Пояснительная записка
дополнительной общеразвивающей программы «Роботы рядом»

Автоматизация процессов и роботизация актуальное направление в развитии любых отраслей производства и бизнеса. Она связана с введением автоматических систем по обработке данных и роботизированных устройств для выполнения операций по сборке, сортировке, производству, и т.д.

Даная программа «Роботы рядом» знакомит с начальными этапами программирования, моделирования и конструирования, способствует развитию познавательной активности обучающихся; творческому мышлению; повышению интереса к IT индустрии, и самое главное, профориентации в мире профессий инженерного направления.

Одной из наиболее инновационных областей в сфере детского технического творчества является робототехника, которая объединяет классические подходы к изучению основ техники и современные направления научно-технического творчества:

- информационное моделирование,
- программирование,
- информационно-коммуникационные технологии.

Построение моделей робототехнических устройств позволяет обучающимся увидеть взаимосвязь между различными областями знаний, что способствует интеграции информатики, математики, физики, технологии, черчения с развитием инженерно-технического мышления.

Данная дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Роботы рядом» имеет **техническую направленность,** ориентирована на обучающихся стремящихся изучить сферу применения роботизированных технологий и получить практические навыки в конструировании и программировании робототехнических устройств.

Программа относится к базовому уровню, в ходе её освоения расширяются и углубляются знания о составляющих и принципах действия современных роботов; визуальная программная среда позволяет эффективно изучить алгоритмизацию и азы программирования. Существенная роль отводится самостоятельному конструированию и программированию робототехнических устройств. Результаты этой деятельности представляются на муниципальных и региональных мероприятиях, публикуются в средствах массовой информации, на интернет - ресурсах.

Форма обучения по программе – очная.

В процессе занятий по программе сочетаются групповая и индивидуальная формы организации работы. Количество обучающихся в учебной группе обусловлено имеющейся материально-технической базой и составляет 4-8 человек.

Отличительные особенности программы «Роботы рядом» заключаются в объединении двух современных подходов к преподаванию робототехники.

Первый подход основан на применении образовательных конструкторов LEGO Education WeDo 2.0 и LEGO Education SPIKE. Образовательная среда LEGO объединяет в себе специально скомпонованные для занятий в группе комплекты LEGO и тщательно продуманную систему заданий для детей.

В основе второго подхода лежит низкоуровневая разработка различных систем с «нуля». Такой подход в разработке робототехнических систем требует больше времени и усилий как со стороны преподавателя, так и со стороны ученика, но дает углубленное изучение разных процессов.

Актуальность и необходимость данной дополнительной образовательной программы продиктована развитием современного информационного общества и обусловлена широким внедрением электроники в образовательные процессы и обычную жизнь каждого человека: компьютер, Интернет, мобильные смартфоны, планшеты пришли сегодня практически в каждый дом и стали неотъемлемой частью повседневной жизни. Роботы являются основой современного массового производства, а умение их строить и программировать постепенно замещает традиционные навыки конструкторов и технологов.

Педагогическая целесообразность данной дополнительной образовательной программы заключается в том, что её курс позволяет в доступной и наглядной форме почувствовать преимущества инновационных технологий, получить реальный опыт построения высокотехнологичных устройств. Программа нацелена на вовлечение детей и молодежи в техническое творчество, воспитание инженерной культуры, выявление и продвижение перспективных инженерно-технических кадров.

Целью данной программы является создание условий для развития инженерно-технического мышления обучающихся через систему практикоориентированных занятий по созданию робототехнических устройств.

Задачи:

- расширять знания о науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира;
- формировать и развивать у обучающихся навыки конструирования как простых, так и достаточно сложных программируемых роботизированных устройств;
- обучить решению практических задач в области робототехники, используя набор полученных технических и интеллектуальных умений;
- формировать навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающие социальную адаптацию к современным рыночным отношениям;
- ориентировать обучающихся на получение инженерных специальностей в области кибернетики в учреждениях среднего специального и высшего образования;

- формировать творческую личность с установкой на активное самообразование.

