

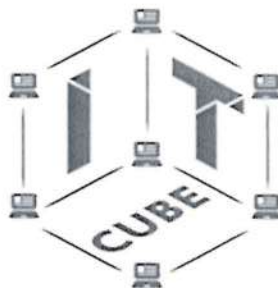
Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Дом юношеского технического творчества»
Центр цифрового образования «IT-куб» г. Южноуральска

ПРИНЯТО

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

СОГЛАСОВАНО

на заседании методического совета
ЦЦОД «IT-куб»
протокол № ____ от ____ 2023 г.



СЕТЬ ЦЕНТРОВ ЦИФРОВОГО
ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ «IT-КУБ»
IT-CUBE.ЮЖНОУРАЛЬСК



УТВЕРЖДАЮ:
Директор ГБУ ДО «ДЮТТ
Челябинской области»
В. Н. Халамов
Приказ № 350 «28» июля 2023 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Основы программирования роботов»

Срок освоения программы: 1 год/144 часа/
Возрастная категория обучающихся: 10–14 лет
Уровень освоения: базовый

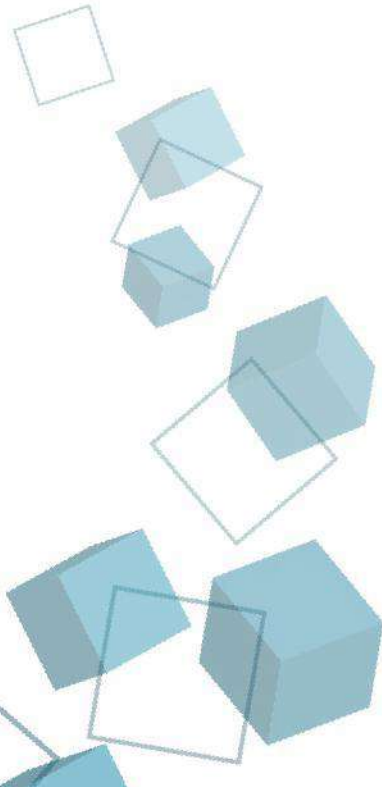
Автор-составитель:
Андреев Николай Викторович,
педагог дополнительного образования

г. Южноуральск, 2023



СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	2
1.1 Пояснительная записка	2
1.2 Сведения о программе	5
1.3 Цель и задачи программы	7
1.4 Содержание программы.....	7
1.5 Учебный план	11
1.6 Планируемые результаты	13
РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	15
2.1 Календарный учебный график	15
2.2 Условия реализации программы	15
2.3 Формы аттестации обучающихся.....	16
2.4 Оценочные материалы.....	17
2.5 Методические материалы	18
2.6 Воспитательный компонент.....	20
2.7 Информационные ресурсы и литература	22
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	23
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПРОЕКТНАЯ РАБОТА	23
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА.....	25
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МОДУЛИ	27



РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1 Пояснительная записка

Робототехника является одним из важнейших направлений научно - технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. 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. Многие устройства, принимающие решения на основе полученных от сенсоров данных, тоже можно считать роботами — таковы, например, лифты, без которых уже немыслима наша жизнь.

Робототехника – это самые высокие современные технологии, где переплетаются: механика, электроника и программирование в одну единую конструкцию. Чтобы построить робота, необходимы навыки и знания в различных науках, таких как: физика, механика, математика, логика, информатика, развитие которых надо начинать с детства.

Дополнительная общеразвивающая программа «Основы программирования роботов» относится к **технической направленности**. Программа направлена на изучение компьютерных технологий и программирования, получении навыка в конструировании робототехнических систем. Практические задания помогут глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно познать алгоритмизацию и программирование.

В распоряжении обучающихся предоставлены LEGO – конструкторы (LEGO – EV3), оснащенные специальным микропроцессором, позволяющим создавать программируемые модели роботов. Образовательные конструкторы LEGO входят в стандарты нового поколения, особенностью которых является ориентация на результаты образования на основе системно-деятельностного подхода. С помощью конструкторов LEGO обучающиеся смогут: развивать воображение, пространственную ориентацию, формировать абстрактное и логическое мышление. Во время обучения проводятся соревнования по робототехнике, в основе которых лежит использование новых научно-технических идей, обмен технической информацией и инженерными знаниями.

По форме организации содержания и процесса педагогической деятельности программа является интегрированной.

Программа является модифицированной, т.к. разработана на основе существующих программ и собственного опыта автора.

По степени освоения программа имеет базовый уровень. 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.

Программа 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-р/;

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. Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ОВЗ, включая детей – инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей. Письмо Минобрнауки № ВК-641/09 от 29 марта 2016 г.

7. 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"

8. 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»;

9. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ № 652-н от 21.09.2021 г «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»

10. 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»;

11. Практические рекомендации о реализации образовательных программ с использованием дистанционных технологий /Письмо Мин. Просвещения от 16 ноября 2020 г. № ГД-2072/03/;

12. Государственная программа Челябинской области «Развитие образования в Челябинской области» на 2018–2025 годы. / Постановление Правительства ЧО от 28.12.2017 г. № 732 – П/;

13. Локально-нормативные акты ГБОУ ДО ДЮТТ Челябинской области.

