

Министерство образования Кузбасса
Управление образования администрации Новокузнецкого муниципального округа
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Дом детского творчества Новокузнецкого муниципального округа
Кемеровской области - Кузбасса»

Принята на заседании педагогического
совета МБУ ДО «ДДТ НМО»
Протокол № 4
от 21.02.2023 г.

Утверждаю
Директор МБУ ДО «ДДТ НМО»
_____/Полетаева А.Ф./
Приказ № 120Д от 21.02.2023

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа
технической направленности
«Практическая робототехника»
Базовый уровень

Возраст учащихся: 7-14 лет
Срок реализации программы: 2 года

Разработчик /составитель:
Морозова Елена Владимировна,
педагог дополнительного образования

I. Комплекс основных характеристик дополнительной общеразвивающей программы

Пояснительная записка

Настоящая дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа разработана с учетом **нормативных документов**:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (Письмо Минобрнауки России от 18.11.15 № 09- 3242);
- 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»;
- Устава МБУ ДО «ДДТ НМО».

Направленность программы: техническая.

Уровень освоения программы:

1 год обучения стартовый. На данном этапе программа предусматривает знакомство с основами робототехники.

2 год обучения базовый, который предполагает использование и реализацию форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний и языка, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления программы.

Актуальность программы.

Робототехника является перспективной областью для применения образовательных методик в процессе обучения за счет объединения в себе различных инженерных и естественнонаучных дисциплин. Программа даёт возможность обучить детей профессиональным навыкам в области робототехники и предоставляет условия для проведения педагогом профориентационной работы. Кроме того, обучение по данной программе способствует развитию творческой деятельности, конструкторско-технологического мышления детей, приобщает их к решению конструкторских, художественно-конструкторских и технологических задач.

Отличительные особенности. Отличительная особенность образовательной программы заключается в том, что содержание программы направлено на формирование у детей начальных научно-технических знаний, профессионально-прикладных навыков и создание условий для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребенка в окружающем мире. Учащиеся получают представление об особенностях разработки программ управления, автоматизации механизмов, моделирования процессов систем различной сложности, что становится базой для раннего профессионального самоопределения.

Адресат программы: данная программа рассчитана на учащихся 7-14 лет,

интересующихся инженерно-техническим творчеством и программированием. Ограничений в приеме детей по физическому здоровью и половой принадлежности нет. В группе могут быть учащиеся разного возраста.

Объем и срок реализации программы: срок обучения по программе – 2 года.

Первый год обучения – 72 часа

Второй год обучения – 72 часа

На весь период обучения отводится 144 часа.

Режим занятий:

1 раз в неделю по 2 академических часа.

Продолжительность академического часа – 45 минут. Перерыв между занятиями – 10 минут.

Формы обучения: очная, заочная, очно – заочная, дистанционная, в условиях сетевого взаимодействия. Основной формой обучения является занятие.

Особенности организации образовательного процесса

Основной формой организации совместной деятельности педагога и учащихся является занятие. В ходе занятия педагог может использовать различные методы и приемы обучения, подбирая наиболее соответствующие содержанию обучения и познавательным возможностям обучающихся, способствуя тем самым активизации их познавательной деятельности.

Цель и задачи программы

Цель программы первого года обучения: введение в начальное инженерно – техническое конструирование и основы робототехники с использованием робототехнических образовательных конструкторов.

Задачи первого года обучения:

Личностные

- формировать коммуникативные способности;
- формировать навыки командной работы;
- развивать навыки творческого подхода в решении технических задач различной сложности.

Предметные

- познакомить с конструктивным и аппаратным обеспечением робототехнических конструкторов;
- обучать приемам сборки и программирования с использованием робототехнических образовательных конструкторов;
- обучать проектированию, сборке и программированию устройства;
- знакомить с базовыми принципами алгоритмизации;
- знакомить с принципом работы и конструирования робототехнических устройств;
- знакомить с различными языками программирования;
- формировать первоначальное представление о механике, основных узлах и компонентах типовых механизмов;

Метапредметные

- развивать творческий потенциал и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, аналитические способности, концентрацию и т.д.

Цель программы второго года обучения: формирование представления об инженерно-техническом творчестве как о престижной сфере деятельности, способствующей эффективной реализации личностных жизненных стратегий.

Задачи второго года обучения:

Личностные

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- формировать коммуникативные способности;
- формировать навыки командной работы;
- развивать навыки творческого подхода в решении технических задач различной сложности.

