

Муниципальное автономное образовательное учреждение дополнительного
образования – Центр творчества детей и молодежи города Асино Томской области
Центр цифрового образования детей «IT- куб» Асино

Принята на заседании педагогического
совета MAOYDO ЦТДМ
от 29.08. 2024 г.
Протокол № 1

Утверждаю
Директор MAOYDO ЦТДМ
О.В. Чумакова
Приказ № АСО/ДО от 29.08. 2024 г.



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

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

Автор-составитель:
Новокшонов Александр Сергеевич
педагог дополнительного образования
ЦЦОД «IT – куб» Асино
первая квалификационная категория

Асино 2024 г.

Оглавление

| | |
|--|-----------|
| 1. Комплекс основных характеристик программы..... | 2 |
| 1.1. Пояснительная записка | 2 |
| 1.2. Цели и задачи программы..... | 7 |
| 1.3. Учебный (тематический) план..... | 8 |
| Первый год обучения: | 8 |
| Второй год обучения: | 9 |
| Третий год обучения..... | 11 |
| 1.4. Содержание программы..... | 12 |
| Первый год обучения: | 12 |
| Второй год обучения: | 15 |
| Третий год обучения..... | 17 |
| 1.5. Планируемые результаты и способы определения результативности | 20 |
| 1.6. Воспитательный потенциал программы..... | 21 |
| 2. Комплекс организационно-педагогических условий..... | 23 |
| 2.1. Примерный календарный учебный график..... | 23 |
| 2.2. Мониторинг результатов обучения | 24 |
| 2.3. Условия реализации программы | 25 |
| 2.4. Методическое обеспечение..... | 26 |
| Список литературы..... | 29 |

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Новизна данной программы заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. В программе заложено углубленное взаимодействие ребенка с миром научно-технического творчества,

включающее в себя путь от авторского воплощения замысла до создания автоматизированной модели, проекта.

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

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

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

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

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

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

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

В связи с этим работа с обучающимися данной возрастной категории направлена на более сложную работу по конструированию и программированию роботов с личными модификациями и доработками. Учебная работа может носить как личный, так и групповой характер. Обучающиеся готовы к созданию индивидуальных проектов и их защите на конкурсах.

Срок и объем реализации программы:

Срок реализации – 3 года

Объем:

1 год обучения – 144 часа

2 год обучения – 216 часов

3 год обучения – 216 часов

Режим занятий:

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

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

Наполняемость группы: 10 -12 человек.

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

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

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

Разделы программы:

1. Основы робототехники

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

2. Работа с датчиками и моторами

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

3. Программирование

Знакомство с алгоритмами программирования. Работа с программой LabView.

4. Управление

Работа с разными командами. Использование команд на практике.

5. Конструирование

Изготовление робота. Испытание конструкций.

6. Управление – повышенный уровень

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

7. Конструирование – повышенный уровень

Разработка конструкций. Оптимизация конструкции робота.

1.2. Цели и задачи программы

Цель программы: развитие конструктивного мышления и технического творчества средствами робототехники.

Задачи:

Обучающие:

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

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;

- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Воспитательные:

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

1.3 Учебный (тематический) план

Учебный план

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

Учебный (тематический) план

Первый год обучения:

| № п/п | Тема занятий | Количество часов | | | Формы контроля |
|--|---|------------------|--------|----------|-----------------------------------|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| <i>Раздел №1. Основы робототехники</i> | | | | | |
| 1 | Вводное занятие. Основы работы с EV3. | 4 | 4 | 0 | Беседа с обучающимися |
| 2 | Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора. | 4 | 1 | 3 | Беседа с обучающимися, наблюдение |
| 3 | Программа LEGO Mindstorms. | 8 | 2 | 6 | Беседа с обучающимися, наблюдение |
| 4 | Понятие команды, программа и программирование | 4 | 2 | 2 | Беседа с обучающимися, наблюдение |
| 5 | Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков. | 8 | 2 | 6 | Беседа с обучающимися, наблюдение |
| 6 | Сборка простейшего робота, по | 6 | 0 | 6 | Смотр работы |

