результата, руководить командой и планировать ход выполнения задания.

В результате освоения программы учащиеся:

знают:

- правила безопасной работы;

- основные компоненты конструкторов LEGO;
 - конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
 - компьютерную среду, включающую в себя интерфейсный язык программирования;
 - виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;
 - порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;
 - как использовать созданные программы;
 - как самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
 - как создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
 - как создавать программы на компьютере для различных роботов;
 - как корректировать программы при необходимости;

умеют:

- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель.
- проводить сборку робототехнических средств, с применением LEGO конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств.
- прогнозировать результаты работы.
- планировать ход выполнения задания.
- рационально выполнять задание.
- руководить работой группы или коллектива.
- высказываться устно в виде сообщения или доклада.
- высказываться устно в виде рецензии ответа товарища.
- представлять одну и ту же информацию различными способами

Риски программы: Возможен большой отсев обучающихся на первом году обучения, так как младшие школьники ещё только определяют с выбором дополнительных занятий по интересам.

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Примерный календарный учебный график

№ п/п	Месяц/число	Время проведения занятия	Продолжительность
1 четверть	01.09 – 28.10	Согласно учебному расписанию	8 учебных недель
Осенние каникулы	29.10 – 05.11	Занятия по расписанию, организация работы лагерей с дневным пребыванием, проведение культурно-массовых мероприятий	9 календарных дней
2 четверть	06.11 – 29.12	Согласно учебному расписанию	8 учебных недель
Зимние каникулы	30.12 – 08.01		10 календарных дней
3 четверть	09.01 – 22.03	Согласно учебному расписанию	11 учебных недель.
Весенние каникулы	23.03 – 31.03	Занятия по расписанию, организация работы лагерей с дневным пребыванием, проведение культурно-массовых мероприятий	9 календарных дней
4 четверть	01.04 – 24.05	Согласно учебному расписанию	7 учебных недель
Летние каникулы	25.05 – 31.08	Организация работы лагерей с дневным пребыванием, проведение культурно-массовых мероприятий	99 календарных дней

2.2. Мониторинг результатов обучения

Программа мониторинга развитие способностей, обучающихся ЦЦОД «IT куб» по направлению «Программирование роботов».

№ пп	Параметры	Контроль		
		Входящий	Промежуточный	Итоговый
1	Диагностика 1 (Опрос)	*		*

2	Диагностика 2 (Основы конструирования)		*	*
3	Диагностика 3 (Программирование EV3)		*	*
4	Диагностика 4 (Игровые задачи)		*	*
5	Диагностика 5 (Творческий проект)		*	*

1. Диагностика 1 (Опрос).

№	Вопрос	Ответ
1	Какие робототехнические конструкторы вы используете?	LEGO Mindstorms EV3
2	Сколько у EV3 разъемов для подключения датчиков и моторов?	4 разъема для подключения датчиков и 4 разъема для подключения моторов
3	Как маркированы разъемы для подключения датчиков и моторов?	1,2,3,4 – разъемы для подключения датчиков A,B,C,D – разъемы для подключения моторов
4	В чем основное отличие штатного датчика освещенности EV3 от штатного датчика освещенности NXT?	Штатный датчик освещенности EV3 может определять цвета
5	С помощью какого штатного датчика можно измерить дистанцию до физического объекта в сантиметрах?	С помощью штатного ультразвукового датчика

2. Диагностика 2 (Основы конструирования).

Сборка робота по предложенной инструкции.

3. Диагностика 3 (Программирование EV3).

Программирование заранее собранного робота.

4. Диагностика 4 (Игровые задачи).

Подготовка робота с использованием звуковых и визуальных возможностей.

5. Диагностика 5 (Творческий проект).

Самостоятельное планирование и разработка робота.

Проект не готов – 1-3 балла (Низкий уровень)

Проект готов частично – 4-7 баллов (Средний уровень)

Проект завершен – 8-10 баллов (Высокий уровень)

Форма подведения итогов реализации программы:

- первый год обучения – проектирование и разработка небольшого творческого проекта;
- второй год обучения – соревнования и/или создание и защита творческого проекта;
- третий год обучения – соревнования и/или создание и защита творческого проекта.