Предметные

- формировать навыки программирования с использованием робототехнических образовательных конструкторов;
- обучать проектированию, сборке и программированию устройства;
- обучать базовым принципам алгоритмизации;
- формировать навыки и конструирования робототехнических устройств;
- формировать навыки конструирования и модифицирования робототехнических устройств;
- обучать различным языкам программирования;
- формировать базовые навыки программирования;
- способствовать приобретению основополагающих знаний по схемотехнике и электронике;
- формировать представление о механике, основных узлах и компонентах типовых механизмов;
- формировать основы разработки и конструирования моделей промышленных манипуляционных роботов различного типа и автономных мобильных роботов;
- познакомить с профессиями программист, инженер, конструктор;

Метапредметные

- развивать творческий потенциал и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, аналитические способности, концентрацию и т.д.

Содержание

Учебный план первого года обучения

п/п	Наименование разделов	Количество часов			Формы промежуточной аттестации
		Всего	Теория	практика	
1	Работа с робототехническим набором КЛИК	36	12	24	Наблюдение, выполнение мини-проектов
2	Работа с образовательным конструктором программируемых моделей инженерных систем	36	12	24	Наблюдение, выполнение мини-проектов
	Итого	72	24	48	

Содержание программы первого года обучения

1. Работа с робототехническим набором КЛИК

Введение в раздел механики. Виды передач. Правила сборки модулей конструкции. Способы соединений модулей. Сборка узловых соединений. Сборка простейших механизмов. Сборка модулей в отдельные узлы. Введение в графическое программирование. Правило построения алгоритма. Написание базовых программ. Сборка и программирование моделей: «Захват», «Манипулятор», «Робот муравей», «Автоматизированные часы», «Сортировщик цвета», «Копировальщик», «Ультразвуковой терменвокс», «Маятник», «Роботанк».

2. Работа с образовательным конструктором программируемых моделей инженерных систем

Основы электроники и схемотехники. Применение технологий трехмерной печати и лазерной резки при прототипировании. Проектирование и изготовление новых моделей механизмов и роботов. Основы разработки аппаратных и программных комплексов для управления программируемыми моделями инженерных систем роботов и робототехнических комплексов. Модуль технического зрения. Робототехнический контроллер. Разработка и программирование моделей мобильных роботов.

Учебный план второго года обучения

п/п	Наименование разделов	Количество часов			Формы промежуточной аттестации
		Всего	Теория	практика	
1	Работа с образовательным комплектом на базе учебного манипулятора DOBOT Magician	36	12	24	Наблюдение, выполнение мини-проектов
2	Работа с набором для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов	36	12	24	Наблюдение, выполнение мини-проектов
	Итого	72	24	48	

Содержание программы второго года обучения

1. Работа с образовательным комплектом на базе учебного манипулятора DOBOT Magician

Изучение основ автоматизированного распознавания объектов. Определение параметров объектов и взаимодействие с ними с помощью робототехнического манипулятора. Повышение степени автоматизации путем применения технического зрения. Программная среда Dobot Studio. Моделирование в трехмерной среде. Перемещение предметов посредством вакуумного захвата. Перемещение предметов посредством механического захвата. Выполнение рисунков и письменного текста посредством пишущего инструмента. 3D-печать. Лазерная гравировка.

2. Работа с набором для изучения многокомпонентных робототехнических систем и

манипуляционных роботов.

Изучение основ разработки и конструирования моделей промышленных манипуляционных роботов различного типа и автономных мобильных роботов. Различные типы кинематики (угловая кинематика, плоско-параллельная кинематика, дельта-кинематика, SCARA (рычажная кинематика), платформа Стюарта). Методики осуществления инженерных расчетов при проектировании (расчеты нагрузки и моментов, расчет мощности приводов, расчет параметров кинематики). Разработка систем управления и программного обеспечения для управления роботами. Разработка систем управления с элементами искусственного интеллекта и машинного обучения. Разработка моделей роботов и программирование их с использованием блочно-графической среды программирования. Разработка моделей автономных роботов с использованием различных сенсорных устройств, в том числе систем технического зрения на базе отечественного модуля. Программирование моделей роботов с использованием среды программирования Arduino IDE, используя отечественный робототехнический контроллер.

Планируемые результаты

Планируемые результаты первого года обучения:

Личностные

- формирование коммуникативных способностей;
- формирование навыков командной работы;
- развитие навыков творческого подхода в решении технических задач различной сложности.

