

Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Дом юношеского технического творчества»
Центр цифрового образования «IT-куб» г. Южноуральска

ПРИНЯТО:

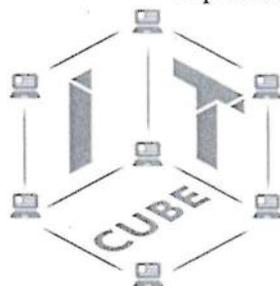
на заседании педагогического совета
ГБУ ДО «ДЮТТ Челябинской области»
протокол № 135 от 15 июня 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ГБУ ДО «ДЮТТ
Челябинской области»

Халамов В.Н. Халамов

Приказ № 350 от «28» июня 2023 г.



СЕТЬ ЦЕНТРОВ ЦИФРОВОГО
ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ «IT-КУБ»

IT-CUBE.ЮЖНОУРАЛЬСК

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Прикладная робототехника»

Срок освоения программы: 1 год
Возрастная категория обучающихся: 10-16 лет

Автор-составитель:
Андреев Николай Викторович,
педагог дополнительного образования

г. Южноуральск, 2023



Содержание

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ.....	3
1.1 Пояснительная записка.....	3
1.2 Сведения о программе.....	5
1.3 Цель и задачи программы.....	6
1.4 Содержание программы.....	7
1.5 Учебный план.....	9
1.6. Планируемые результаты.....	10
РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ.....	11
2.1 Календарный учебный график.....	11
2.2 Условия реализации программы.....	11
2.3 Формы аттестации обучающихся.....	11
2.4 Оценочные материалы.....	12
2.5 Методические материалы.....	13
2.6 Воспитательный компонент.....	15
2.7 Информационные ресурсы и литература.....	17
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	18

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Прикладная робототехника» разработана в соответствии со следующими **нормативными документами**, которые регулируют деятельность педагога дополнительного образования:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями);
2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам";
3. Концепция развития дополнительного образования детей /Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-п/;
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467"Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей" (с изменениями);
5. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) / Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 г. № 09–3242/;
6. Распоряжение Правительства ЧО № 901-рп от 20.09.2022 г. "Об утверждении регионального плана мероприятий на 2022–2024 годы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года"
7. Письмо Министерства образования и науки РФ от 25.07.2016 № 09–1790 «Рекомендации по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»;
8. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ № 652-н от 21.09.2021 г «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»
9. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648–20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
10. Практические рекомендации о реализации образовательных программ с использованием дистанционных технологий /Письмо Мин. Просвещения от 16 ноября 2020 г. № ГД-2072/03/;
11. Государственная программа Челябинской области «Развитие образования в Челябинской области» на 2018–2025 годы. / Постановление Правительства ЧО от 28.12.2017 г. № 732 – П/;
12. Локально-нормативные акты ГБОУ ДО ДЮТТ Челябинской области.

Актуальность программы обусловлена современными умениями и навыками, которые получают обучающиеся в процессе освоения программы, и которые они смогут применить при учебе и в повседневной жизни.

В настоящее время все большую актуальность и востребованность приобретают робототехника, цифровые технологии и программирование.

Современная промышленность все активнее внедряет и использует автоматизацию различных процессов, в том числе с помощью роботов.

Создание робота невозможно без программирования микроконтроллера, который фактически является его «мозгом». В связи с этим важно давать школьникам знания по основным языкам программирования микроконтроллеров и способам реализации различных

управляющих процессов. Arduino – один из самых удобных способов программирования устройств на микроконтроллерах. Обучающиеся получают возможность работы в простой среде разработки и набор базовых библиотек, упрощающих доступ к периферии микроконтроллера.

Актуальность программы определяется: востребованностью специалистов в области робототехники и цифровой электроники в мире высоких технологий; возможностью развить и применить на практике знания, полученные в школе на уроках математики, физики и информатики; возможностью создать образовательную среду, позволяющую самореализоваться в выбранном направлении.

Программа дает возможность решить задачу развития навыков научно-технического творчества и проектной деятельности в рамках дополнительного образования. Реализация собственного проекта и участие в конкурсных мероприятиях способствуют развитию социальных и межпредметных компетенций.

Актуальность программы определена социальными потребностями общества и отвечает требованиям направления муниципальной и региональной политики в сфере образования - развитие основ технического творчества детей в условиях модернизации образования.

Программа социально востребована, она отвечает желаниям родителей видеть своего ребенка технически образованным, общительным, психологически защищенным.