Адресат программы – обучающиеся в возрасте 8-13 лет

Срок реализации программы – 1 год, объем программы – 144 часов

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа с перерывом 10 минут

Формы проведения занятий:

1. Беседа.
2. Лекция.
3. Экскурсия.
4. Семинар.
5. Практикум.
6. Комбинированное занятие.
7. Нетрадиционные формы (видеозанятие, творческая мастерская, занятие – эксперимент, выставка-презентация и т.д.).

Ожидаемые результаты:

По окончанию курса обучения обучающиеся должны ***знать:***

- роль и место робототехники в жизни современного общества;
- назначение, особенности проектирования и программирования роботов различных классов.
- правила и меры безопасности при роботе с электроинструментами;
- общее устройство и принципы действия роботов;
- основные характеристики основных классов роботов;
- общую методику проектирования роботов различных классов;
- общую методику расчета основных кинематических схем;
- порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- основы популярных языков программирования;
- методы проектирования, сборки, налаживания, испытаний готовых устройств;
- элементы технической эстетики;
- основные понятия о системах автоматического регулирования и управления;
- основы программирования роботов и роботизированных комплексов.

Уметь:

- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
- программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
- оформлять начальную техническую документацию на готовые изделия;
- вести индивидуальные и групповые исследовательские работы;

- самостоятельно изготавливать роботов из готовых и самодельных узлов и деталей;
- самостоятельно программировать роботов на одном из популярных языков программирования;
- грамотно применять электроизмерительные приборы и комплексы для наладки изготовленных роботов.

Одной из форм контроля результативности является участие обучающихся в муниципальных и региональных выставках и соревнованиях.

Учебно-тематический план

№	Тема	Количество часов			Форма контроля
		теория	практ.	всего	
1	Введение. Предмет и содержание курса. Значение теоретического и практического материала программы. Техника безопасности на занятиях по робототехнике.	1	1	2	беседа, опрос
2	Понятие о техническом задании.	1	4	5	беседа, опрос, практическое задание
3	Общая структура робота. Соединения деталей и узлов. Общая структура. Способы соединения деталей и узлов робота.	2	4	6	беседа, опрос, практическое задание
4	Виды приводов. Электродвигатели. Сервоприводы. Обзор робототехнических приводов.	2	4	6	беседа, опрос, практическое задание
5	Кинематическая схема. Вращательное движение. Редукторы.	2	6	8	беседа, опрос, практическое задание
6	Электронная схема. Микроконтроллер. Датчики.	2	4	6	беседа, опрос, практическое задание
7	Практикум юного робототехника	2	9	11	беседа, опрос, индивидуальное практическое задание.
8	Конструирование.	2	10	12	беседа, опрос, практикум по программированию.
9	Задачи робототехнического программирования и конструирования.	2	6	8	беседа, практическое задание.
10	Знакомство с MicroPython для программирования микроконтроллеров в LEGO SPIKE	4	10	14	беседа, опрос, практикум по программированию.
11	Организация испытаний готовых изделий.	2	6	8	опрос, защита моделей, соревнования.
12	Основы исследовательской работы.	2	6	8	беседа, опрос, решение практических задач.
13	Робототехнический практикум.	2	6	8	опрос, индивидуальное практическое задание.
14	Занятия по индивидуальному плану обучения.	2	30	32	опрос, тестирование, практическое задание, защита проектов.
15	Итоговое занятие	2	8	10	выставка-презентация
	Всего:	**30**	**114**	**144**	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Тема 1

Введение. Предмет и содержание курса. Значение теоретического и практического материала программы.

- ✓ Обсуждение тематики занятий, порядок работы лаборатории.
- ✓ Значение робототехники для современного общества.
- ✓ Исторические сведения.
- ✓ Понятие о проектировании и конструировании робототехнических устройств.
- ✓ Учебные пособия и литература, рекомендованные для освоения курса и самостоятельного изучения.
- ✓ Знакомство с материально-технической базой. Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроинструментами и приборами:

- Для работы организуется специальное рабочее место со свободным местом для сборки моделей.
- Учащиеся рассаживаются за свои рабочие места.
- За каждым ребенком (парой детей), закрепляется промаркированный контейнер с конструктором.
- После вводной беседы, только по указанию преподавателя, дети приступают к конструированию.
- Конструктор необходимо открывать правильно, придерживая крышку.
- Детали необходимо держать только в специальном контейнере.
- При работе в группах, нужно распределить обязанности: координатор, сборщики и др., чтобы каждый отвечал за свой этап работы.
- При работе с конструктором важно следить за деталями, так как они очень мелкие. Работай с деталями только по назначению. Нельзя класть детали конструктора в рот и уши, раскидывать на рабочем столе. Если деталь упала на пол, необходимо сразу ее поднять и положить в контейнер или присоединить к конструкции согласно инструкции.
- Четко выполнять словесную инструкцию преподавателя по робототехнике. Строить конструкцию согласно прилагаемой схеме.
- Когда преподаватель обращается к тебе, приостанови работу. Не отвлекайся во время работы.
- Не пользуйся инструментами и предметами, правила обращения, с которыми не изучены.
- При работе держи инструмент так, как указанно в инструкции или показал преподаватель.
- Содержи в чистоте и порядке рабочее место.
- Раскладывай оборудование в указанном порядке.
- Не разговаривай во время работы
- Выполняй работу внимательно, не отвлекайся посторонними делами.
- Разбирать конструкцию должны учащиеся, строящие ее.

- Детали укладываются в контейнер, соответствующий маркировке, на котором стояла конструкция. Контейнер сдается преподавателю.
- По всем вопросам обращаться к преподавателю по робототехнике.

Форма проведения занятия: беседа.

Методы и приемы: беседа, демонстрация, инструктаж.

Средства обучения: специальная литература, инструменты, образцы роботов.

Форма подведения итогов: опрос.

Тема 2

Понятие о техническом задании.

Требования к роботам различного назначения. Понятие о технической моделировании и дизайне. Вспомогательные средства конструирования — чертежные (готовальня, чертежный прибор, шаблоны и др.), программные (знакомство с популярными программами 3D-моделирования и конструирования).

Практическая работа.

Определение технических требований при конструировании и программировании манипуляторов и простейших роботов. Введение в язык программирования LEGO. Демонстрация готовых программ.

Форма проведения занятия: комбинированное.

Методы и приемы: беседа, объяснение, практическая работа.

Средства обучения: схемы, среды разработки LEGO WeDo 2.0 и LEGO SPIKE.

Форма подведения итогов: опрос, практическое задание.

Тема 3

Общая структура. Способы соединения деталей и узлов робота

Общая структура и основные узлы робота. Разъемные и неразъемные, подвижные и неподвижные соединения. Электрические контакты и коммутация разъемов.

Практическая работа.

Определение возможных способов соединения деталей выбранных для изготовления роботов (с помощью схем, таблиц и технических рисунков). Сборка отдельных узлов из готовых деталей. Регулировка.

Программирование основных команд. Знакомство с отладкой программ. Модификация параметров готовых программ робота из учебного набора и анализ результатов.

Форма проведения занятия: комбинированное.

Методы и приемы: объяснение, рассказ, практическая работа.

Средства обучения: схемы, технические рисунки, конструкторы LEGO WeDo 2.0 и LEGO SPIKE.

Форма подведения итогов: опрос, практическое задание.

Тема 4

Виды приводов. Электродвигатели. Сервоприводы. Обзор робототехнических приводов.

Знакомство с основными видами электродвигателей и сервоприводов. Основные технические характеристики. Правила выбора оптимального типа привода.

Практическая работа. Определение и подбор двигателя (правила снятия технических характеристик). Знакомство с командами и способами программирования сервопривода. Программирование основных движений робота.

Форма проведения занятия: комбинированное, практикум.

Методы и приемы: объяснение, практическая работа.

Средства обучения: электродвигатели, сервоприводы, конструкторы LEGO WeDo 2.0 и LEGO SPIKE.

Форма подведения итогов: опрос, практическое задание.

Тема 5

Кинематическая схема. Вращательное Движение. Редукторы.

Способы передачи движения. Понятие о редукторах. Определение возможных кинематических схем. Правила расчета и сборки простейших редукторов из готовых деталей (на примере сервомотора).

Практическая работа.

Анализ и программирование простейших комплексов движений.

Форма проведения занятия: комбинированное, практикум.

Методы и приемы: объяснение, практическая работа.

Средства обучения: специальная литература, конструкторы LEGO WeDo 2.0 и LEGO MINDSTORMS EV3, среды разработки LEGO WeDo 2.0 и LEGO SPIKE.