| | | | | | |
|---|---|------------|----|-----|--|
| | инструкции. | | | | |
| 7 | Программное обеспечение EV3. Создание простейшей программы. | 4 | 1 | 3 | Смотр работы |
| 8 | Управление одним мотором. Движение вперёд-назад Использование команды «Жди». Загрузка программ в EV3 | 6 | 0 | 6 | Смотр работы |
| 9 | Самостоятельная творческая работа обучающихся | 6 | 0 | 6 | Смотр работы |
| Итого по разделу | | 50 | 12 | 38 | |
| <i>Раздел №2. Работа с датчиками и моторами</i> | | | | | |
| 10 | Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка | 8 | 2 | 6 | Смотр работы |
| 11 | Использование датчика касания. Обнаружения касания. | 8 | 2 | 6 | Беседа с обучающимися, смотреть работы |
| 12 | Самостоятельная творческая работа обучающихся | 8 | 0 | 8 | Смотр работы |
| 13 | Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии. | 4 | 1 | 3 | Беседа с обучающимися, смотреть работы |
| 14 | Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии. | 8 | 2 | 6 | Беседа с обучающимися, смотреть работы |
| 15 | Самостоятельная творческая работа обучающихся | 8 | 0 | 8 | Смотр работы |
| 16 | Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ. | 8 | 2 | 6 | Беседа с обучающимися, смотреть работы |
| 17 | Изготовление робота исследователя. Датчик расстояния и освещённости. | 6 | 2 | 4 | Беседа с обучающимися, смотреть работы |
| 18 | Разработка конструкций для соревнований | 8 | 0 | 8 | Смотр работы |
| 19 | Составление программ для «Движение по линии». Испытание робота. | 10 | 4 | 6 | Смотр работы |
| 20 | Прочность конструкции и способы повышения прочности. | 6 | 2 | 4 | Смотр работы |
| 21 | Разработка конструкции для соревнований «Сумо» | 8 | 0 | 8 | Смотр работы |
| 22 | Подведение итогов | 4 | 4 | 0 | Беседа с обучающимися |
| Итого по разделу | | 94 | 21 | 73 | |
| Итого | | 144 | 33 | 111 | |

Второй год обучения:

| № | Тема занятий | Количество часов | |
|---|--------------|------------------|--|
|---|--------------|------------------|--|

| п\п | | Всего | Теория | Практика | Формы контроля |
|------------------------------------|---|-------|--------|----------|-----------------------------------|
| <i>Раздел №3. Программирование</i> | | | | | |
| 1 | Знакомство с творческой средой «ROBOLAB». | 8 | 6 | 2 | Беседа с обучающимися, наблюдение |
| 2 | Установка программы | 4 | 2 | 2 | Беседа с обучающимися, наблюдение |
| 3 | Язык программирования LabView. | 12 | 4 | 8 | Беседа с обучающимися, наблюдение |
| 4 | Изучение Окна инструментов. | 6 | 3 | 3 | Беседа с обучающимися, наблюдение |
| 5 | Самостоятельное конструирование простейшего робота | 6 | 1 | 5 | Смотр работы |
| 6 | Команды визуального языка программирования LabView. | 12 | 4 | 8 | Беседа с обучающимися, наблюдение |
| Итого по разделу | | 48 | 20 | 28 | |
| <i>Раздел №4. Управление</i> | | | | | |
| 7 | Управление-уровень 1 | 8 | 4 | 4 | Беседа с обучающимися, наблюдение |
| 8 | Управление-уровень 2 | 12 | 4 | 8 | Беседа с обучающимися, наблюдение |
| 9 | Управление-уровень 3 | 12 | 4 | 8 | Беседа с обучающимися, наблюдение |
| 10 | Управление-уровень 4 | 12 | 4 | 8 | Беседа с обучающимися, наблюдение |
| Итого по разделу | | 44 | 16 | 28 | |
| <i>Раздел №5. Конструирование</i> | | | | | |
| 11 | Работа в режиме Конструирования | 12 | 4 | 8 | Беседа с обучающимися, наблюдение |
| 12 | Конструирование – уровень 1,2 | 12 | 4 | 8 | Беседа с обучающимися, наблюдение |
| 13 | Самостоятельная творческая работа | 16 | 2 | 14 | Смотр работы |
| 14 | Конструирование уровень 3 | 12 | 2 | 10 | Беседа с обучающимися, наблюдение |

| | | | | | |
|------------------|---|------------|-----------|------------|-------------------------------------|
| 15 | Самостоятельная творческая работа | 20 | 2 | 18 | Смотр работы |
| 16 | Конструирование уровень 4 | 12 | 4 | 8 | Беседа с обучающимися, наблюдение |
| 17 | Самостоятельная творческая работа | 24 | 2 | 22 | Смотр работы |
| 18 | Подготовка к показательным выступлениям, соревнованиям. | 16 | 4 | 12 | Беседа с обучающимися, смотр работы |
| Итого по разделу | | 124 | 24 | 100 | |
| ИТОГО | | 216 | 60 | 156 | |

