

Администрация Среднеахтубинского муниципального района
Волгоградской области
Муниципальное казенное учреждение дополнительного образования
«ДЕТСКО-ЮНОШЕСКИЙ ЦЕНТР»
Среднеахтубинского муниципального района Волгоградской области

ПРИНЯТО:

Методическим советом
МКУДО ДЮЦ
Среднеахтубинского района
Протокол № 01 от 19.08.2024г

УТВЕРЖДЕНО:

Директор ДЮЦ:



Э.В. Лысенкова

Приказ № 73 от 19.08.2024г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«Робототехника»

Возраст детей – 14 -16 лет

Срок реализации - 2 года

Автор-составитель:
Чухнин Артем Алексеевич,
педагог – совместитель
МКУДО ДЮЦ
Среднеахтубинского района

Средняя Ахтуба, 2024

Раздел № 1 "Комплекс основных характеристик образования"

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.

Направленность программы Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» относится к технической направленности, поскольку программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств. Работа с конструкторами позволяет детям в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – что является вполне естественным. Программируемые конструкторы и обеспечение к нему предоставляет возможность учиться ребенку на собственном опыте. Всё это вызывает у детей желание продвигаться по пути открытий и исследований, а любой успех добавляет уверенности в себе.

Программа рассчитана на 2 года обучения и дает объем технических компетенций, которыми вполне может овладеть современный школьник, ориентированный на научно-техническое и/или технологическое направление дальнейшего образования и сферу профессиональной деятельности. Программа ориентирована, в первую очередь на ребят, желающих основательно изучить сферу применения роботизированных технологий и получить практические навыки в конструировании и программировании робототехнических устройств.

Актуальность программы обусловлена тем, что в настоящий момент в России развиваются нано-технологии, электроника, механика и программирование т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Робототехнические устройства интенсивно проникают практически во все сферы деятельности человека. Это новый этап в развитии общества. Очевидно, что он требует своевременного образования, обеспечивающего базу для естественного и осмысленного использования соответствующих устройств и технологий, профессиональной ориентации и обеспечения непрерывного образовательного процесса. Фактически программа призвана решить две взаимосвязанные задачи: профессиональная ориентация ребят в технически сложной сфере робототехники и формирование адекватного способа мышления.

Педагогическая целесообразность

Механика является древнейшей естественной наукой и основополагающей научно-технического прогресса на всём протяжении человеческой истории. В современном научном мире, по оценке исследователей, одним из важнейших направлений научно-технического прогресса является *современная робототехника*, которая направлена не только в развитие технических способностей и возможностей средствами конструктивно-технологического подхода, гармонизации отношений ребенка и окружающего мира, но и на развитие созидательных способностей, устойчивого противостояния любым негативным социальным и социотехническим проявлениям.

Реализация данной дополнительной образовательной программы заключается в создании особой развивающей среды для выявления и развития общих и творческих способностей учащихся, что может способствовать не только их приобщению к творчеству, но и раскрытию лучших человеческих качеств, поэтому целесообразно применение телесно-двигательных игр, побуждающих учащихся решать самые разнообразные познавательно-продуктивные, логические, эвристические и манипулятивно-конструкторские проблемы.

Педагогическая целесообразность применяемых методик заключается в том, что знакомясь с робототехникой, дети не только проявляют себя как творческие личности, но и приобретают необходимые в жизни умения и навыки, развивают мелкую моторику, решают задачи с помощью автоматизированных систем, которые они сами проектируют, защищают свое решение и воплощают его в реальной модели, т.е. непосредственно конструируют и программируют.

Отличительные особенности данной программы состоят в том, что в её основе лежит идея использования в обучении собственной активности учащихся. Концепция данной программы - теория развивающего обучения в канве критического мышления. В основе сознательного акта учения в системе развивающего обучения лежит способность к продуктивному творческому воображению и мышлению. Более того, без высокого уровня развитие этих процессов вообще невозможно ни успешное обучение, ни самообучение. Именно они определяют развитие творческого потенциала человека. Готовность к творчеству формируется на основе таких качеств как внимание и наблюдательность, воображение и фантазия, смелость и находчивость, умение ориентироваться в окружающем мире, произвольная память и др. Использование программы позволяет стимулировать способность детей к образному и свободному восприятию окружающего мира (людей, природы, культурных ценностей), его анализу и конструктивному синтезу.

Адресат программы

Возраст детей, участвующих в реализации программы 14-16 лет. Дети 14-16 лет, участвующие в реализации программы, это уже подростки. На смену конкретному приходит логическое мышление. Это проявляется в критицизме и требовании доказательств. Подросток тяготеет к конкретному, его начинают интересовать философские вопросы (проблемы происхождения мира, человека). Происходит открытие мира психического, внимание подростка впервые обращается на других лиц. Для подростков характерно новое отношение к учению. Подросток стремится к самообразованию, причем часто становится равнодушным к оценке. Порой наблюдается расхождение между интеллектуальными возможностями и успехами в учебе: возможности высокие, а успехи низкие. Работая со старшеклассниками, проявившими интерес к робототехнике незадолго до окончания школы, приходится особенно бережно и тщательно относиться к их времени: создавать индивидуальные задания, больше внимания уделять самостоятельной работе. При работе используются различные приемы групповой деятельности в разноуровневых группах для обучения элементам кооперации, внесения в собственную деятельность самооценки, взаимооценки, умение работать с технической литературой и выделять главное.