Актуальность программы. На современном этапе развития российского общества четко выражена потребность в специалистах, обладающих высоким уровнем инженерного потенциала, умением системно ставить и решать различные технические задачи. Инженерное мышление, как важнейший механизм приспособления, в более широком плане можно рассматривать не только как профессиональную характеристику, но и как необходимое личностное качество, позволяющее человеку адаптироваться в быстро меняющихся социальных условиях и ориентироваться во все более расширяющемся информационном поле. Следовательно, техническое системное мышление, прежде всего необходимое для профессии инженера – важное качество человека новой эпохи, человека двадцать первого века. Для достижения обозначенной цели реализуется такая задача, как обеспечить каждому ребенку оптимальный уровень развития его интеллектуальных способностей и изобретательского потенциала, что в конечном итоге, должно привести к яркому проявлению инженерно-технической одаренности обучающегося. Психолого-педагогические исследования (Л. С. Выготский, А. В. Запорожец, Л. А. Венгер, Н. Н.

Поддъяков, Л. А. Парамонова и др.) показывают, что наиболее эффективным способом развития склонности у детей к техническому творчеству, зарождения творческой личности в технической сфере является практическое изучение, проектирование и изготовление объектов техники, самостоятельное создание детьми технических объектов, обладающих признаками полезности или субъективной новизны, развитие которых происходит в процессе специально организованного обучения. Данную стратегию обучения и развития можно реализовать в образовательной среде с помощью робототехнических конструкторов. Робототехника – способ приобщить детей к техническому творчеству.

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.

Актуальность программы продиктована востребованностью развития широкого кругозора в естественнонаучном направлении у школьников. 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 дешево, с большей точностью и надёжностью, чем люди, используются на вредных для здоровья и опасных для жизни производствах.

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. Целый ряд специальных заданий на наблюдение, сравнение, домысливание, фантазирование служат для достижения этого.

Программа «Основы программирования роботов» представляет школьникам технологии XXI века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал.

Данная программа позволяет реализовать актуальные в настоящее время компетентностный, личностно-ориентированный, деятельностный подходы в обучении и воспитании.

Использование конструктора LEGO EV3 позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления.

Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию изучения информатики, математики, физики, черчения и технологии с развитием инженерного мышления через техническое творчество.

В процессе работы с LEGO EV3 обучающиеся приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по сбору данных, конструированию и программированию. Кроме того, в процессе обучения широко применяются коллективные проекты и участие в командных соревнованиях, что способствует формированию умения взаимодействовать со сверстниками, формулировать, анализировать, критически оценивать и аргументировано отстаивать свои идеи. Программа имеет модульную структуру, позволяющая увеличить ее гибкость и вариативность. Модуль – самостоятельная часть программы, имеет законченное содержание. Программа состоит из последовательно изучаемых модулей, нацеленных на достижение образовательного результата:

- Модуль 1 «Основы конструирования программируемых роботов»;
- Модуль 2 «Управление движением робота».

Во время обучения предполагается использование компьютеров совместно с конструкторами. Компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Обучающиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе. Программа Lego Digital Designer (виртуальный lego-конструктор) предоставляет возможность в процессе работы приобретать качества: любознательность, активность, самостоятельность.

Отличительные особенности заключаются в том, что обучение конструированию и программированию на базе конструктора LEGO EV3 направлено на профессиональное самоопределение обучающихся к инженерным профессиям.

Адресат программы – школьники, проявляющие интерес к информационным технологиям, к робототехнике, как виду технического творчества, прошедшие обучение по программе «стартового» уровня «Мобильная робототехника на базе конструктора LEGO EV3». Вновь прибывшие обучающиеся могут быть зачислены на базовый уровень обучения только при наличии у них определенного уровня знаний и умений по итогам собеседования и выполнения практических заданий, которые соответствуют результатам стартового уровня обучения.

Возраст обучающихся, участвующих в реализации данной программы – 10 - 14 лет. На обучение дети принимаются по заявлению родителей или лиц, их заменяющих.

Возрастные особенности обучающихся 10-14 лет:

- повышенный интерес к людям, их социальным ролям, текущим событиям, природе;
- высокий уровень активности;
- приоритетное ориентирование на действия (чем на размышление);
- энергичность, настойчивость, быстрота, энтузиазм;
- личностное осознание себя в группе, объединение в группы по интересам;
- развитое самосознание, воображение и эмоциональность.

Форма обучения – очная, с возможностью применения дистанционных технологий.

Язык обучения – Государственный язык РФ – русский.

Срок реализации и объем программы определяется содержанием программы и составляет 1 год (144 академических часа).

Режим занятий: 4 академических часа в неделю. 2 занятия – 2 часа (академический час – 45 мин.). Через каждые 45 минут занятия следует 15-минутный перерыв.

Количество обучающихся в группе 12 человек.