Третий год обучения:

| № п/п | Тема занятий | Количество часов | | | Формы контроля |
|--|---|------------------|--------|----------|-------------------------------------|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| <i>Раздел №6. Управление – повышенный уровень</i> | | | | | |
| 1 | Вводное занятие | 4 | 4 | 0 | Беседа с обучающимися |
| 2 | Управление-уровень 5 | 12 | 4 | 8 | Беседа с обучающимися, наблюдение |
| 3 | Управление-уровень 6 | 12 | 4 | 8 | Беседа с обучающимися, наблюдение |
| 4 | Самостоятельная творческая работа | 20 | 2 | 18 | Смотр работы |
| 5 | Управление-уровень 7 | 12 | 4 | 8 | Беседа с обучающимися, наблюдение |
| 6 | Управление-уровень 8 | 12 | 4 | 8 | Беседа с обучающимися, наблюдение |
| 7 | Самостоятельная творческая работа | 20 | 2 | 18 | Смотр работы |
| 8 | Исследование новых технологий в робототехнике | 10 | 10 | 0 | Беседа с обучающимися |
| 9 | Подготовка к соревнованиям и показательным выступлениям | 12 | 4 | 8 | Беседа с обучающимися, смотр работы |
| Итого по разделу | | 114 | 38 | 76 | |
| <i>Раздел №7. Конструирование – повышенный уровень</i> | | | | | |
| 10 | Конструирование уровень 5 | 12 | 4 | 8 | Беседа с обучающимися, наблюдение |
| 11 | Конструирование уровень 6 | 12 | 4 | 8 | Беседа с обучающимися, наблюдение |

| | | | | | |
|------------------|---|------------|-----------|------------|-----------------------------------|
| 12 | Самостоятельная творческая работа | 20 | 2 | 18 | Смотр работы |
| 13 | Конструирование уровень 7 | 12 | 4 | 8 | Беседа с обучающимися, наблюдение |
| 14 | Конструирование уровень 8 | 12 | 4 | 8 | Беседа с обучающимися, наблюдение |
| 15 | Самостоятельная творческая работа | 20 | 2 | 18 | Смотр работы |
| 16 | Исследование новых технологий в робототехнике | 10 | 10 | | Беседа с обучающимися |
| 17 | Подведение итогов | 4 | 4 | | Беседа с обучающимися |
| Итого по разделу | | 102 | 34 | 68 | |
| ИТОГО | | 216 | 72 | 144 | |

1.4. Содержание программы

Первый год обучения

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

Задачи:

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

Формы работы: работа в команде с распределением обязанностей.

Методы организации и осуществления занятий

1. Перцептивный аспект:

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

2. Гностический аспект:

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

е) Программное обеспечение EV3.

3. Логический аспект:

а) индуктивные методы, дедуктивные методы;

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

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

| | | | |
|---|--|---|--|
| 8 | Управление одним мотором. Движение вперед-назад Использование команды «Жди». Загрузка программ в EV3 | 6 | Движение вперед-назад Использование команды «Жди» Загрузка программ в EV3 |
| 9 | Самостоятельная творческая работа обучающихся | 6 | Самостоятельная творческая работа обучающихся |
| <i>Раздел №2. Работа с датчиками и моторами</i> | | | |
| 10 | Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка | 8 | Управление двумя моторами с помощью команды Жди • Использование палитры команд и окна Диаграммы • Использование палитры инструментов • Загрузка программ в EV3 |
| 11 | Использование датчика касания. Обнаружения касания. | 8 | Создание двухступенчатых программ • Использование кнопки Выполнять много раз для повторения действий программы • Сохранение и загрузка программ |
| 12 | Самостоятельная творческая работа обучающихся | 8 | Самостоятельная творческая работа обучающихся |
| 13 | Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии. | 4 | Использование Датчика Освещенности в команде Жди • Создание многоступенчатых программ |
| 14 | Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии. | 8 | Движение вдоль линии с применением двух датчиков освещенности. |
| 15 | Самостоятельная творческая работа обучающихся | 8 | Самостоятельная творческая работа обучающихся |
| 16 | Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ. | 8 | Ультразвуковой датчик. Определение роботом расстояния до препятствия |
| 17 | Изготовление робота исследователя. Датчик расстояния и освещённости. | 6 | Сборка робота исследователя. Составление программы для датчика расстояния и освещённости. |
| 18 | Разработка конструкций для соревнований | 8 | Выбор оптимальной конструкции, изготовление, испытание и внесение конструкционных изменений. |