Предметные

- знакомы с конструктивным и аппаратным обеспечением робототехнических конструкторов;
- обучение приемам сборки и программирования с использованием робототехнических образовательных конструкторов;
- обучение проектированию, сборке и программированию устройства;
- знакомы с базовыми принципами алгоритмизации;
- знакомы с принципом работы и конструирования робототехнических устройств;
- знакомы с различными языками программирования;
- формирование первоначального представления о механике, основных узлах и компонентах типовых механизмов;

Метапредметные

- развитие творческого потенциала и самостоятельности;
- развитие психофизиологических качеств обучающихся: памяти, внимания, аналитических способностей, концентрации и т.д.

Планируемые результаты второго года обучения:

Личностные

- формирование творческого отношения к выполняемой работе;
- формирование коммуникативных способностей;
- формирование навыков командной работы;
- развитие навыков творческого подхода в решении технических задач различной сложности.

Предметные

- формирование навыков программирования с использованием робототехнических образовательных конструкторов;
- обучение проектированию, сборке и программированию устройства;
- обучение базовым принципам алгоритмизации;
- формирование навыков и конструирования робототехнических устройств;
- формирование навыков конструирования и модифицирования робототехнических устройств;
- обучение различным языкам программирования;
- формирование базовых навыков программирования;
- способствование приобретению основополагающих знаний по схемотехнике и электронике;
- формирование представление о механике, основных узлах и компонентах типовых механизмов;
- формирование основ разработки и конструирования моделей промышленных манипуляционных роботов различного типа и автономных мобильных роботов;
- знакомы с профессиями программист, инженер, конструктор;

Метапредметные

- развитие творческого потенциала и самостоятельности;
- развитие психофизиологических качеств обучающихся: памяти, внимания, аналитических способностей, концентрации и т.д.

II. Комплекс организационно-педагогических условий

Календарный учебный график

Количество учебных недель: 36

Количество учебных дней: 189

Продолжительность каникул: каникулы не предусмотрены

Дата начала и окончания учебных периодов/этапов: 1 сентября-31 декабря, 11 января-31 мая

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Помещение, отводимое для занятий, должно отвечать санитарно-гигиеническим требованиям: быть сухим, светлым, тёплым, с естественным доступом воздуха, хорошей вентиляцией. Общее освещение кабинета лучше обеспечивать люминесцентными лампами в период, когда невозможно естественное освещение.

Оборудование:

- комплекты «Ученический стол + два стула»;
- учительский стол;
- учительский стул;
- наборы для конструирования робототехники;
- ноутбуки;
- интерактивная доска или проектор;
- набор для конструирования промышленных робототехнических систем AR-RSK-WRS-02 – 1 шт;
- расширенный робототехнический набор 676410 – 1 шт;
- робот-манипулятор учебный DM-EV-R2 – 1 шт;
- учебный набор программируемых робототехнических платформ AR-DEK-STR-02 – 2 шт.

Информационное обеспечение:

- Windows 10;
- программное обеспечение на выбор педагога (Arduino IDE, Программная среда Dobot Studio, Python, C++ и пр);
- видео и фото материал по темам занятия.

Кадровое обеспечение учебного курса

Педагог, реализующий программу, должен иметь высшее образование или среднее специальное. Демонстрировать знание программы обучения. Уметь планировать, проводить занятия, анализировать их эффективность (самоанализ занятия). Владеть актуальными формами и методами обучения. Использовать специальные подходы к обучению, для того чтобы включить в образовательный процесс всех учащихся: со специальными потребностями в образовании; одаренных детей, учащихся с ограниченными возможностями.

Формы аттестации и контроля

Наблюдение, выполнение мини-проектов.

Оценочные материалы

Проверка результатов образовательной деятельности проходит в 3 этапа:

1 – этап -предварительное определение уровня знаний в начале учебного года. Как правило, это устный опрос по вопросам программы.

2 этап- периодический контроль знаний умений и навыков по разделам курса (устный опрос, тесты, карточки- задания, самостоятельная работа по определенным темам, творческие проекты, викторины). Цель этого этапа -диагностирование материала по разделам программы.

3 этап - итоговая проверка знаний, умений и навыков, приобретенных по всему курсу программы (контрольное итоговое занятие).

В ДООП « Практическая робототехника» для оценки деятельности учащихся используются следующие оценочные материалы:

- анкеты;
- дидактические игры;
- дневники наблюдений;
- задания для самостоятельных работ;
- кроссворды;
- контрольные задания;
- проекты;
- ребусы;
- тесты;
- викторины;
- творческие работы и др.