Форма подведения итогов: опрос, практическое задание.

Тема 6

Электронная схема. Микроконтроллер. Датчики.

Принципиальная электрическая схема робота. Общее устройство и основы программирования микроконтроллера. Принципы устройства и описание основных видов датчиков.

Практическая работа.

Модификация модели готовыми дополнительными датчиками.

Продолжение программирования модели.

Форма проведения занятия: комбинированное, практикум.

Методы и приемы: объяснение, практическая работа.

Средства обучения: специальная литература, конструктор LEGO WeDo 2.0 и LEGO SPIKE, среды разработки LEGO WeDo 2.0 и LEGO SPIKE.

Форма подведения итогов: опрос, практическое задание.

Тема 7

Практикум юного робототехника.

Практическая работа. Устранение неисправностей и недоработок, выявленных в ходе испытаний робота. Совершенствование конструкции.

Форма проведения занятия: практикум.

Методы и приемы: объяснение, индивидуальная работа.

Средства обучения: конструкторы LEGO WeDo 2.0 и LEGO SPIKE, среды разработки LEGO WeDo 2.0 и LEGO SPIKE.

Форма подведения итогов: опрос, индивидуальное практическое задание.

Тема 8

Конструирование.

Некоторые особенности конструирования моделей роботов. Этапы конструирования. Общие требования к формулировке технической задачи. Анализ и уточнение конструкторского задания. Правила определения главного принципа будущего робота. Методы поиска идей технического решения. Понятие о правилах определения требований к результатам конструирования (определение главной полезной функции, функциональная пригодность, габариты, вес, шум, энергозатраты и др.). Выбор общей схемы. Предварительный дизайн. Определение требований к аппаратно-программному и его интерфейсу.

Практическая работа.

Определение объектов конструирования. Формулировка конструкторской задачи. Решение практических задач по ходу конструирования выбранной схемы. Практикум по программированию роботов.

Форма проведения занятия: лекция, практикум.

Методы и приемы: объяснение, показ, практическая работа, конструирование.

Средства обучения: конструкторы LEGO WeDo 2.0 и LEGO SPIKE, среды разработки LEGO WeDo 2.0 и LEGO SPIKE.

Форма подведения итогов: опрос, практикум по программированию.

Тема 9

Задачи робототехнического программирования и конструирования.

Роль и место программиста и технолога в современном производстве. Понятие о программной и технологической документации.

Практическая работа.

Составление блок-схем и технологических карт на конкретные детали. Изготовление деталей и программирование отдельных функций будущего робота.

Формы проведения занятий: видео-занятие, беседа, практикум.

Методы и приемы: объяснение, практическая работа.

Средства обучения: специальная литература, канцтовары, среды разработки LEGO WeDo 2.0 и LEGO SPIKE.

Форма подведения итогов: беседа, практическое задание.

Тема 10

Знакомство с MicroPython для программирования микроконтроллеров

Основные возможности языка программирования MicroPython. Применение в программировании микроконтроллеров.

Практическая работа.

Сборка и регулировка отдельных узлов, отладка модулей кода.

Формы проведения занятий: комбинированное, творческая мастерская.

Методы и приемы: объяснение, коллективная практическая работа.

Средства обучения: конструктор LEGO SPIKE, среда разработки LEGO SPIKE.

Форма подведения итогов: опрос, практикум по программированию.

Тема 11

Организация испытаний готовых изделий.

Планирование испытаний. Организация и проведение экспериментальных исследований в кружке. Техническая документация исследователя. Подбор приборов для замера параметров роботов. Техника безопасности при проведении технических испытаний и экспериментальных исследований.

Практическая работа.

Проведение испытаний и экспериментальных исследований. Работа с измерительной аппаратурой. Обобщение результатов, выводы. Оформление технической документации по результатам исследований.

Формы проведения занятий: комбинированное, практикум.

Методы и приемы: объяснение, практическая работа, исследование, эксперимент.

Средства обучения: измерительная аппаратура, готовые модели роботов.

Форма подведения итогов: опрос, защита моделей, соревнования.

Тема 12

Основы исследовательской работы.

Знакомство с основными направлениями и принципами современных робототехнических исследований (искусственное зрение, слух, интеллект, взаимодействие робогрупп и т. д.). Выбор темы мини-исследования.