| | | | |
|----|---|----|--|
| 19 | Составление программ для «Движение по линии». Испытание робота. | 10 | Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы. |
| 20 | Прочность конструкции и способы повышения прочности. | 6 | Понятие: прочность конструкции. Показ видео роликов о роботах участниках соревнования «Сумо» |
| 21 | Разработка конструкции для соревнований «Сумо» | 8 | Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции. |
| 22 | Подведение итогов | 4 | Защита индивидуальных и коллективных проектов. |

Второй год обучения

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

Задачи:

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

Формы работы: работа в команде с распределением обязанностей.

Методы организации и осуществления занятий

1. Перцептивный аспект:

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

2. Гностический аспект:

- а) иллюстративно- объяснительные методы;
- б) репродуктивные методы;
- в) проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;
- г) эвристические (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов;

д) исследовательские – дети сами открывают и исследуют знания.

е) Программное обеспечение EV3.

3. Логический аспект:

а) индуктивные методы, дедуктивные методы;

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

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

| | | | |
|-----------------------------------|--|----|---|
| 7 | Управление- уровень 1 | 8 | Знакомство с командами: запусти мотор вперед; Включи лампочку; Жди. Кнопки управления. Передача программы. Запуск программы. Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы. |
| 8 | Управление- уровень 2 | 12 | Работа по шаблону Знакомство с командами: Подключение к двум портам А и С. Запусти мотор назад. Стоп. Изменение программы. Жди пока. |
| 9 | Управление- уровень 3 | 12 | Работа по шаблону. Сохранение и отработка файлов команд. Подключение к четырем портам А,В,С,Д. Двухшаговое программирование. |
| 10 | Управление- уровень 4 | 12 | Работа по шаблону. Знакомство с программами, содержащими неограниченное число шагов. Вставка шага. Удаление шага. Перемещение шага. |
| <i>Раздел №5. Конструирование</i> | | | |
| 11 | Работа в режиме Конструирования | 12 | Информационное окно. Последовательность действий при создании программ. Выбор, размещение, удаление, соединение, передача, сохранение. |
| 12 | Конструирование – уровень 1,2 | 12 | Соединение пиктограмм простейших команд. Соединение пиктограмм основных команд с заданными параметрами. |
| 13 | Самостоятельная творческая работа | 16 | Изготовление и программирование робота |
| 14 | Конструирование уровень 3 | 12 | Структуры: Если, Безусловный переход, Параллельные процесс, Цикл, Программирование музыки |
| 15 | Самостоятельная творческая работа | 20 | Выбор и размещение. Упорядочение и изменение команд. Соединение команд. |
| 16 | Конструирование уровень 4 | 12 | Контейнеры. Сброс значений. Параметры. |
| 17 | Самостоятельная творческая работа | 24 | Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции |
| 18 | Подготовка к показательным выступлениям, соревнованиям. | 16 | Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции Диагностическая карта освоения программы |

Третий год обучения

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

Задачи:

- продолжать учить обучающихся приемам сборки и программирования более сложных робототехнических устройств;

- продолжать формировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;

- развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;

- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности

Формы работы: работа в команде с распределением обязанностей.

Методы организации и осуществления занятий

1. Перцептивный аспект:

а) словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);

б) наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);

в) практические методы (упражнения, задачи).

2. Гностический аспект:

а) иллюстративно - объяснительные методы;

б) репродуктивные методы;

в) проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;

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

д) исследовательские – дети сами открывают и исследуют знания.

е) Программное обеспечение EV3.