1.2 Сведения о программе

Название программы	Основы программирования роботов
Возраст обучающихся	10-14 лет
Длительность программы (в часах)	144 часа
Количество занятий в неделю	4 академических часа в неделю. 2 занятия – 2 часа (академический час – 45 мин.)
Цель, задачи	Целью программы является развитие интереса у обучающихся к научно-техническому творчеству и выбору профессии инженерной направленности в процессе создания робототехнических систем на базе конструктора LEGO EV3. Задачи: обучающие, развивающие, воспитательные
Краткое описание	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая

программы	<p>программа «Основы программирования роботов» технической направленности разработана на основе анализа различных программ по робототехнике и собственного опыта педагога, а также на основе нормативно-правовой документации. Программа имеет базовый уровень и учитывает индивидуальные и возрастные особенности обучающихся. Программа состоит из последовательно изучаемых модулей, нацеленных на достижение образовательного результата:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Модуль 1 «Основы конструирования программируемых роботов»; • Модуль 2 «Управление движением робота». <p>На занятиях обучающиеся изучают конструктивные особенности Lego-компьютера, стандартные функциональные возможности программного обеспечения, азы языков программирования, методы решения практических задач с использованием робототехники. Занятия робототехникой дают возможность организовать проектную деятельность обучающихся. Элементы игры мотивируют ребенка, подводят его к познанию сложных фундаментальных основ взрослого конструирования и программирования. Итоговая аттестация проводится в виде защиты проекта индивидуального или группового. Техническое задание для проекта может быть получено от предприятий – партнеров.</p>
Первичные знания, необходимые для освоения программы	Группы комплектуются из обучающихся, прошедших обучение по программе «стартового» уровня, и обучающихся, успешно выполнивших входные тесты или входные практические работы.
Результат освоения	<p>Результатом занятий робототехникой будет способность обучающихся к самостоятельному решению ряда задач с использованием образовательных робототехнических конструкторов, а также создание творческих проектов. Конкретный результат каждого занятия – это робот или механизм, выполняющий поставленную задачу. Проверка проводится как визуально – путем совместного тестирования роботов, так и путем изучения программ и внутреннего устройства конструкций, созданных обучающимися. Навыки самообразования - периодическая оценка своих успехов и собственной работы самими обучающимися. Наиболее ярко результат проявляется в успешных выступлениях на внешних состязаниях роботов и при создании и защите самостоятельного творческого проекта. Воспитательный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если обучающиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Развитие коммуникативных навыков: сотрудничество и работа в команде, успешное распределение ролей. Кроме того, простым, но важным результатом будет регулярное содержание своего рабочего места и конструктора в порядке.</p>
Перечень соревнований, в которых учащиеся смогут принять участие	Фестиваль «Робофест» Российская Робототехническая олимпиада «Робофинист»

	Steam соревнования по робототехнике Лига RoboDay
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 развитие 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;
- сформировать навыки проектной деятельности.

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.

Практическая часть: практическая работа по сборке простого робота для не прошедших обучение «стартового уровня» с целью определения возможности обучения по программе.

Модуль 1. Основы конструирования программируемых роботов

Тема 1. Прочные конструкции

Теоретическая часть: определение понятия прочности, изучение методов увеличения жесткости конструкций.

Практическая часть: сборка конструкций с последующей проверкой на работоспособность.

Тема 2. Способы передачи движения

Теоретическая часть: виды передачи вращения: зубчатая, ременная, червячная, цепная. Передаточное число: формула расчета передаточного отношения.

Практическая часть: конструирование механизма, использующего две различные передачи вращения (зубчатая – червячная, червячная – ременная, ременная – зубчатая) Расчеты отношения в системе из 3 и более шестерен, зависимость направления вращения от количества шестерен. Конструирование одноmotorной машинки с использованием повышающей и понижающей передачи

Тема 3. Механизмы

Теоретическая часть: принципы работы наиболее распространенных механизмов: поворотный механизм, кулачковые механизмы, захваты, шарниры.

Практическая часть: сборка «Мобильный манипулятор» (захват) / «Машина» (с поворотным механизмом) / «Робот художник» (кулачок).

Тема 4. Базовая робототехническая платформа

Теоретическая часть: Особенности конструкций базовых робототехнических платформ

Практическая часть: Сборка выбранной платформы по инструкции.

Тема 5. Программирование робота Lego Mindstorms EV3

Теоретическая часть: знакомство с приложением LEGO® MINDSTORMS® EV3: изучение функций программы. Управление роботом без использования ПК.

Практическая часть: настройка рабочего места. Создание и сохранение первой программы.

Тема 6. 3 - d моделирование Lego

Теоретическая часть: интерфейс программы Lego Digital Designer, ее инструменты, возможности и недостатки.

Практическая часть: создание 3d-модели мобильной платформы / творческая работа на свободную тему в программе Lego Digital Designer.

Тема 7. Управление движением. Большие моторы.

Теоретическая часть: подробно изучим команды, задающие движение. Два программных блока "Рулевое управление" и "Независимое управление моторами"

Практическая часть: настройки блока управления большим мотором. Прямолинейное движение робота, повороты.

Тема 8. Управление движением. Средние моторы.

Теоретическая часть: подробно изучим команды, задающие движение. Блок «Средний мотор».

Практическая часть: настройки блока управления средним мотором.

Тема 9. Использование датчиков в робототехнике.

Теоретическая часть: Изучение датчиков, применяемых в робототехнике, образовательной и промышленной.

Тема 10. Робот «Сортировщик»

Практическая часть: Сборка и программирование робота сортировщика по инструкции.

Тема 11. Проектная работа. Планирование

Теоретическая часть: требования к проекту. Определение и утверждение тематики проектов. Обсуждение возможных источников информации.

Практическая часть: Разработка плана выполнения проектной работы: формулирование цели проекта, составление графика работы над проектом.