Особенности предприятий города Южноуральска, а именно, внедрение наукоёмких технологий, автоматизация производства, недостаток квалифицированных специалистов позволяет говорить об актуальности раннего профориентационного обучения в области робототехники.

Педагогическая целесообразность программы обусловлена развитием конструкторских способностей детей через практическое мастерство, а также в пробуждении познавательного интереса к техническому творчеству, расширении технического и математического словаря учащихся, развитии коммуникативных навыков в ходе групповой проектной деятельности, привлечении учащихся к участию в различных мероприятиях по робототехнике: олимпиадам, фестивалям, научно-практическим конференциям, конкурсам. Также реализация программы стимулирует интерес и любознательность, развивает способность к решению проблемных ситуаций, умению анализировать имеющиеся ресурсы. Программа имеет практико-ориентированную направленность и нацелена на конечный результат.

Отличительные особенности заключаются в том, что обучение конструированию и программированию на базе конструктора LEGO EV3 направленно на профессиональное самоопределение обучающихся к инженерным профессиям, и в то же время, основной упор в программе делается на участие детей в соревнованиях.

Адресат программы - школьники, проявляющие интерес к информационным технологиям, к робототехнике, как виду технического творчества, прошедшие обучение по программе «стартового» и «базового» уровня «Мобильная робототехника на базе конструктора LEGO EV3». Вновь прибывшие обучающиеся могут быть зачислены только при наличии у них определенного уровня знаний и умений по итогам собеседования.

Возраст обучающихся, участвующих в реализации данной программы – 10 - 15 лет. На обучение дети принимаются по заявлению родителей или лиц, их заменяющих. Программа реализуется на внебюджетной, платной основе.

Содержание программы учитывает возрастные особенности обучающихся 10-15 лет, которые определяют выбор форм проведения занятий. Обучающиеся этого возраста отличаются эмоциональностью, стремлением к активной практической деятельности, поэтому основной формой проведения занятий выбраны практические занятия. Обучающихся также увлекает совместная, коллективная деятельность, так как резко возрастает значение коллектива, общественного мнения, отношений со сверстниками, оценка поступков и действий обучающегося со стороны не только старших, но и сверстников. Обучающийся

стремится завоевать в их глазах авторитет, занять достойное место в коллективе. Также следует отметить, что в этом возрасте происходит начало формирования профессионального самоопределения обучающихся.

Уровень сложности программы – базовый. Базовый уровень предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний и языка, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления программы.

Направленность программы – техническая.

Язык реализации программы - государственный язык РФ – **русский**.

Формы и методы обучения.

Форма обучения - очная. При необходимости возможно применение дистанционных образовательных технологий и элементов электронного обучения.

Методы обучения. Среди традиционно классифицируемых методов при реализации программы используются: словесные (лекции, беседы, дискуссии, работа с источниками) – для формирования теоретических и фактических знаний; наглядные (методы демонстрации, иллюстрации) – для развития наблюдательности, повышения внимания к изучаемым вопросам; практические (практические и лабораторные работы) – для развития практических умений и навыков. Кроме традиционных методов при реализации программы используются современные методы: метод проектов – способ достижения дидактических целей через детальную разработку проблемы, лично значимой для обучающегося, которая должна завершиться реальным, осязаемым результатом, конечным продуктом. Метод дизайн-мышления - метод создания нестандартных проектов, продуктов, которые направлены на решение конкретных проблем и интересы потенциального пользователя. Суть метода заключается в решении инженерных, деловых и прочих задач, основываясь на творческом, а не на аналитическом подходе.

Тип и формы организации занятий. В программе предусматривается аудиторная и внеаудиторная работа. Учебные занятия организуются в виде мастер-классов, тренингов, практических занятий, дидактических игр, интерактивных проблемных лекций, опросов, хакатонов, экскурсий, индивидуальных и групповых консультаций, интегрированных занятий.

Формы организации деятельности - групповая, работа в микро-группах, работа в парах, индивидуальная, всем составом объединения.

Формы подведения итогов реализации программы - проведение промежуточного контроля (защита идеи будущего проекта) и итогового контроля (защита проекта). Для слабоуспевающих обучающихся – в форме тестирования и практической работы.

Объем и сроки реализации программы. Режим занятий.

Срок реализации и объем программы определяется содержанием программы и составляет 1 год (72 академических часа).

Режим занятий: 2 академических часа в неделю. 1 занятие – 2 часа (академический час – 45 мин.). Через каждые 45 минут занятия следует 15-минутный перерыв.

Количество обучающихся в группе 10 человек.