3. Логический аспект:

а) индуктивные методы, дедуктивные методы;

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

| №п/п | Тема занятия | Количество часов | Основные вопросы, рассматриваемые на занятии |
|---|--------------|------------------|--|
| <i>Раздел №6. Управление – повышенный уровень</i> | | | |

| | | | |
|--|---|----|--|
| 1 | Вводное занятие | 4 | Обсуждение планов на грядущий учебный год. Правила техники безопасности. |
| 2 | Управление-уровень 5 | 12 | Работа по шаблону. Работа с программами, содержащими цикл. |
| 3 | Управление-уровень 6 | 12 | Работа по шаблону. Работа с программами, содержащими несколько циклов. |
| 4 | Самостоятельная творческая работа | 20 | Изготовление и программирование робота, включающего несколько циклов. |
| 5 | Управление-уровень 7 | 12 | Работа с программами, содержащими несколько циклов и переходы между ними. |
| 6 | Управление-уровень 8 | 12 | Работа с программами, содержащими циклические и линейные элементы. |
| 7 | Самостоятельная творческая работа | 20 | Изготовление и программирование робота, включающего несколько циклов и линейных элементов программы. |
| 8 | Исследование новых технологий в робототехнике | 10 | Поиск, обсуждение и анализ доступных на сегодняшний день технологий. |
| 9 | Подготовка к соревнованиям и показательным выступлениям | 12 | Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции. |
| <i>Раздел №7. Конструирование - повышенный уровень</i> | | | |
| 10 | Конструирование уровень 5 | 12 | Разработка конструкций, повышение веса, понижение центра тяжести, внедрение нештатных деталей. |
| 11 | Конструирование уровень 6 | 12 | Разработка конструкций, увеличение сцепления с поверхностью, увеличение мощности. |
| 12 | Самостоятельная творческая работа | 20 | Разработка тяжелого робота с высоким уровнем сцепления. |
| 13 | Конструирование уровень 7 | 12 | Разработка конструкций, облегчение робота. |
| 14 | Конструирование уровень 8 | 12 | Разработка конструкций, оптимизация сцепления с поверхностью, увеличение скорости. |
| 15 | Самостоятельная творческая работа | 20 | Разработка легкого, быстрого робота, с оптимальным уровнем сцепления. |
| 16 | Исследование новых технологий в робототехнике | 10 | Поиск, обсуждение и анализ доступных на сегодняшний день технологий. |
| 17 | Подведение итогов | 4 | Защита индивидуальных и коллективных проектов. |

1.5. Планируемые результаты и способы определения результативности

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

В результате освоения программы обучающиеся:

знают:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов LEGO;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя интерфейсный язык

программирования;

- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;

основные приемы конструирования роботов;

- конструктивные особенности различных роботов;
- порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;
- как использовать созданные программы;
- как самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования

роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);

- как создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;

- как создавать программы на компьютере для различных роботов;
- как корректировать программы при необходимости;

умеют:

- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель.
- проводить сборку робототехнических средств, с применением LEGO

конструкторов;

- создавать программы для робототехнических средств.
- прогнозировать результаты работы.
- планировать ход выполнения задания.
- рационально выполнять задание.
- руководить работой группы или коллектива.
- высказываться устно в виде сообщения или доклада.
- высказываться устно в виде рецензии ответа товарища.

- представлять одну и ту же информацию различными способами

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

1.6. Воспитательный потенциал программы

Цель: формирование ценностных ориентиров учащихся, формирование общей культуры личности, создание условий для саморазвития и самореализации личности.

Задачи:

- сформировать позитивное отношение к окружающему миру, найти свое место в этом мире, научиться определять и проявлять активную жизненную позицию;
- привить стремление к проявлению высоких нравственных качеств, таких, как уважение человека к человеку, вежливость, бережное отношение к чести и достоинству личности, отзывчивость, ответственность, любовь ко всему живому;
- приобщить детей и подростков к активной творческой деятельности, связанной с освоением различных культурных ценностей — воспитать сознательное отношение к труду, к выбору ценностей, пробудить интерес к профессиональной самоориентации, к художественному творчеству, к физкультуре и спорту;
- нейтрализовать (предотвратить) негативное воздействие социума;
- развивать творческий потенциал.