Тема 12. Проектная работа. Моделирование

Теоретическая часть: требования к проекту. Выбор способов моделирование (Рисунок/эскиз/чертеж/3d моделирование в спец. ПО)

Практическая часть: создание модели робота по индивидуальному замыслу на основе пройденного материала в ранее выбранной форме.

Тема 13. Проектная работа. Конструирование

Практическая часть: создание робота по индивидуальному замыслу на основе созданной модели. Внесение корректировок в модель

Тема 14. Проектная работа. Программирование

Практическая часть: Написание программного кода для созданного робота, его отладка и внесение поправок.

Тема 15. Проектная работа. Оформление

Теоретическая часть: Обсуждение возможных вопросов защиты. Алгоритм подготовки выступления. Как выбрать содержание и стиль презентации.

Практическая часть: Оформление проекта.

Промежуточный контроль

Практическая часть: лабораторная работа/защита мини-проектов.

Модуль 2. «Управление движением робота» Программирование контроллера Lego Mindstorm ev3

Теоретическая часть: программа Lego Mindstorm ev3: палитры программирования и программные блоки; изучение способов программирования моторов: прямолинейное движение, повороты; расчёт пройденного расстояния.

Практическая часть: разбор способов подключения управляющего блока Lego Mindstorm ev3 к компьютеру; выполнение задания «квадрат».

Тема 2. Соревнование «Беспилотная гонка»

Теоретическая часть: знакомства с соревновательным полем и правилами проведения соревнования (трасса, состоящая из 8 поворотов и 8 прямых отрезков разной длины).

Практическая часть: сборка и программирование робота для прохождения трассы соревнования, участие в соревновании.

Тема 3. Управление модулем. Циклы и ветвления

Теоретическая часть: знакомство с кнопками модуля как с оператором программы. Вывод изображения на экран. Определение понятия «цикл», условия выхода из цикла. Ветвление программы если ... то «...», иначе «...». Применение датчика касания.

Практическая часть: сборка базовой тележки с дополнением датчика касания и программирование для объезда препятствий, написание программы для управления машинкой с помощью кнопок управления модулем, с указателями движения на экране.

Тема 4. Сбор данных с помощью датчиков. Ультразвук.

Теоретическая часть: Изучение назначения датчика, режимы работы, возможности и ситуации использования на практике.

Практическая часть: Написание программы робота с использование ультразвукового датчика расстояния для прохождения лабиринта

Тема 5. Выход из лабиринта. Поиск препятствий

Теоретическая часть: Алгоритмы поиска пути для следования по лабиринту.

Практическая часть: Написание программы робота с использование ультразвукового датчика расстояния для прохождения лабиринта.

Тема 6. Сбор данных с помощью датчиков. Инфракрасный датчик.

Теоретическая часть: Изучение назначения датчика, режимы работы, возможности и ситуации использования на практике.

Практическая часть: Создание робота на ИК управлении

Тема 7. Следование за объектом

Теоретическая часть: Отличительные особенности ИК датчика.

Практическая часть: Написание программы робота с использованием Инфракрасного датчика для поиска исследования за ИК маячком.

Тема 8. Сбор данных с помощью датчиков. Датчик цвета.

Теоретическая часть: Изучение назначения датчика, режимы работы, возможности и ситуации использования на практике.

Практическая часть: Программирование робота на распознавание цвета. Создание «цветного» музыкального инструмента

Тема 9. Способы движения по черной линии. Релейный регулятор.

Теоретическая часть: Распространённые способы движения по черной линии.

Практическая часть: Программирование робота для движения по замкнутой черной линии.

Тема 10. Сбор данных с помощью датчиков. Гироскоп.

Теоретическая часть: Изучение назначения датчика, режимы работы, возможности и ситуации использования на практике.

Практическая часть:

Тема 11. «Гиробой».

Теоретическая часть: Объединение различных датчиков в единую систему.

Практическая часть: Сборка и программирование по инструкции.

Тема 12. ПИД – регулятор для датчиков.

Теоретическая часть: Составляющие ПИД регулятора. Применение регулятора в образовательной робототехнике

Практическая часть: Создание «Мой блок» ПИД-регулятор. Использование ПИД регулятора для движения вдоль стены.

Тема 13. Соревнование «Гонки по черной линии»

Теоретическая часть: знакомство с соревновательным полем и правилами проведения соревнования.

Практическая часть: программирование робота для выполнения заданий полигона.

Тема 14. Проектная работа. Планирование

Теоретическая часть: требования к проекту. Определение и утверждение тематики проектов. Обсуждение возможных источников информации.

Практическая часть: Разработка плана выполнения проектной работы: формулирование цели проекта, составление графика работы над проектом.

Тема 15. Проектная работа. Моделирование

Теоретическая часть: требования к проекту. Выбор способов моделирование (Рисунок/эскиз/чертеж/3d моделирование в спец. ПО)

Практическая часть: создание модели робота по индивидуальному замыслу на основе пройденного материала в ранее выбранной форме.

Тема 16. Проектная работа. Конструирование

Практическая часть: создание робота по индивидуальному замыслу на основе созданной модели. Внесение корректировок в модель

Тема 17. Проектная работа. Программирование

Практическая часть: Написание программного кода для созданного робота, его отладка и внесение поправок.

Тема 18. Проектная работа. Оформление

Теоретическая часть: Обсуждение возможных вопросов защиты. Алгоритм подготовки выступления. Как выбрать содержание и стиль презентации.