1.2 Сведения о программе

Название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Прикладная робототехника»
Возраст обучающихся	10-16 лет
Длительность программы (в часах)	72 часов
Количество занятий в неделю	2 академических часа в неделю: 1 занятие – 2 часа (академический час 45 мин.)

Цель, задачи	Целью программы является создание условий для развития интереса у обучающихся к научно-техническому творчеству, создание спортивного интереса в области робототехники, подготовка к соревнованиям различного уровня. Задачи образовательной программы направлены на достижение цели: обучающие, развивающие и воспитательные
Краткое описание программы	Программа разделена на несколько обширных модулей каждый из которых заканчивается внутренним соревнованием. 1 модуль «Линейное движение». Включает в себя основные знания для прямолинейного движения и поворотов на заданный угол с помощью математических вычислений 2 модуль «Механизмы». Изучение способов передачи вращения. Создание различных манипуляторов по чертежу, а после и личному замыслу 3 модуль «Работа с датчиками». Обучение работе с различными датчиками LEGO MINDSTORMS EV3, введение переменных в программирование. Начало программирования проходит в графической среде программирования разработанной Lego education, а при достижении должного уровня овладения программой переходим на языковую среду программирования Clever работающую на BASIC.
Первичные знания, необходимые для освоения программы	Группы комплектуются из обучающихся, прошедших обучение по программе «стартового» и «базового» уровня, и обучающихся, успешно прошедших собеседование
Результат освоения	Обучающиеся научатся самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей (выбор материала, планирование предстоящих действий, самоконтроль, умение применять полученные знания, приемы и опыт в конструировании других объектов и т.д.) Смогут сконструировать своего робота и запрограммировать его, а также будут участвовать в соревнованиях различного уровня
Перечень соревнований, в которых учащиеся смогут принять участие	Фестиваль «Робофест-2023» Фестиваль РобоАрт Национальный этап WRO2023 в России Соревнования «Кубок РТК мини» и «Робофинист» Олимпиада HTI junior
Перечень основного оборудования, необходимого для освоения программы	Ноутбук, конструктор «LEGO MINDSTORMS EV3», моноблочное интерактивное устройство, напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление, доска магнитно-маркерная настенная, флипчарт магнитно-маркерный на треноге, сетевой фильтр
Преимущества данной программы (отличия от других подобных курсов)	Обучение конструированию и программированию на базе конструктора LEGO EV3 направленно на профессиональное самоопределение обучающихся к инженерным профессиям.

1.3 Цель и задачи программы

Целью программы является создание условий для развития интереса у обучающихся к научно-техническому творчеству и выбору профессии инженерной направленности в процессе создания робототехнических систем на базе конструктора LEGO EV3.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить с профессиями в области робототехники;
- научить различным технологиям создания роботов, механизмов по схеме, чертежу, замыслу;
- освоить среду программирования микроконтроллеров для составления программы для роботов различной сложности;

Развивающие:

- повышать мотивацию к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- развивать творческие способности, логическое мышление, воображение, развивать критическое мышление;
- развивать умение выразить свой замысел;
- развивать у обучающихся мотивацию к выбору профессий в сфере робототехники;
- развивать умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения.

Воспитательные:

- воспитывать стремление к получению качественного законченного результата;
- воспитывать навыки сотрудничества и уважительное отношение к другим обучающимся и взрослым;
- прививать любовь к ручному труду;
- воспитывать стремление к здоровому образу жизни.

1.4 Содержание программы

Введение

Теоретическая часть: Введение в образовательную программу «Основы программирования роботов». Понятие и роль робототехники в современном мире. Инструктаж по ТБ. Игры на командообразование.

Модуль 1. Линейное движение

Тема 1. Приводная платформа

Практическая часть: Создание приводной платформы по предложенным рекомендациям. При помощи больших и средних моторов.

Тема 2. Программируем EV3 в IDE CLEV3R.

Теоретическая часть: Знакомство с новой средой программирования IDE CLEV3R. Циклы и ветвления.

Практическая часть: Изучение основных окон. Программирование экрана блока Lego EV3

Тема 3. Алгоритмы движения робота по траектории.

Теоретическая часть: Алгоритмы движения по траектории. Разработка программы алгоритма движения по траектории.

Практическая часть: Движение по прямой. Движение на заданное расстояние. Прямолинейное движение робота. Алгоритмы поворота робота. Разворот робота на заданный угол относительно центра масс. Отработка разворота робота на заданный угол.