Направления деятельности:

- духовно - нравственное;
- культура безопасности жизнедеятельности;
- здоровьесберегающее;

Формы: праздник, соревнование, конкурсно - развлекательные программы, беседа.

Методы воспитания: поощрение, поддержка, стимулирование, коллективное мнение, положительная мотивация, создание ситуации успеха.

Технологии:

- Технология социально-образовательного проекта
- Педагогическая поддержка;
- Игровые технологии

Планируемые результаты:

- Культура организации своей деятельности;
- Адекватность восприятия оценки своей деятельности и ее результатов;
- Коллективная ответственность;

- Умение взаимодействовать с другими членами коллектива;
- Толерантность;
- Активность и желание участвовать в делах детского коллектива;
- Стремление к самореализации социально адекватными способами;
- Соблюдение нравственно-этических норм (правил этикета, общей культуры речи, культуры внешнего вида)

Календарный план воспитательной работы на 2024-2025 учебный год
Воспитательные мероприятия

| Сроки | Название мероприятия | Форма | Место проведения, участники | Ответственный |
|--------------|--|---|------------------------------------|-------------------------------------|
| сентябрь | «IT в городе» | Мастер-класс | ЦЦОД «IT-куб» | педагог дополнительного образования |
| октябрь | «Интернет и дети» | Очная встреча | ЦЦОД «IT-куб» | педагог дополнительного образования |
| ноябрь | Муниципальный этап «Кубок губернатора» | Соревнования | ЦЦОД «IT-куб» | педагог дополнительного образования |
| декабрь | «Программируй будущее» | Интерактивная квест-игра | ЦЦОД «IT-куб» | педагог дополнительного образования |
| февраль | Межмуниципальные соревнования по робототехнике («Роборалли», «Гонки») | Соревнования | ЦЦОД «IT-куб» | педагог дополнительного образования |
| март | Межмуниципальные соревнования по робототехнике среди обучающихся 1 – 9 классов | Соревнования | ЦЦОД «IT-куб» | педагог дополнительного образования |
| апрель | «Робовесна» | Соревнования | ЦЦОД «IT-куб» | педагог дополнительного образования |
| май | «IT Малыши» | Технико – творческий фестиваль проектов | ЦЦОД «IT-куб» | педагог дополнительного образования |
| май | «Мост поколений» | День взаимного обучения | ЦЦОД «IT-куб» | педагог дополнительного образования |

| | | | | |
|------|----------------------|-------------------|---------------|-------------------------------------|
| июнь | «Рисуем на асфальте» | Фестиваль-конкурс | ЦЗОД «IT-куб» | педагог дополнительного образования |
|------|----------------------|-------------------|---------------|-------------------------------------|

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Примерный календарный учебный график

| № п/п | Месяц/число | Время проведения занятия | Продолжительность |
|-------------------|---------------|--|---------------------|
| 1 четверть | 02.09 – 28.10 | Согласно учебному расписанию | 8 учебных недель |
| Осенние каникулы | 29.10 – 05.11 | Занятия по расписанию, организация работы лагерей с дневным пребыванием, проведение культурно-массовых мероприятий | 9 календарных дней |
| 2 четверть | 06.11 – 28.12 | Согласно учебному расписанию | 8 учебных недель |
| Зимние каникулы | 29.12 – 07.01 | | 10 календарных дней |
| 3 четверть | 08.01 – 22.03 | Согласно учебному расписанию | 11 учебных недель. |
| Весенние каникулы | 23.03 – 31.03 | Занятия по расписанию, организация работы лагерей с дневным пребыванием, проведение культурно-массовых мероприятий | 1 учебная неделя |
| 4 четверть | 01.04 – 24.05 | Согласно учебному расписанию | 7 учебных недель |
| Летние каникулы | 25.05 – 31.08 | Организация работы лагерей с дневным пребыванием, проведение культурно-массовых мероприятий | 99 календарных дней |

2.2. Мониторинг результатов обучения

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

| № пп | Параметры | Контроль | | |
|------|--|----------|---------------|----------|
| | | Входящий | Промежуточный | Итоговый |
| 1 | Диагностика 1 (Опрос) | * | | * |
| 2 | Диагностика 2 (Основы конструирования) | | * | * |
| 3 | Диагностика 3 (Программирование EV3) | | * | * |
| 4 | Диагностика 4 (Игровые задачи) | | * | * |
| 5 | Диагностика 5 (Творческий проект) | | * | * |

1. Диагностика 1 (Опрос).