Практическая работа.

Модельное решение небольших практических задач по теме мини-исследования.

Формы проведения занятий: лекция, комбинированное, практикум.

Методы и приемы: объяснение, исследование, практическая работа.

Средства обучения: специальная литература.

Форма подведения итогов: опрос, решение практических задач.

Тема 13

Робототехнический практикум.

Продолжение изготовления и отладки конструкций.

Практическая работа.

Монтаж узлов, программирование, проверка режимов работы устройств, налаживание и испытание. Работа над внешним дизайном роботов.

Форма проведения занятия: видеозанятие, практикум.

Методы и приемы: рассказ, объяснение, видеодемонстрация, практическая работа.

Средства обучения: конструкторы LEGO WeDo 2.0 и LEGO SPIKE, среды разработки LEGO WeDo 2.0 и LEGO SPIKE.

Форма подведения итогов: опрос, индивидуальное практическое задание.

Тема 14

Занятия по индивидуальному плану обучения.

Обучение в группе третьего периода обучения индивидуальное, с углубленным изучением механики, электроники, программирования. При помощи педагога воспитанник составляет индивидуальный тематический план обучения с учетом мотивов, увлечений, теоретических и практических знаний и умений, накопленных за предыдущий период обучения, а также материально-технической базы лаборатории.

В список устройств и комплексов, планируемых для изготовления, включаются изделия повышенной сложности: сложные робототехнические модели с развитыми программами поведения, разработка систем искусственного интеллекта и робототехнических комплексов.

Предпочтение отдается групповой работе, когда учащиеся разного уровня подготовки и избранных специализаций (роботомеханики, схемотехники, программисты) объединяются работой над общим проектом.

Педагог выступает в роли руководителя проекта, главного технического консультанта, старшего товарища и воспитателя.

Примерная тематика работ.

- ✓ Разработка, конструирование и изготовление электронных блоков с применением цифровых и аналоговых модулей.
- ✓ Создание моделей промышленных манипуляторов.
- ✓ Моделирование технического зрения, слуха, осязания и т. д.
- ✓ Разработка и конструирование учебно-демонстрационных пособий по робототехнике.
- ✓ Изготовление различных робототехнических устройств, игровых комплексов.
- ✓ Программирование робототехнических комплексов различной сложности.

Формы проведения занятий: комбинированное, экскурсия, практикум, творческая мастерская.

Методы и приемы: объяснение, практическая работа.

Средства обучения: специальная литература, мультиметр , электродвигатели, сервоприводы, элементы корпуса, конструкторы LEGO WeDo 2.0 и LEGO SPIKE, среды разработки LEGO WeDo 2.0 и LEGO SPIKE.

Формы подведения итогов: опрос, тестирование, практическое задание, защита проектов.

Тема 15

Итоговое занятие.

Подведение итогов работы объединения за учебный год. Тестирование. Демонстрация готовых робототехнических устройств.

Форма проведения занятия: выставка-презентация.

Методы и приемы: проектная деятельность, поисковый, эвристический, самоанализ, взаимоанализ.

Средства обучения: изготовленные роботы, среды LEGO WeDo 2.0 и LEGO SPIKE.

Форма подведения итогов: выставка-презентация.

Методическое обеспечение программы

Используются следующие формы проведения занятий:

- Беседа.
- Лекция.
- Экскурсия.
- Семинар.
- Практикум.
- Комбинированное занятие.
- Нетрадиционные формы (видеозанятие, творческая мастерская, занятие-эксперимент, выставка-презентация и т.д.).

1. Занятие - беседа. В форме беседы проводится и опрос, и объяснение нового материала на первой ступени обучения. Характерная особенность этой формы занятия состоит в том, что обучающиеся принимают в нем активное участие — отвечают на вопросы, делают самостоятельные выводы, объясняют явления. Все это корректирует педагог, он руководит такой беседой, уточняет и окончательно формулирует ответы. На первой ступени обучения часть занятия-беседы может занимать длительный связный рассказ педагога. Он неизбежен, потому что обучающиеся не располагают необходимыми теоретическими знаниями.

2. Занятие - лекция. Как правило, это занятия, на которых излагается значительная часть теоретического материала изучаемой темы.