Тема 4. Программы перемещения робота по кривой. Расчет расстояния и скорости движения робота.

Теоретическая часть: Алгоритмы движения по траектории. Разработка программы алгоритма движения по траектории.

Практическая часть: Движение по кривой. Движение на заданное расстояние. Алгоритмы поворота робота. Разворот робота на заданный угол относительно центра масс. Отработка разворота робота на заданный угол. Расчет расстояния и скорости движения робота

Модуль 2. Механизмы.

Тема 1. Захваты и манипуляторы.

Теоретическая часть: Разбор заданий РРО 2022. Обсуждение Стратегии выполнения задания.

Практическая часть: сборка робота по инструкции. Создание манипулятора для захвата и перемещения объектов (по инструкции). Выполнение части задания РРО2022.

Тема 2. Соревнования роботов «Сумо 15x15»

Теоретическая часть: Знакомство с условиями соревнований "Сумо".

Практическая часть: собираем по инструкции робота-сумоиста. Сборка робота-сумоиста на время. Соревнования. Анализ конструкции победителей. Знакомство с соревнованиями Робофест.

Модуль 3. Работа с датчиками

Тема 1. Российская Робототехническая Олимпиада – Правила

Практическая часть: Разбор положения и правил проведения Российской Робототехнической Олимпиады 2023. Обсуждение возможных стратегий выполнения заданий. Сравнение с заданиями прошлых лет. Создание концепта будущего робота.

Тема 2. Использование ультразвукового датчика для обнаружения объектов.

Теоретическая часть: Особенности работы ультразвукового датчика. Команды программирования в среде IDE CLEVER.

Практическая часть: Использование ультразвукового датчика для обнаружения объектов. Движение до препятствия. Поиск стены. Движение вдоль стен. Пропорциональный регулятор.

Тема 3. Алгоритмы движения робота вдоль чёрной линии.

Теоретическая часть: Особенности работы датчика цвета Lego EV3. Команды программирования в среде IDE CLEVER. Пропорционально-дифференциальный регулятор.

Практическая часть: Обнаружение чёрной линии. Обнаружение чёрной линии с использованием переменных. Подсчёт чёрных линий.

Тема 4. Использование датчика цвета для обнаружения объектов и распознавания цвета.

Теоретическая часть: Обработка полученных данных.

Практическая часть: Обнаружение и распознавание цвета объекта неподвижно и в движении. Подсчёт количества объектов, создание RGB диаграммы.

Тема 5. Участие в РРО.

Практическая часть: Конструирование робота. Использование захватов и манипуляторов. Программирование в среде IDE CLEVER. Типы команд и управляющие структуры. Эффективность использования алгоритмических конструкций.

Тема 6. Участие в соревнованиях «Робофест»

Практическая часть: Конструирование робота. Использование захватов и манипуляторов. Программирование в среде IDE CLEVER. Типы команд и управляющие структуры. Эффективность использования алгоритмических конструкций

Тема 7. Участие в соревнованиях «Робофинист».

Практическая часть: Конструирование робота. Использование захватов и манипуляторов. Программирование в среде IDE CLEVER. Типы команд и управляющие структуры. Эффективность использования алгоритмических конструкций

Итоговое занятие

Практическая часть: Выставка соревновательных роботов. Соревнование по правилам РРО.

1.5 Учебный план

№ п/п	Название модуля, темы	Часы			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение	2	2	-	Входной: собеседование
2	Модуль 1 Линейное движение	18	3	15	
2.1	Тема 1. Приводная платформа.	2	-	2	Текущий: педагогическое наблюдение, практическое задание
2.2	Тема 2. Програмируем EV3 в IDE CLEVER3R.	4	1	3	
2.3	Тема 3. Алгоритмы движения робота по траектории.	6	1	5	
2.4	Тема 4. Программы перемещения робота по кривой. Расчет расстояния и скорости движения робота	6	1	5	
3	Модуль 2 Механизмы	16	3	13	
3.1	Тема 1. Захваты и манипуляторы.	6	1	5	Текущий: педагогическое наблюдение, практическое задание
3.2	Тема 2. Соревнования роботов «Сумо 15x15»	10	2	8	
4	Модуль 3 Работа с датчиками	34	6	28	
4.1	Тема 1. Российская Робототехническая Олимпиада – Правила.	2	2	-	Текущий: педагогическое наблюдение, практическое задание, результат участия в соревнованиях
4.2	Тема 2. Использование ультразвукового датчика для обнаружения объектов	4	1	3	
4.3	Тема 3. Алгоритмы движения робота вдоль чёрной линии.	6	1	5	
4.4	Тема 4. Использование датчика цвета для обнаружения объектов и распознавания цвета	6	2	4	
4.5	Тема 5. Участие в РРО	6	-	6	
4.6	Тема 6. Участие в соревнованиях «Робофест»	5	-	5	
4.7	Тема 7. Участие в соревнованиях «Робофинист»	5	-	5	
5	Итоговое занятие	2	-	2	Итоговый: подведение итогов, участие в выставке
Итого:		72	14	58	