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

2. Диагностика 2 (Основы конструирования).

Сборка робота по предложенной инструкции.

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

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

Робот собран – 8-10 баллов (Высокий уровень)

3. Диагностика 3 (Программирование EV3).

Программирование заранее собранного робота.

Программа не готова – 1-3 балла (Низкий уровень)

Программа готова частично – 4-7 баллов (Средний уровень)

Программа готова и работает – 8-10 баллов (Высокий уровень)

4. Диагностика 4 (Игровые задачи).

Подготовка робота с использованием звуковых и визуальных возможностей.

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

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

Робот готов и использует звуковые и визуальные эффекты – 8-10 баллов (Высокий уровень)

5. Диагностика 5 (Творческий проект).

Самостоятельное планирование и разработка робота.

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

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

Проект завершен – 8-10 баллов (Высокий уровень)

Форма подведения итогов реализации программы:

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

2.3. Условия реализации программы

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

Материально-техническое обеспечение программы:

1. Компьютерный класс площадью 50 кв.м.
2. Наборы LEGO
3. LEGO Mindstorms EV3.
4. Набор ресурсный.
5. Руководство пользователя EV3.
6. Комплектные датчики.

7. АРМ учителя (компьютер, проектор / интерактивный дисплей)

8. Персональные ноутбуки в количестве 12 шт.

2.4. Методическое обеспечение программы

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

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

На занятиях по направлению «Программирование роботов» используются в процессе обучения *дидактические игры*, отличительной особенностью которых является обучение средствами активной и интересной для детей игровой деятельности. Дидактические игры, используемые на занятиях, способствуют:

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

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

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

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

- Соревнования
- Олимпиады
- Выставки

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

Приемы и методы организации занятий.

I Методы организации и осуществления занятий

1. Перцептивный аспект:

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

2. Гностический аспект:

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

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

д) исследовательские – дети сами открывают и исследуют знания.

е) Программное обеспечение EV3.

3. Логический аспект:

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

II Методы стимулирования и мотивации деятельности

Методы стимулирования мотива интереса к занятиям:

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

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

Основными принципами обучения являются:

1. Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

2. Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития обучающихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

3. Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

4. Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, обучающийся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

5. Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает обучающийся, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

6. Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а также материалы своего изготовления.

7. Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

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

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

Список литературы

Литература, рекомендуемая для обучающихся и родителей

1. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике / М. Предко. — Москва НТ-Пресс, 2007. — 271с. — URL: <http://padaread.com/?book=3140> (дата обращения: 06.07.2020).
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей / С.А. Флиппов. — СанктПетербург. Изд-во Наука, 2010. — 195с.
3. Злаказов А.С. Уроки Лего - конструирования в школе: методическое пособие / А.С. Злаказов. — Москва. Изд-во Бином. Лаборатория знаний, 2015. — 120с.
4. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. — М.: NTPress, 2007, 345 стр.;

Литература, используемая педагогом

1. Негодяев С.В. Основы мехатроники / С.В. Негодяев, Д.А. Медведев, П.К. Васенин, Ю.М. Осипов, — Томск. Изд-во ТУСУР, 2007. — 162с.
2. Карнаухов Н.Ф. Электромеханические и мехатронные системы / Н.Ф. Карнаухов. - Ростов на Дону. Изд-во Феникс, 2006. — 320 с. Веб-ресурсы: 1. Membrana. Люди. Идеи. Технологии. URL: <http://www.membrana.ru/particles/tag/1046> (дата обращения: 06.07.2020).
2. 3D News. Daily. Digital. Digest. URL: <https://3dnews.ru/> (дата обращения: 06.07.2020).
3. Roboclub. Практическая робототехника. URL: <http://www.roboclub.ru/> (дата обращения: 06.07.2020).
4. Microsoft. Small Basic. URL: <http://small-basic.ru/> (дата обращения: 06.07.2020).
5. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO ControlLab). Учебно-методическое пособие. — СПб, 2001, 59 стр.
6. Чехлова А. В., Якушкин П. А. «Конструкторы LEGODAKТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001 г.
7. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. — М.: ДМК, 2010, 278 стр.;