В зависимости от дидактических задач и логики учебного материала распространены: вводные; установочные; текущие; обзорные лекции.

По характеру положения и деятельности учащихся лекция может быть: информационной; объяснительной; лекцией-беседой.

Лекционная форма проведения занятий целесообразна при изучении нового материала, мало связанного с ранее изученным, рассмотрении сложного для самостоятельного изучения материала, подаче информации

крупными блоками, в плане реализации теории укрупнения дидактических единиц в обучении, выполнении определенного вида заданий по одной или нескольким темам, разделам, применении изученного материала при решении практических задач.

3. Занятие - экскурсия. На занятия - экскурсии переносятся основные задачи учебных экскурсий: обогащение знаний обучающихся; установление связи теории с практикой, с жизненными явлениями и процессами; развитие технических способностей учащихся, их самостоятельности, организованности; воспитание положительного отношения к учению.

По содержанию занятия - экскурсии делятся на тематические, охватывающие одну или несколько тем программы, и комплексные, базирующиеся на содержании взаимосвязанных тем программы.

4. Занятие - семинар. Семинары характеризуются прежде всего двумя взаимосвязанными признаками:

- самостоятельное изучение учащимися программного материала;
- обсуждение на занятии результатов их познавательной деятельности.

На них ребята учатся выступать с самостоятельными сообщениями, дискутировать, отстаивать свои суждения. Семинары способствуют развитию познавательных и исследовательских умений учащихся, повышению культуры общения. Различают занятия-семинары по учебным задачам, источникам получения знаний, формам их проведения. В практике обучения получили распространения развернутые беседы, семинары, доклады, рефераты, творческие письменные работы, семинары- диспуты, семинары-конференции и т.д.

5. Занятия - практикумы, помимо решения своей специальной задачи – усиления практической направленности обучения, не только тесным образом связаны с изученным материалом, но и способствуют прочному, неформальному его усвоению. Основной формой их проведения являются практические и лабораторные работы, на которых обучающиеся самостоятельно упражняются в практическом применении усвоенных теоретических знаний и умений.

Различают установочные, иллюстративные, тренировочные, исследовательские, творческие и обобщающие занятия-практикумы. Основным способом организации деятельности учащихся на практикуме является групповая форма работы. При этом каждая группа из 2-3 человек выполняет, как правило, отличающуюся от других практическую работу.

6. Комбинированное занятие характеризуется постановкой и достижением нескольких дидактических целей. Их многочисленными комбинациями определяются разновидности комбинированных занятий.

7. Нетрадиционные формы занятий:

Видеозанятие. Видеозанятие – это небольшой по объему узкоспециализированный материал, который помогает разобраться с отдельными аспектами тем программы.

Используется видезанятие двух типов:

Когда обучающиеся смотрят обучающее видео от 5 до 15 мин, где сначала им рассказывается теория, а затем приводятся примеры. В данном видеоролике приводятся элементарные задания, направленные на контроль усвоения увиденного и услышанного материала.

Когда во время занятия обучающиеся смотрят небольшие видеоролики, которые носят познавательный характер (новый материал по теме, расширение материала, закрепление, повторение). После просмотра видео обучающиеся выполняют практические задания.

Творческая мастерская. Мастерская – это нетрадиционная форма организации личностно-ориентированного образовательного процесса. Она предполагает самостоятельную поисковую, исследовательскую, творческую деятельность учащихся по построению собственных знаний и демонстрации умений. Она состоит из ряда заданий, которые направляют работу ребят в нужное русло, но внутри каждого задания обучающиеся абсолютно свободны. Мастерская начинается с актуализации знаний каждого по данной теме, которые затем обогащаются знаниями товарищей по группе. На следующем этапе выполняются творческие практические задания, результат которых затем оценивается всеми обучающимися.

Занятие-эксперимент. Данная форма занятия преследует, прежде всего, не получение объективно нового результата, а развитие у обучающихся умения самостоятельно получать знания - умение учиться. Занятие-эксперимент проводится для углубленного изучение избранной темы, сбора дополнительной информации, модельного решения поставленных индивидуальных и групповых творческих задач в области робототехники.