2.3. Условия реализации программы

Кадровое обеспечение: Реализация программы обеспечивается педагогом дополнительного образования соответствующей направленности.

Материально-техническое обеспечение программы:

1. Компьютерный класс площадью 50 кв.м.
2. Наборы LEGO
3. LEGO Mindstorms EV3.
4. Набор ресурсный.
5. Руководство пользователя EV3.
6. Комплектные датчики.
7. АРМ учителя (компьютер, проектор)
8. Персональные ноутбуки в количестве 12 шт.

2.4. Методическое обеспечение программы

Учебно-воспитательный процесс направлен на развитие природных задатков детей, на реализацию их интересов и способностей. Каждое занятие обеспечивает развитие личности ребенка. При планировании и проведении занятий применяется личностно-ориентированная технология обучения, в центре внимания которой неповторимая личность, стремящаяся к реализации своих возможностей, а также системно-деятельностный метод обучения.

Данная программа 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.

На занятиях по направлению «Программирование роботов» используются в процессе обучения *дидактические игры*, отличительной особенностью которых является

обучение средствами активной и интересной для детей игровой деятельности. Дидактические игры, используемые на занятиях, способствуют:

- развитию мышления (умение доказывать свою точку зрения, анализировать конструкции, сравнивать, генерировать идеи и на их основе синтезировать свои собственные конструкции), речи (увеличение словарного запаса, выработка научного стиля речи), мелкой моторики;

- воспитанию ответственности, аккуратности, отношения к себе как самореализующейся личности, к другим людям (прежде всего к сверстникам), к труду.

- обучению основам конструирования, моделирования, автоматического управления с помощью компьютера и формированию соответствующих навыков.

В связи с появлением и развитием в учреждении дополнительного образования ЦЦОД «IT куб» - возникла необходимость в новых методах стимулирования и вознаграждения творческой работы обучающихся. Для достижения поставленных педагогических целей используются следующие нетрадиционные игровые методы:

- Соревнования
- Олимпиады
- Выставки

Как показала практика, эти игровые методы не только интересны ребятам, но и стимулируют их к дальнейшей работе и саморазвитию, что с помощью традиционной отметки сделать практически невозможно.

Приемы и методы организации занятий.

I Методы организации и осуществления занятий

1. Перцептивный аспект:

- а) словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- б) наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);
- в) практические методы (упражнения, задачи).

2. Гностический аспект:

- а) иллюстративно- объяснительные методы;
- б) репродуктивные методы;
- в) проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;
- г) эвристические (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов;
- д) исследовательские – дети сами открывают и исследуют знания.
- е) Программное обеспечение EV3.

3. Логический аспект:

- а) индуктивные методы, дедуктивные методы;
- б) конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции.

II Методы стимулирования и мотивации деятельности

Методы стимулирования мотива интереса к занятиям:

познавательные задачи, учебные дискуссии, опора на неожиданность, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.

Методы стимулирования мотивов долга, сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, требование, приучение, упражнение, поощрение.

Основными принципами обучения являются:

1. Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.
2. Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития обучающихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.
3. Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.
4. Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, обучающийся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.
5. Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает обучающийся, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и выработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.
6. Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а также материалы своего изготовления.
7. Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения.

Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

8. Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки обучающихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

9. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

Список литературы

1. В.А. Козлова, Робототехника в образовании [электронный курс]
2. Дистанционный курс «Конструирование и робототехника» -
3. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.: ДМК, 2010, 278 стр.;
4. ЛЕГО-лаборатория (ControlLab): Справочное пособие, - М.: ИНТ, 1998, 150 стр.
5. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NTPress, 2007, 345 стр.;
1. ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя. – Институт новых технологий;
2. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2012;
3. Программное обеспечение LEGO Education EV3;
4. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO ControlLab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2001, 59 стр.
5. Чехлова А. В., Якушкин П. А. «Конструкторы LEGODAKTA в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001 г.
6. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011 г.