Практическая часть: Оформление проекта.

Аттестация по итогам освоения программы

Практическая часть: Защита проектов.

1.5 Учебный план

№ п/п	Название модуля, темы	Часы			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение	2	1	1	Входной: собеседование, анализ собранных конструкций
2	Модуль 1. Основы конструирования программируемых роботов	60	19	41	
2.1	Тема 1. Прочные конструкции	4	1	3	Текущий: анализ собранных конструкций, опрос
2.2	Тема 2. Способы передачи движения	4	2	2	Текущий: анализ собранных конструкций, беседа
2.3	Тема 3. Механизмы	5	2	3	Текущий: педагогическое наблюдение
2.4	Тема 4. Базовая робототехническая платформа	4	2	2	Текущий: педагогическое наблюдение
2.5	Тема 5. Программирование робота Lego Mindstorms EV3	5	2	3	Текущий: анализ собранных конструкций, беседа
2.6	Тема 6. 3 - d моделирование Lego.	5	2	3	Текущий: анализ собранных конструкций, опрос
2.7	Тема 7. Управление движением. Большие моторы.	5	2	3	Текущий: решение задач.
2.8	Тема 8. Управление движением. Средние моторы.	4	1	3	Текущий: анализ собранных конструкций, опрос
2.9	Тема 9. Использование датчиков в робототехнике.	2	2	-	Текущий: педагогическое наблюдение
2.10	Тема 10. Робот «Сортировщик»	6	-	6	Текущий: презентация моделей
2.11	Тема 11. Проектная работа. Планирование	2	1	1	Текущий: практическая работа, педагогическое наблюдение
2.12	Тема 12. Проектная работа. Моделирование	4	1	3	Текущий: практическая работа, педагогическое наблюдение

№	Название модуля, темы	Часы			Формы
2.13	Тема 13. Проектная работа. Конструирование	4	-	4	Текущий: практическая работа, педагогическое наблюдение
2.14	Тема 14. Проектная работа. Программирование	4	-	4	Текущий: практическая работа, педагогическое наблюдение
2.15	Тема 15. Проектная работа. Оформление	2	1	1	Текущий: практическая работа, педагогическое наблюдение
3	Итоговое занятие	2	-	2	Промежуточный: лабораторная работа/защита мини-проектов
4	Модуль 2. Управление движением робота	78	26	52	
4.1	Тема 1. Программирование контроллера Lego Mindstorm ev3	4	2	2	Текущий: решение задач.
4.2	Тема 2. Соревнование «Беспилотная гонка»	4	2	2	Текущий: педагогическое наблюдение
4.3	Тема 3. Управление модулем. Циклы и ветвления	6	2	4	Текущий: опрос, педагогическое наблюдение, решение задач
4.4	Тема 4. Сбор данных с помощью датчиков. Ультразвук.	4	2	2	Текущий: педагогическое наблюдение, решение задач
4.5	Тема 5. Выход из лабиринта. Поиск препятствий	6	2	4	Текущий: педагогическое наблюдение, решение задач
4.6	Тема 6. Сбор данных с помощью датчиков. Инфракрасный датчик.	4	2	2	Текущий: педагогическое наблюдение, решение задач
4.7	Тема 7. Следование за объектом	4	1	3	Текущий: педагогическое наблюдение, решение задач
4.8	Тема 8. Сбор данных с помощью датчиков. Датчик цвета.	4	2	2	Текущий: педагогическое наблюдение, решение задач
4.9	Тема 9. Способы движения по черной линии. Релейный регулятор.	5	2	3	Текущий: педагогическое наблюдение, решение задач

№	Название модуля, темы	Часы			Формы
4.10	Тема 10. Сбор данных с помощью датчиков. Гироскоп.	4	2	2	Текущий: педагогическое наблюдение, решение задач
4.11	Тема 11. «Гиробой»	6	1	5	Текущий: анализ собранных конструкций, беседа
4.12	Тема 12. ПИД – регулятор для датчиков.	6	3	3	Текущий: педагогическое наблюдение анализ составленных программ.
4.13	Тема 13. Соревнование «Гонки по черной линии»	3	0	3	Текущий: педагогическое наблюдение, анализ составленных программ.
4.14	Проектная работа. Планирование	2	1	1	Текущий: практическая работа, педагогическое наблюдение
4.15	Проектная работа. Моделирование	4	1	3	Текущий: практическая работа, педагогическое наблюдение
4.16	Проектная работа. Конструирование	4	0	4	Текущий: практическая работа, педагогическое наблюдение
4.17	Проектная работа. Программирование	4	0	4	Текущий: практическая работа, педагогическое наблюдение
4.18	Проектная работа. Оформление	4	1	3	Текущий: практическая работа, педагогическое наблюдение
5	Аттестация по итогам освоения программы	2	-	2	Аттестация по итогам освоения программы: защита проекта
Итого:		144	46	98	

1.6 Планируемые результаты

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

- правила безопасной работы с конструктором и компьютером;
- компьютерную среду ev3, включающую в себя графический язык программирования;
- конструктивные особенности различных роботов;
- основы программирования контроллеров;
- профессии, относящиеся к робототехнике;
- правила и порядок чтения технической документации (схем, технологических карт, инструкций);
- методы проектной деятельности.