Методическое обеспечение программы

Методы обучения

- Словесные методы обучения: объяснение, рассказ, беседа.
- Наглядный метод обучения: наблюдение, демонстрация предметных и сюжетных картинок, иллюстраций, слайдов, фотографий, презентаций к занятиям. Использование на занятиях активных форм познавательной деятельности, психологических и социологических методов и приемов.
- Методы практической работы: выполнение практических заданий.
- Метод проектного обучения – это метод, направленный на развитие творческих и познавательных процессов, критического мышления, умения самостоятельно получать знания и применять их в практической деятельности, ориентироваться в информационном пространстве;
- Метод наблюдения: наблюдение за игровой ситуацией;
- Методы проблемного обучения: объяснение основных понятий, определений,

терминов, создание проблемных ситуаций, постановка проблемного вопроса;

- Методы стимулирования поведения и деятельности: поощрение (выражение положительной оценки, признание качеств и поступков) и наказание (осуждение действий и поступков, противоречащих нормам поведения).

Педагогические технологии

В связи с тем, что в основу Программы положен **системно - деятельности подход**, в ней предусматривается приоритет практических, деятельностных методов и форм организации учебной деятельности. Для эффективного усвоения содержания учебного материала в течение года учащиеся отрабатывают полученные навыки на местности, в непосредственном контакте с природной средой.

На всех этапах реализации Программы используются **активные методы обучения**. Активные методы обучения за счет высокомотивированной самостоятельной разнообразной деятельности учащихся в процессе занятия обеспечивают максимальную эффективность усвоения учебного материала. Помимо интенсификации усвоения учебной информации, активные методы обучения позволяют формировать универсальные учебные действия, качества личности, нравственные установки, ценностные ориентиры подростка, отвечающие потребностям современного общества.

Исследовательский метод. Его применение позволяет организовать учебно-исследовательскую деятельность учащихся, связанную с решением творческой, исследовательской задачи с заранее неизвестным решением и предполагающую наличие основных этапов: постановка проблемы, изучение теории, посвящённой данной проблематике, подбор методик исследования и практическое овладение ими, сбор собственного материала, его анализ и обобщение, научный комментарий, собственные выводы. Учащиеся выполняют исследовательские задания, учебно-исследовательские работы, успешно принимают участие в научно-практических конференциях и олимпиадах по геологии, краеведению.

Метод применения **информационно-коммуникационных технологий** позволяет обучать детей на основе специальных информационных, демонстрационных программ. В практике работы объединения используются: мультимедийные занятия, виртуальные экскурсии путешествия, игры с использованием компьютерной техники, поиск и использование справочной информации с применением средств ИКТ и др.

Метод проектов предоставляет учащимся возможности самостоятельного приобретения знаний в процессе решения практических задач или проблем, требующего интеграции знаний из различных предметных областей. В основе метода проектов лежит развитие познавательных навыков учащихся, умений самостоятельно конструировать свои знания, ориентироваться в информационном пространстве, развитие критического и творческого мышления.

Помимо вышеперечисленных методов, в образовательном процессе, используются так же такие **активные методы обучения**, как: дискуссия, мозговой штурм, работа в парах, работа в группах, мини-группах и др.

Технология проблемного обучения позволяет учащимся объединения приблизиться к объективным противоречиям научного знания и способам их решения, учит мыслить, творчески усваивать знания. Схема проблемного обучения, представляется как последовательность процедур, включающих: постановку педагогом учебно-проблемной задачи, создание для учащихся проблемной ситуации; осознание, принятие и разрешение возникшей проблемы, в процессе которого они овладевают обобщенными способами

приобретения новых знаний; применение данных способов для решения конкретных систем задач.

Проблемное изложение знаний предполагает не только сообщение учащимся выводов науки, но по возможности проведение их по пути открытия, заставляя следить за диалектическим движением мысли к истине и делая соучастниками научного поиска.

Технология развивающего обучения предполагает взаимодействие педагога и учащихся на основе коллективно-распределительной деятельности, поиска различных способов решения учебных задач посредством организации учебного диалога в исследовательской и поисковой деятельности учащихся. Методические особенности – проблемное изложение учебного материала, использование метода учебных задач, организация коллективно-распределительной деятельности.

Технология игрового обучения включает достаточно обширную группу методов и приемов организации образовательного процесса в форме различных педагогических игр. Педагогическая игра обладает существенным признаком - четко поставленной целью обучения и соответствующим ей педагогическим результатом, которые могут быть обоснованы. Игровая форма занятий создается при помощи игровых приемов и ситуаций, выступающих как средство побуждения, стимулирования учащихся к учебной деятельности.