1.6. Планируемые результаты

В процессе занятий по программе к окончанию учебного года обучающиеся будут знать:

- правила безопасной работы с конструктором и компьютером;
- среду программирования конструктора lego ev3 CLEV3R IDE;
- конструктивные особенности различных роботов;
- основы программирования контроллеров;
- правила и порядок чтения технической документации (схем, технологических карт, инструкций);

уметь:

- собирать модели из конструктора Lego Mindstorm ev3;
- работать на персональном компьютере;
- составлять программы на основе CLEV3R IDE;
- рационально выполнять задание;
- высказываться устно в виде рецензии ответа товарища;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применение полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- работать по чертежу, инструкции;
- создавать проекты на основе полученных знаний.

По итогам освоения программы, к окончанию учебного года, обучающиеся приобретут:

- *Метапредметные результаты:*
 - развитие инженерного мышления;
 - развитие навыков анализа и оценки получаемой информации;
 - развитие внимательности и аккуратности;
 - формирование адекватной самооценки;
 - развитие мотивации к самоопределению.
- *Личностные:*
 - обучающиеся будут проявлять самостоятельность, активность, инициативность;
 - научиться работать в коллективе;
 - участвовать в соревнованиях различного уровня;
 - аккуратность, стремление доводить работу до конца;
 - будут стремиться к активному образу жизни.

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1 Календарный учебный график

Год обучения	Количество учебных часов	Всего учебных недель	Режим занятий	Начало обучения Окончание обучения
1 год	108	36	2 академических часа в неделю: 1 занятие – 2 часа. / академический час - 45 минут/	01 сентября 2023 31 мая 2024

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Занятия проходят в помещении с оптимальными условиями, отвечающими требованиям СанПиН, на базе Центра цифрового образования детей «IT-куб» г. Южноуральск.

Для реализации учебных занятий используется следующее оборудование и материалы:

- ноутбук;
- манипулятор типа мышь;
- конструктор Lego Mindstorm ev3;
- моноблочное интерактивное устройство;
- доска магнитно-маркерная настенная;
- флипчарт магнитно-маркерный на треноге;
- маркеры, бумага писчая, шариковые ручки.

Информационное обеспечение:

- операционная система Windows;
- Интернет-источники;
- поддерживаемые браузеры (для работы LMS): Yandex Browser, Chrome, Chrome Mobile, Firefox, Opera;
- варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии ПО;
- инструкции по настройке оборудования;
- учебная и техническая литература;
- методические пособия, разрабатываемые преподавателем с учётом конкретных условий;
- техническая библиотека объединения, содержащая справочный материал, учебную и техническую литературу.

Кадровое обеспечение:

Программа реализуется Андреевым Н.В., педагогом дополнительного образования.

2.3 Формы аттестации обучающихся

Система контроля знаний и умений обучающихся представляется в виде:

Входная диагностика в форме собеседования – позволяет выявить уровень подготовленности и возможностей обучающихся для занятия данным видом деятельности. Проводится на первых занятиях данной программы.

Текущий контроль (в течение всего учебного года) – проводится после прохождения каждой темы, чтобы выявить пробелы в усвоении материала и развитии обучающихся,

заканчивается коррекцией усвоенного материала. Форма проведения: опрос, беседа, анализ достоинств и недостатков конструкций, изготовленных обучающимися репродуктивного характера, соревнование, конкурс, выставка моделей. На каждом занятии ведется наблюдение за выполнением упражнений, индивидуальная работа с обучающимися. Кроме всего проверяется теоретическая подготовка обучающихся. Достиженные умения и навыки заносятся в диагностическую карту.

Итоговый контроль – проводится с целью выявления уровня развития способностей и личностных качеств и их соответствия прогнозируемым результатам освоения дополнительной общеразвивающей программы. Форма проведения, соревнование, выставка.