Выставка-презентация. Данная форма используется в качестве заключительного занятия по темам и итогам года. Имеет двоякую цель - демонстрацию выполненных обучающимися в ходе изучения темы или всего курса работ и защиту работ авторами. В ходе выставки-презентации проводится самоанализ и взаимоанализ выполненных проектов, обучающиеся учатся представлять свою работу, демонстрируют знание теории и практические умения.

Занятия по обучению основам робототехники проводятся с применением следующих методов по способу получения знаний:

- ✓ Объяснительно иллюстративный – предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.).
- ✓ Эвристический – метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.).
- ✓ Проблемный – постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися.
- ✓ Программированный – набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность).

- ✓ Репродуктивный – воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу).
- ✓ Частично-поисковый – решение проблемных задач с помощью педагога.
- ✓ Поисковый – самостоятельное решение проблем.
- ✓ Метод проблемного изложения – постановка проблемы педагогом, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении.
- ✓ Метод проектов. Проектно-ориентированное обучение – это систематический учебный метод, вовлекающий учащихся в процесс приобретения знаний и умений с помощью широкой исследовательской деятельности, базирующейся на комплексных, реальных вопросах и тщательно проработанных заданиях.

При реализации образовательной программы «Роботы рядом» используются также когнитивные методы обучения, которые обеспечивают продуктивное научно-техническое образование:

- ✓ Метод эвристических вопросов предполагает для отыскания сведений о каком-либо событии или объекте задавать следующие семь ключевых вопросов: Кто? Что? Зачем? Чем? Где? Когда? Как?
- ✓ Метод сравнения применяется для сравнения разных версий моделей обучающихся с созданными аналогами.
- ✓ Метод эвристического наблюдения ставит целью научить детей добывать и конструировать знания с помощью наблюдений. Одновременно с получением заданной педагогом информации многие обучающиеся видят и другие особенности объекта, т.е. добывают новую информацию и конструируют новые знания.
- ✓ Метод фактов учит отличать то, что видят, слышат, чувствуют обучающиеся, от того, что они думают. Таким образом, происходит поиск фактов, отличие их от не фактов, что важно для инженера-робототехника.
- ✓ Метод конструирования понятий начинается с актуализации уже имеющихся представлений обучающихся. Сопоставляя и обсуждая детские представления о понятии, педагог помогает достроить их до некоторых культурных форм. Результатом выступает коллективный творческий продукт - совместно сформулированное определение понятия.
- ✓ Метод прогнозирования применяется к реальному или планируемому процессу. Спустя заданное время прогноз сравнивается с реальностью. Проводится обсуждение результатов, делаются выводы.
- ✓ Метод ошибок предполагает изменение устоявшегося негативного отношения к ошибкам, замену его на конструктивное использование ошибок. Ошибка рассматривается как источник противоречий, феноменов, исключений из правил, новых знаний, которые рождаются на противопоставлении общепринятым.
- ✓ Креативные методы обучения ориентированы на создание обучающимися личного образовательного продукта - совершенного робота, путем проб,

ошибок, накопленных знаний и поиском оптимального решения проблемы.

- ✓ Метод «Если бы...» предполагает составить описание того, что произойдет, если в автоматизированной системе что-либо изменится.
- ✓ «Мозговой штурм» ставит основной задачей сбор как можно большего числа идей в результате освобождения участников обсуждения от инерции мышления и стереотипов.
- ✓ Метод планирования предполагает планирование образовательной деятельности на определенный период - занятие, неделю, тему, творческую работу.
- ✓ Метод контроля: в научно-техническом обучении образовательный продукт юного конструктора и программиста оценивается по степени отличия от заданного, т.е. чем больше оптимальных конструкторских идей выдумывают обучающиеся, тем выше оценка продуктивности его образования.
- ✓ Методы рефлексии помогают обучающимся формулировать способы своей деятельности, возникающие проблемы, пути их решения и полученные результаты, что приводит к осознанному образовательному процессу.
- ✓ Методы самооценки вытекают из методов рефлексии, носят количественный и качественный характер, отражают полноту достижения обучающимся цели.