Дидактические игры развивают: сообразительность, логику, внимание, память, наблюдательность, творческие и другие способности. Поэтому в Программе предусмотрено использование игровых технологий, являющихся одним из инструментов достижения ее цели и задач.

На занятиях объединения применяются следующие виды дидактических игр: игры-упражнения, игры-путешествия, игры-соревнования и др. Игровая ситуация дает возможность подростку осознать себя личностью, стимулирует самоутверждение, самореализацию, делает процесс обучения занимательным.

Технология индивидуального обучения используется как учебно-познавательная деятельность учащихся по выполнению специфических заданий, позволяющая регулировать темп продвижения каждого ребенка сообразно его возможностям.

Наиболее эффективным путем реализации индивидуальной формы организации учебной деятельности на занятии являются дифференцированные индивидуальные задания, которые освобождают учащихся от механической работы и позволяют при меньшей затрате значительно увеличить объем эффективной самостоятельной работы. Важным является контроль педагога за ходом выполнения заданий, его своевременная помощь в разрешении возникающих у учащихся затруднений.

Индивидуальная работа проводится на всех этапах занятия, при решении различных дидактических задач; для усвоения новых знаний и их закрепления, для формирования и закрепления умений и навыков, для обобщения и повторения пройденного, для контроля, для овладения исследовательским методом и т.д.

Данная форма учебной деятельности используется и при самостоятельном изучении нового материала, особенно при его предварительной домашней проработке. Например, при изучении новой темы

В образовательном процессе важную роль играют **традиционные методы воспитания**: убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация и др.

Обучение по Программе строится в соответствии с общими закономерностями построения занятия, эффективность которого зависит от степени рациональной организации

процесса обучения, плотности конкретных занятий, оптимальной дозировки учебной нагрузки, учёта индивидуальных особенностей обучающихся.

Формы организации деятельности учащихся на занятиях:

- групповая
- индивидуальная
- индивидуально-групповая.

Тип занятий:

- изложение материала;
- закрепление полученных знаний;
- подача нового материала;
- повторение и усвоение пройденного;
- анализ полученных результатов;
- закрепление знаний, умений и навыков;
- постановка задачи и самостоятельная работа учащегося под руководством педагога; применение полученных знаний и навыков;
- прикладная деятельность учащегося, использующего на практике приобретенные знания.

Формы организации учебного занятия:

Основной формой обучения является практическая работа, которая выполняется индивидуально или малыми группами (2-3 человека).

Дидактические материалы:

- презентации по теме занятия;
- набор карточек с инструкциями;
- игры по теме занятий;
- фотографии;
- таблицы;
- схемы;
- видеоматериалы;
- демонстрационные материалы.

Список литературы

Список литературы для педагога:

1. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NT Press, 2007, 345 стр.
2. ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя. – Институт новых технологий.
3. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2012.
4. Бишоп, О. Настольная книга разработчика роботов Оуэн Бишоп. Москва, [Текст] МК - ресс, Корона - Век, 2010. –321с.
5. Злаказов, А. С. Уроки Лего-конструирования в школе: метод. пособие / А. С. Злаказов, Г.А. Горшков, С.Г. Шевалдина; ред. В.Н. Халамов. [Текст] – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. –120 с.
6. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. [Текст] – М.: Издательство «Перо», 2015. – 188 с.
7. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-метод. пособие / Л.П. Перфильева, Т.В. Трапезникова, Е.Л.Шаульская, Ю. А.Выдрина; рук. В.Н.Халамов. [Текст] –Челябинск: Взгляд, 2011. –88 с.
8. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике, 1999-2012 [Текст] М. С. Ананьевский и др. –Санкт-Петербург: Наука , 2012.–379 с.
9. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей / С. А. Филиппов. [Текст] – СПб.: Наука, 2010. –195 стр.
10. Анита Ганери, Бренда Уолпол, Филип Стил, Эндрю Чермен, Дженни Вуд, Бриджит Эвисон Отчего и почему? Энциклопедия для любознательных: перевод Т. Покидаева. [Текст] –М.:Махаон ,2005. – 256 с.
11. Немов Р.С. Психология. Книга 2. Психология образования. [Текст] – Москва: Владос, 2000 — 606 с.

Список литературы для детей и родителей

1. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Програмируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.: ДМК, 2010, 278 стр.;
2. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NT Press, 2007, 345 стр.
3. ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя. – Институт новых технологий.
4. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2012.
5. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011 г.