2.4 Оценочные материалы

Для определения уровня знаний, умений, навыков обучающихся и проведения диагностики используется трехуровневая система:

Уровни	Критерии оценки уровня подготовки	
	Практическая подготовка	Теоретическая подготовка
высокий	обучающийся овладел на 100 - 80% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества	обучающийся освоил практически весь объём знаний 100-80%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием
средний	у обучающегося объём усвоенных умений и навыков составляет 70-50%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца	у обучающегося объём усвоенных знаний составляет 70-50%; сочетает специальную терминологию с бытовой
низкий	обучающийся овладел менее чем 50% предусмотренных умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога	обучающийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой; как правило, избегает употреблять специальные термины

Критерии и способы определения результативности

	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
сфера знаний и умений	отличное владение понятийным аппаратом, безошибочно и точное, грамотное выполнение заданий, правильная работа с конструктором, программируемой средой, соблюдение правил ТБ при работе с техникой, точное планирование своей работы	знание базовых понятий, соблюдение правил ТБ при работе с техникой, выполнение заданий с допущением неточности; не достаточно рациональное использование рабочего времени	слабое развитие понятийного аппарата, отсутствие достаточного уровня работы с конструктором, с языком программирования

сфера творческой активности	обучающийся проявляет выраженный интерес к занятиям, творческой деятельности, обстановке и педагогу; активно принимает участие в конкурсах различного уровня	включение обучающихся в работу достаточно активно (с желанием), или с проявлением интереса к работе, но присутствует быстрая утомляемость; участие в конкурсах различных уровней	начало выполнения задания только после дополнительных побуждений, а во время работы частое переключение внимания, выполнение заданий недостаточно грамотно
сфера личностных результатов	прилагает усилия к преодолению трудностей; слаженно работает в коллективе, умеет выполнять задания самостоятельно	планирование работы по наводящим вопросам педагога или самостоятельно, но с небольшими погрешностями; возникновение трудностей при работе в коллективе (присутствует желание добиться положительного результата в работе)	нерациональное использование времени; планирование собственной работы только по наводящим вопросам педагога, не умение выполнять задания

2.5 Методические материалы.

Методы отслеживания результативности:

- педагогическое наблюдение;
- педагогический мониторинг;
- начальная диагностика;
- текущая диагностика;
- промежуточная диагностика;
- итоговая диагностика;

Организация образовательного процесса в данной программе происходит в очной форме обучения, с возможностью применения дистанционных технологий, и групповой форме.

При реализации программы используются различные методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный (предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.);
- проблемный (постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися);
- репродуктивный (воспроизводство знаний и способов деятельности по аналогу);
- поисковый (самостоятельное решение проблем);
- метод проблемного изложения (постановка проблемы педагогам, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении);
- метод проектов (технология организации образовательных ситуаций, в которых обучающийся ставит и решает собственные задачи).

Для оценки результативности обучения и воспитания регулярно используются разнообразные методы: наблюдение за деятельностью; метод экспертной оценки преподавателем, мотивация, убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, создание ситуации успеха. Данные методы используются при анализе деятельности обучающихся, при организации текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся.

Перечисленные выше методы обучения используются в комплексе, в зависимости от поставленных целей и задач.

Формы организации учебного занятия по программе

В образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения детьми образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием учебного модуля: беседа; лекция; мастер-класс; практическое занятие; защита проектов; конкурс; викторина; диспут; круглый стол; «мозговой штурм»; воркшоп; квиз. Некоторые формы проведения занятий могут объединять несколько учебных групп или весь состав объединения, например, экскурсия, викторина, конкурс и т. д.

Программа может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий с использованием систем дистанционного обучения.

При реализации программы используются следующие образовательные технологии: личностно-ориентированные, проблемная и компьютерная технологии обучения.

Личностно-ориентированные технологии обучения предполагают признание основной движущей силой желание и стремление самого обучающегося получать знания и умения, стремиться к развитию своего потенциала.

Ведущими мотивами личности выступает стремление к получению знаний, самореализации себя в обществе, возможные перспективы, личностное удовлетворение от своего положения в обществе и отношению к себе окружающих. Проблемная технология обучения представляет собой построение учебного процесса таким образом, что перед обучающимися последовательно ставятся обучающие проблемы. Решение обучающих проблем направлено на усвоение учебного материала, получение знаний, а также приобретение умений и навыков. Компьютерная технология обучения, основана на использовании информационных технологий в учебном процессе. Использование компьютерных технологий делает учебный процесс не только современным и познавательным, но интересным для детей.