При реализации программы применяются педагогические технологии личностно-ориентированного обучения:

- ✓ Технология личностно-ориентированного обучения сочетает обучение (нормативно-сообразная деятельность общества) и учение (индивидуальная деятельность ребенка). В технологии личностноориентированного обучения центр всей образовательной системы - индивидуальность детской личности, следовательно, методическую основу этой технологии составляют дифференциация и индивидуализация обучения.
- ✓ Технология индивидуализации обучения - такая технология обучения, при которой индивидуальный подход и индивидуальная форма обучения являются приоритетными. Индивидуальное обучение позволяет адаптировать содержание, методы, формы, темп обучения к индивидуальным особенностям каждого ребенка, следить за его продвижением в обучении, вносить необходимую коррекцию. Это позволяет обучающемуся работать экономно, контролировать свои затраты, что гарантирует успех в обучении.
- ✓ Групповые технологии, которые предполагают организацию совместных действий, коммуникацию, общение, взаимопонимание, взаимопомощь, взаимокоррекцию. Особенности групповой технологии заключаются в том, что учебная группа делится на подгруппы для решения и выполнения конкретных задач; задание выполняется таким образом, чтобы был виден вклад каждого обучающегося.

- ✓ Технология коллективной творческой деятельности, в которой достижение творческого уровня является приоритетной целью. Технология предполагает такую организацию совместной деятельности детей и взрослых, при которой все члены коллектива участвуют в планировании, подготовке, осуществлении и анализе любого дела.
- ✓ Технология исследовательского (проблемного) обучения, при которой организация занятий предполагает создание под руководством педагога проблемных ситуаций и активную деятельность обучающихся по их разрешению, в результате чего происходит овладение знаниями, умениями и навыками; образовательный процесс строится как поиск новых познавательных ориентиров. Особенностью данного подхода является реализация идеи «обучение через открытие».
- ✓ Технология программированного обучения, которая предполагает усвоение программированного учебного материала с помощью обучающих устройств (компьютера, программированного учебника и др.). Главная особенность технологии заключается в том, что весь материал подается в строго алгоритмичном порядке сравнительно небольшими порциями.
- ✓ Технология проектного обучения - технология, при которой не даются готовые знания, а используется технология защиты индивидуальных проектов.
- ✓ Новые информационные технологии - это процессы подготовки и передачи информации обучаемому, средством осуществления которых является компьютер. Специфика объединения обуславливает применение данной технологии как основной, определяющей.

Условия реализации программы

1. Учебный кабинет, оснащенный:
   - столами,
   - стульями,
   - интерактивной доской,
   - инструментами.
2. Базовые и расширенные наборы конструкторов:
   - LEGO WeDo 2.0
   - LEGO SPIKE
3. Компьютеры с выходом в Интернет.
4. Планшетные компьютеры.

Список источников и литература

Официальные документы

1. Федеральный закон от 29.2012 № 273 «Об образовании в Российской федерации».
2. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», утв. приказом Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196
3. Указа Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года», определяющего одной из национальных целей развития Российской Федерации предоставление возможности для самореализации и развития талантов
4. Концепция развития дополнительного образования до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р)
5. Программа развития воспитательной компоненты, Письмо МО РФ от 13.05.2013 №ИР-352/09
6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"
7. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р)
8. Указ Президента Российской Федерации от 29.05.2017 г. № 240 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия детства».

Книги

1. Филиппов С. А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление – Москва «Лаборатория знаний», 2017
2. Д. Г. Копосов. Робототехника. Конструктор SPIKE. Учебное пособие – Издательство «Просвещение», 2021
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей – СПб «Наука», 2013

Интернет-ресурсы

1. https://educube.ru/support/
2. http://www.proghouse.ru
3. http://constructive.ucoz.ru/index/wedo_2_0/0-62
4. http://smartep.ru/index.php?page=lego_mindstorms_instructions
5. https://www.exoforce.ru/lego-downloads
6. https://educube.ru/support/instructions/lego-mindstorms-education-ev3/
7. https://robotbaza.ru/collection/manuals/lego-wedo
8. https://education.lego.com/ru-ru/product-resources/mindstormsev3/загрузки/инструкции-по-сборке

9. https://www.prorobot.ru/lego/wedo.php
10. https://robo-wiki.ru
11. https://st-dvorik.ru/instrukcii-po-sborke/
12. https://legorobot.jimdofree.com/методические-материалы/
13. https://education.lego.com/