уметь:

- собирать модели из конструктора Lego Mindstorm ev3;
- работать на персональном компьютере;
- составлять программы на основе Lego Mindstorm ev3 EDU;
- 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	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	36	144	4 раза в неделю. 2 занятия – 2 часа (академический час – 45 минут) Начало обучения 01.09.2023 Окончание обучения 31.05.2024

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Занятия проходят в помещении с оптимальными условиями, отвечающими требованиям СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания" (утверждены Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2), соответствующее требованиям санитарных норм и правил, установленных СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28, 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;
- сетевой фильтр whiteboard;
- маркеры, бумага писчая, шариковые ручки.

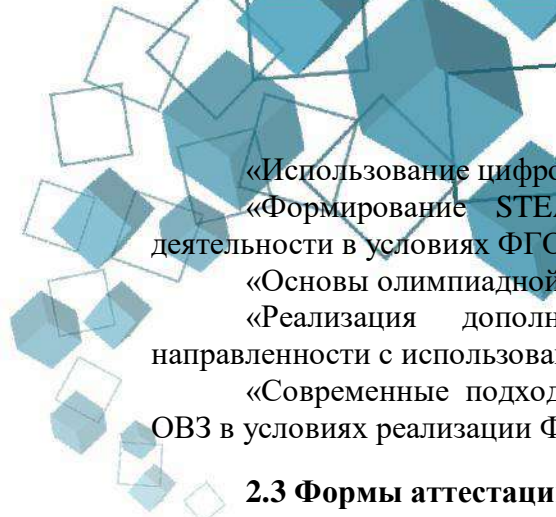
Информационное обеспечение:

- 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 с неоконченным высшим образованием, с повышением квалификации по темам:

«Олимпиадная подготовка к РРО»;



«Использование цифровых инструментов в реализации программ»;
«Формирование STEAM – компетенций у школьников в рамках проектной деятельности в условиях ФГОС»;
«Основы олимпиадной подготовки»;
«Реализация дополнительных общеобразовательных программ технической направленности с использованием оборудования центра цифрового образования «IT-куб»»;
«Современные подходы к организации инклюзивного образования обучающихся с ОВЗ в условиях реализации ФГОС».

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. Достигнутые умения и навыки заносятся в диагностическую карту.

Промежуточная аттестация – проводится в середине учебного года, по изученным темам для выявления уровня освоения содержания программы и своевременной коррекции учебно-воспитательного процесса, проверяется уровень знаний и умений обучающихся, развитие творческих способностей и личный рост.

Форма проведения: зачет, тестирование, практическая работа.

Аттестация по итогам освоения программы – проводится с целью выявления уровня развития способностей и личностных качеств и их соответствия прогнозируемым результатам освоения дополнительной общеразвивающей программы. Аттестация по итогам освоения программы обучающихся проводится по окончании обучения по дополнительной общеразвивающей программе, включает в себя проверку теоретических практических умений и навыков. Форма проведения: защита проекта.

Проект является одним из видов самостоятельной работы, предусмотренной в ходе обучения по программе. Педагог-наставник оказывает консультационную помощь в выполнении проекта.

Индивидуальный (групповой) проект оценивается формируемой комиссией. Состав комиссии (не менее 3-х человек): педагог-наставник, администрация учебной организации, приветствуется привлечение IT-профессионалов, представителей высших и других учебных заведений.

Компонентами оценки индивидуального (группового) проекта являются (по мере убывания значимости): качество индивидуального проекта, отзыв руководителя проекта, уровень презентации и защиты проекта. Если проект выполнен группой обучающихся, то при оценивании учитывается не только уровень исполнения проекта в целом, но и личный вклад каждого из авторов. Решение принимается коллегиально.

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 объем знаний 100-80%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием
средний	у обучающегося объем усвоенных умений и навыков составляет 70-50%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца	у обучающегося объем усвоенных знаний составляет 70-50%; сочетает специальную терминологию с бытовой
низкий	обучающийся овладел менее чем 50% предусмотренных умений и навыков, испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога	обучающийся овладел менее чем 50% объема 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	прилагает усилия к	планирование работы по	нерациональное

личностных результатов	преодолению трудностей; слаженно работает в коллективе, умеет выполнять задания самостоятельно	наводящим вопросам педагога или самостоятельно, но с небольшими погрешностями; возникновение трудностей при работе в коллективе (присутствует желание добиться положительного результата в работе)	использование времени; планирование собственной работы только по наводящим вопросам педагога, не умение выполнять задания
------------------------	--	--	---

Методы отслеживания результативности:

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

2.5 Методические материалы.

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 педагогом, 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.

В данной программе применяются следующие педагогические технологии:

- технология индивидуализации обучения;
- технология группового обучения;
- технология коллективного взаимообучения;
- технология дифференцированного обучения;
- технология разноуровневого обучения;
- технология проблемного обучения;
- технология развивающего обучения;
- технология дистанционного обучения;
- технология игровой деятельности;
- коммуникативная технология обучения;
- технология коллективной творческой деятельности;
- технология решения изобретательских задач;
- здоровье-сберегающая технология.

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 на прохождение 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 преодолет лабиринт.

Проектная деятельность. Обучающиеся должны иметь представление об основных стадиях проекта:

- постановка четких, достижимых целей;
- планирование;
- календарное планирование;
- расчет необходимых ресурсов;
- оформление отчета о проекте.