Методическое обеспечение учебного процесса включает разработку преподавателем методических пособий, вариантов демонстрационных программ и справочного материала.

Конспекты и сценарии занятий, бесед: материалы для проведения бесед; разработки занятий, конкурсов; авторские разработки.

Дидактический материал: технологические карты по темам программы; демонстрационный материал; выставочный фонд; специальная литература.

Наглядный материал: на занятиях используются все известные виды наглядностей: показ иллюстраций, рисунков, проспектов, журналов и книг, фотографий образцов изделий, демонстрация трудовых приёмов, операций по закреплению их в практической деятельности.

Соревновательная деятельность проводится в игровой и соревновательной форме, поэтому она будет интересна для достаточно широкой аудитории. Главная задача на этом этапе – сформировать устойчивый интерес у обучающихся к конструированию и программированию, развить их творческий потенциал и коммуникативные качества. Упор делается на командной (групповой) форме работы. Обучающиеся разделяются на команды, группы, численностью по 2 человека.

В практической части занятий группам предлагается одинаковое задание для соревнования друг с другом. Пример такого задания – сборка робота и программирование нахождение лабиринта программы, предлагается собрать простую типовую модель по схеме и без схемы на память, запрограммировать робота по основным алгоритмам: «сумо» или «кегельринг» (движение по линии). Побеждает та команда, чей робот быстрее преодолеет лабиринт.

Методы организации занятий:

- создание проблемной ситуации;
- формирование и совершенствование умений и навыков (изучение нового материала, беседа, сообщение-презентация, практика);

- обобщение и систематизация знаний (самостоятельная работа, творческая работа, дискуссия);
- контроль и проверка умений и навыков (опрос, самостоятельная работа, творческие конкурсы);
- комбинированные занятия;
- создание ситуаций творческого поиска (проектная деятельность);
- игра.

Высшей оценкой успехов являются итоги соревнований, показательных выступлений, конкурсов. Соревнования и связанные с ними процессы играют важную роль в общении и дружбе детей, формируют идеи коллективизма, патриотизма, позволяют выявить индивидуальные качества, присущие лидеру. Процесс обучения и воспитания позволяет выявить индивидуальные качества обучающихся. Педагог использует эти особенности характера для достижения высоких результатов. Все это вместе является методической системой, позволяющей прогнозировать и анализировать процесс учебно-воспитательной работы, что в конечном итоге приносит успех.

2.6 Воспитательный компонент

№	Дата мероприятия	Наименование мероприятия	Содержание мероприятия
Модуль «Учебное занятие»			
1.	Сентябрь	Беседа «Правила Безопасности»	Беседа с обучающимися о ТБ работы с конструктором и ПК, правилах поведения в кабинете. ПДД.
2.	В течение года	Тематические уроки	Проведение тематических уроков посвящённых праздничным дням: Новый год, День защитника отечества, Международный женский день, День матери.
Модуль «Руководство детским объединением и взаимодействие с родителями»			
1.	В течение года	Родительское собрание	Проведение трех родительских собраний, приуроченных к началу учебного года, подведение промежуточных результатов обучения, окончание обучения.
2.	В течение года	Консультации родителей	Проведение личных или групповых консультаций родителей по вопросам обучения и учебного процесса при личной встрече или в социальных сетях.
3.	Октябрь	Крипто-квест на командообразование и знакомство «IT-команда»	Проведение мероприятия с участием педагога-организатора
4.	Декабрь	Новогодняя акция для обучающихся центра «IT-суета»	Проведение мероприятия с участием педагога-организатора
5.	Февраль	Турнир по киберспорту для обучающихся Центра, посвященный Дню защитника Отечества	Проведение мероприятия с участием педагога-организатора

6.	Апрель	Мероприятие с родителями «Продвинутые дети – компетентные родители»	Проведение мероприятия с участием педагога-организатора
7.	Май	Итоговая аттестация обучающихся Центра. Защита проектов «IT-ПРОЕКТория»	Проведение мероприятия с участием педагога-организатора
Модуль «Профориентационная деятельность и наставничество»			
1.	В течение года	Экскурсия на предприятия города «ЮАИЗ» «ЮМЭК» «Ресурс» «Кристалл» «ЮЭТ»	Посещение предприятий и учебных заведений с экскурсиями
2.	В течение года	Конкурсы	Участие в конкурсах и соревнованиях, проводимых другими подразделениями в течении года
3.	Октябрь	Областной хакатон по робототехнике «RoboDay» (День роботов)	Участие в соревновании проводимом ГБУ ДО ДЮТТ
4.	Октябрь	Областные соревнования по робототехнике «Robokub» (Робокубок)	Участие в соревновании проводимом ГБУ ДО ДЮТТ
5.	Декабрь	Региональный этап Олимпиады школьников «Робофест»	Подготовка и участие одной или более команд детей для участия
6.	Декабрь - Январь	Всероссийские робототехнические соревнования «Инженерные Кадры России»	Подготовка и участие одной или более команд детей для участия
7.	Январь-февраль	Региональный этап Международный образовательных STEAM- соревнований по робототехнике «Лига»	Подготовка и участие одной или более команд детей для участия
8.	Апрель-май	Региональный этап Российской Робототехнической Олимпиады	Подготовка и участие одной или более команд детей для участия в основной категории
9.	Апрель-май	Региональный этап фестиваля РобоФинист	Подготовка и участие одной или более команд детей для участия
Модуль «Социальное партнерство и сетевое взаимодействие»			
1.	В течение года	Проектная Деятельность	Участие заинтересованных детей в учебных проектах (уже имеющих или новых)

2.7 Информационные ресурсы и литература

Список литературы для педагога:

1. Конструируем роботов от А до Я. Полное руководство для начинающих / Дж. Бейктал; пер. с англ. О.А. Трефиловой. – М.: Лаборатория знаний, 2019.- 394с.: ил.-(РОБОФИШКИ)
2. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление / С. А. Филиппов; сост. А. Я. Щелкунова. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Лаборатория знаний 2018. – 190 с.: ил.
3. Курс конструирования на базе платформы Lego Mindstorms EV3 / Д. Н. Овсяницкий, Л. Ю. Овсяницкая, А. Д. Овсяницкий. – М.: «Перо», 2019. – 352 с.
4. Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии / Л. Ю. Овсяницкая, Д. Н. Овсяницкий, А. Д. Овсяницкий. - А. Д. Овсяницкий. М.: Издательство «Перо», 2016. – 164 с.
5. Робототехника в образовании / В. Н. Халамов. — Всерос. уч.-метод. центробразоват. робототехники. — 2013. — 24 с.
6. Fischertechnik – основы образовательной робототехники: учеб.-метод. пособие / В. Н. Халамов, Н. А. Сагритдинова. Обл. центр информ. и мат.-техн. обесп. ОУ Чел. обл.— Челябинск, 2012. — 40 с.

Список литературы для обучающихся:

1. «Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3», Валк Лоренс, ООО «Издательство «Э» 123308, Москва, ул. Зорге, д. 1. Тел. 8 (495) 411-68-86. (PDF)
2. Робототехника для детей и их родителей / Ю. В. Рогов; под ред. В. Н. Халамова — Челябинск, 2012. — 72 с.: ил.
3. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов / Д. Г. Копосов. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. — 286 с.: ил., [4] с. цв. вкл.
4. Робототехника для детей и родителей. / Филиппов С. А. — СПб.: Наука, 2013. 319 с.
5. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота LegoMindstormsEV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Д. Н. Овсяницкий, А. Д. Овсяницкий. — Челябинск: ИП Мякотин И. В., 2014. — 204 с.
6. «181 Удивительный механизм и устройство», Йошихито Исогава (PDF)
7. Схемы сборки механизмов в формате PDF-файлов.
8. Схемы сборки моделей в формате PDF-файлов.

Электронные ресурсы:

1. <http://www.lego.com/ru-ru/mindstorms> – Mindstorms EV3
2. <http://www.prorobot.ru/lego.php> – Робот LEGO MINDSTORMS EV3 и NXT инструкции
3. <https://robo-wiki.ru/>
4. <http://karandashsamodelkin.blogspot.com> «Карандаш и Самоделкин»

Приложения

Задача “Лабиринт”

Обучающимся предлагается составить программу для прохождения полосы препятствий пользуясь Полоса препятствий включает в себя 4 контрольные точки для прохождения которых нужно составить программу

Критерии оценки результата:

Высокий	3 и более к.т;
Средний	2 к.т;
Низкий	1 к.т;

Задача «Склад»

Обучающимся предлагается создать робота способного захватывать и перемещать объекты по полю и запрограммировать его для перемещения 3 объектов. За вы полнение каждого этапа задния начисляются баллы

- Создание робота – 5 б.
- Захват объекта – 3 б.
- Транспортировка 3 б.

Максимальное количество баллов – 23 б.

Высокий	16 - 23
Средний	9 - 15
Низкий	0 - 8