Упор делается на развитие у обучающихся самостоятельности, способности к самообучению. Педагог контролирует выполнение проектов согласно плану по вехам, помогает в случае затруднений, корректирует конечные цели.

В конце проекта обучающийся оформляет отчет о проделанной работе, согласно стандартам проектной деятельности. Возникает возможность участия в различных научно-практических конференциях.

На занятиях используются основные виды конструирования: по образцу, по модели, по условиям, по простейшим чертежам и наглядным схемам, по замыслу, по теме.

Конструирование по образцу, в основе которого лежит подражательная деятельность, - важный обучающий этап, где можно решать задачи, обеспечивающие переход детей к самостоятельной поисковой деятельности творческого характера.

Конструирование по модели является усложненной разновидностью конструирования по образцу.

Конструирование по условиям. Не давая детям образца, определяют лишь условия, которым модель должна соответствовать и которые, как правило, подчеркивают практическое её назначение. Данная форма организации обучения в наибольшей степени способствует развитию творческого конструирования.

Конструирование по простейшим чертежам и наглядным схемам. Моделирующий характер самой деятельности, в которой из деталей строительного материала воссоздаются внешние и отдельные функциональные особенности реальных объектов, создает возможности для развития внутренних форм наглядного моделирования. В результате такого обучения у детей формируется мышление и познавательные способности.

Конструирование по замыслу позволяет самостоятельно и творчески использовать знания и умения.

Конструирование по теме. Основная цель организации создание модели по заданной теме - актуализация и закрепление знаний и умений, а также переключение детей на новую тематику.

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.

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-суэта»	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 «Профоринтационная 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	Подготовка и участие одной или более команд детей для участия

		образовательных STEAM-соревнований по робототехнике «Лига»	
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.

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. «181 Удивительный механизм и устройство», Йошихито Исогава (PDF)
3. Схемы сборки механизмов в формате PDF-файлов.
4. 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

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПРОЕКТНАЯ РАБОТА

Примерная тематика проектов для разработки

1. Робот в жизни человека
2. Робот – исследователь
3. Человекоподобный робот
4. Шагающий робот
5. Робот – эколог
6. Робот – спасатель
7. Робот – шахматист
8. Робот – художник
9. Робот – принтер
10. Лимоноид – робот, подающий напитки
11. Робот – пожарный
12. Робот – сортировщик
13. Робот – погрузчик
14. Робот – экскурсовод
15. Робот – щенок
16. Робот – кормушка
17. Робот – часы
18. Робот – газонокосилка
19. Робот – трансформер
20. Танцующий робот
21. Гоночный робот
22. Робот – Марсоход
23. Автономный робот проводник
24. Робот садовник
25. Робо-рука

Оценочный материал:

Обучающиеся защищают подготовленный проект (часть проекта) перед комиссией путем демонстрации презентации и продукта проекта. Проект оценивается по критериям, представленным в таблице ниже.

Итоговая оценка дается по количеству набранных баллов.

Критерии оценки результата:

Критерии оценки продукта проектной деятельности		
Критерий 1. Функциональность	Продукт отсутствует или не соответствует назначению	1
	Продукт соответствует назначению и заявленным целям	2
	Применение продукта возможно во многих сферах	3
Критерий 2. Эксплуатационные качества	Продукт сложен в применении	1
	Продукт прост в применении	2
	Продукт удобен и безопасен для человека в применении	3
Критерий 3. Экологичность	Продукт опасен для окружающей среды	1
	Продукт частично экологичен	2
	Продукт экологичен	3
Критерий 4. Новизна	Подобный продукт уже существует	1
	Продукт уже существует, но он	2

	своеобразен(необычность)	
	Продукт уникален	3
Критерии оценки процесса проектной деятельности		
Критерий 1. Постановка цели, планирование путей ее достижения	Цель не сформулирована	0
	Цель определена, но план ее достижения отсутствует	1
	Цель определена, дан краткий план ее достижения	2
	Цель определена, ясно описана, дан подробный план ее достижения	3
Критерий 2. Актуальность, наличие проблемы	Актуальность отсутствует, проблемы не существует	0
	Актуальность отсутствует. Проблема выявлена частично	1
	Актуальность. Проблема не выявлена	2
	Современность тематики проекта, востребованность проектируемого результата	3
Критерий 3. Завершенность проекта	Работа не закончена, нет графика проекта	1
	Работа не закончена, но есть график проекта	2
	Работа доведена до логического завершения	3
Критерий 4. Коммуникативность	Индивидуальный проект	1
	Низкая коммуникативность в группе, роли не распределены	2
	Высокая степень организованности группы, распределение ролей, отношения ответственной зависимости и т. д.	3
Критерий 5. Самостоятельность. Творческий подход к работе	Проект разрабатывался полностью с помощью педагога	1
	Проект разрабатывался частично с помощью педагога	2
	Проект разрабатывался полностью самостоятельно	3
Критерий 6. Разнообразие источников информации, целесообразность их использования	Использована неподходящая информация	0
	Большая часть предоставленной информации не относится к теме работы	1
	Работа содержит незначительный объем подходящей информации из ограниченного числа однотипных источников	2
	Работа содержит достаточно полную информацию из разнообразных источников	3
Критерии оформления проекта		
Критерий 1. Соответствие требованиям оформления	Презентационная часть проекта отсутствует	0
	В презентационной части отсутствуют порядок и четкая структура, допущены серьезные ошибки в оформлении	1
	Предприняты попытки оформить работу в соответствии с установленными правилами, придать ей соответствующую структуру	2
	Работа отличается четким и грамотным оформлением	3
Критерий 2. Качество презентации	Дизайн отсутствует, наглядность отсутствует	0
	В презентации частично присутствует дизайн,	1

композиция	
В презентации отсутствует аналитика	2
Композиционная целостность текста, продуманная система выделения. Графики, схемы, макеты присутствуют. Прослеживается аналитика	3

Методика оценки результатов:

Количество критериев	Максимальный балл по каждому из критериев	Максимальное количество баллов за защиту проекта	Набрано баллов	Уровень обучающихся
12	3	36	24-36 12-23 0-11	Высокий Средний Низкий

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задача «Беспилотная гонка»

Обучающимся предлагается составить программу для прохождения полосы препятствий. Полоса препятствий включает в себя 4 контрольные точки. Полоса для движения робота ограничена стенками высотой 10-20см. Ширина полосы для движения 30 см.

Критерии оценки результата:

Высокий	4 к.т;
Средний	2-3 к.т;
Низкий	0-1 к.т;

Задача «Штрафной удар»

Робот должен пробить два пенальти. Вратаря позвали домой, и он убежал. Успей забить мячи в пустые ворота за 60 секунд, пока вратарь отсутствует. Пересекать линию перед воротами нельзя.

Порядок проведения игры.

- 1) Участник команды устанавливает робота в зоне старта по команде судьи. Ни одна часть робота не должна выходить за ограничительную линию.
- 2) После команды «Старт» участник команды запускает программу. Все действия робот совершает автоматически без вмешательства извне.
- 3) Робот по очереди подъезжает к мячам (порядок не важен) и бьет по ним в сторону ворот. Мяч, забитый не в свои ворота, не засчитывается.
- 4) Попытка завершается досрочно с максимальным временем при выезде робота за линию или за пределы поля, а также если участник взял робота в руки.
- 5) Попытка завершается с фиксированным временем, если робот попал по двум мячам с помощью робо-ноги и сдвинул их с места, после чего остановился и подал звуковой сигнал о завершении попытки.
- 6) Попытка завершается с максимальным временем, если истекло время, если робот не издал звуковой сигнал о завершении попытки, а также если робот промахнулся при пробитии пенальти и не попал по мячу.

Правила.

Время выполнения одной попытки 60 секунд. Всего дается две зачётные попытки. Баллы суммируются. Если у нескольких команд баллов одинаковое количество, победитель определяется по сумме времени двух попыток - чем меньше время, тем лучше. Максимальный размер робота на старте - не более 25x25x25 см. Колёсами или другой опорой пересекать линию перед воротами нельзя. Изменять положение робота во время попытки также запрещено.



Задача «Снайпер»

Роботу необходимо проследовать по прямому маршруту, останавливаясь в необходимых местах. Производя выстрел сбить 4 мишени установленных вдоль линии маршрута на расстоянии 150 см от линии.

Задача «Уборка» (Керлинг)

Проектирование робота для выполнения задачи. Поле представляет собой круг диаметром 100-150 см. Внутри которого располагаются от 4 до 7 объектов (размер объекта жестяная баночка 0.33). Задача робота является вытолкнуть все объекты за пределы круга. Для усложнения задачи объекты красятся в черный и белый цвет, в таком случае выталкиваются только черные.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МОДУЛИ

Дистанционный модуль

№ п/п	Название модуля, темы	Часы			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
	Дистанционный модуль «TRIK Studio»	8	2	6	
1	Тема 1 TRIK Studio	2	1	1	Текущий: педагогическое наблюдение
2	Тема 2 Программирование	4	1	3	Текущий: педагогическое наблюдение
3	Тема 3 Полигон	2	-	2	Текущий: презентация моделей

Тема 1. TRIK Studio

Теоретическая часть: Работа приложения, особенности и альтернативы.

Практическая часть: Установка и настройка приложения.

Тема 2. Программирование

Теоретическая часть: Особенности составления программ в Trik studio

Практическая часть: Программирование виртуального робота

Тема 3. Полигон

Практическая часть: Отрисовка и создание полигона для виртуального робота, запуск ранее созданных программ.

Летний модуль

№ п/п	Название модуля, темы	Часы			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
	Летний модуль «Поиск и спасение»	8	1	7	
1	Тема 1. Проектирование	3	1	2	Текущий: анализ собранных конструкций, беседа
2	Тема 2. Clever ide	4	1	3	Текущий: Решение задач, беседа
3	Тема 3. Итоговый запуск	1	-	1	Текущий: презентация моделей

Тема 1 Проектирование

Теоретическая часть: Обсуждение правил выполнения задания. Создание макета бушующего робота

Практическая часть: Сборка робота согласно разработанному макету.

Тема 2 Clever ide

Теоретическая часть: Запуск и настройка программы. Использование функций в программирование.

Практическая часть: Написание и отладка программы для прохождения лабиринта.

Тема 3 Итоговый запуск

Практическая часть: Запуск роботов для итоговой оценки, с занесение результата в таблицу.