Организация работы базируется на принципе практического обучения. Учащиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения учебного материала достигается благодаря тому, что мозг и руки «работают вместе». При сборке моделей, учащиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров. Они ещё и вовлечены в игровую деятельность. Играя с роботом, школьники с лёгкостью усваивают знания из естественных наук, технологии, математики, не боясь совершать ошибки и исправлять их. Ведь робот не может обидеть ребёнка, сделать ему замечание или выставить оценку, но при этом он постоянно побуждает их мыслить и решать возникающие проблемы.

Структура каждого занятия зависит от конкретной темы и решаемых в ней задач.

Задачи программы

Предметные:

- обучить первоначальным знаниям о конструкции робототехнических устройств;
- познакомить учащихся с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств;
-
- обучить правилам безопасной работы.

Метапредметные:

- развить навыки программирования в современной среде программирования углубить знания, повысить мотивацию к обучению путем практического интегрированного применения знаний, полученных в различных образовательных областях (математика, физика, информатика);

- развить интерес к научно-техническому, инженерно- конструкторскому творчеству, сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования, развить творческие способности учащихся.

Личностные:

- сформировать и развить креативность, гибкость и самостоятельность мышления на основе игровых образовательных и воспитательных технологий;
- сформировать и развить навыки проектирования и конструирования;
- создать оптимальное мотивационное пространство для детского творчества.
- развить коммуникативные навыки;
- сформировать навыки коллективной работы;
- воспитать толерантное мышление.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника»

№ п/п	Название раздела, тема	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1 год обучения					
1	Введение.	2	1	1	Беседа
2	Первичные сведения о роботах.	2	1	1	Беседа
3	Изучение среды управления и программирования.	11	4	7	Наблюдение
4	Конструирование роботов.	10	4	6	Соревнование
5	Создание индивидуальных и групповых проектов.	5	1	4	Проект
6	Участие в соревнованиях	2	1	1	Соревнование
7	Итоговое занятие. Промежуточная аттестация.	2	1	1	ЗАЧЕТ
	ИТОГО	34	13	21	
2 год обучения					
1	Введение. Повторение.	4	4	0	Беседа
2	Сборка роботов для проведения экспериментов.	26	6	20	Проект
3	Участие в соревнованиях.	2	1	1	Соревнование

4	Итоговое занятие. Промежуточная аттестация.	2	1	1	ЗАЧЕТ
	ИТОГО	34	12	22	
Всего по программе:		68	25	43	

Содержание программы Первый год обучения

Тема 1 Введение в робототехнику

Теория. Вводное занятие. Основы безопасной работы. Инструктаж по технике безопасности. Применение роботов в современном мире: от детских игрушек, до серьезных научных исследовательских разработок. Демонстрация передовых технологических разработок, представляемых в Токио на Международной выставке роботов. Основные робототехнические соревнования.

Практика. Игры и задания по проверки знаний ПБ, ПДД, ГО и ЧС, общие правила охраны труда и поведения в учреждении. Игры «Где Опасность?», «Найди ошибку», «Безопасный маршрут».

Форма контроля: беседа.

Тема 2 Первичные сведения о роботах

Теория. История робототехники от глубокой древности до наших дней. Идея создания роботов. Что такое робот. Определение понятия «робота». Классификация роботов по назначению. Виды современных роботов.

Практика. Знакомство с набором для конструирования роботов. Основные элементы, основные приёмы соединения и конструирования. Конструирование первого робота.

Форма контроля: беседа.

Тема 3 Изучение среды управления и программирования

Теория. Виды и назначение программного обеспечения. Основы работы в среде программирования. Создание простейших линейных программ.

Практика. Основы работы в среде программирования. Создание простейших линейных программ: движение вперед, назад, поворот на заданный угол, движение по кругу. Изучение блоков: движение, ждать, сенсор, цикл и переключатель.

Форма контроля: наблюдение.

Тема 4 Конструирование роботов.

Теория. Способы передачи движения при конструировании роботов на базе конструкторов. Тестирование моторов и датчиков. Основы проектирования и моделирования электронного устройства.

Практика. Тестирование моторов и датчиков. Управление моторами. Состояние моторов. Встроенный датчик оборотов. Синхронизация моторов. Режим импульсной модуляции. Зеркальное направление. Датчики. Настройка моторов и датчиков. Тип датчиков. Механическая передача. Передаточное отношение. Волчок. Редуктор.

Форма контроля: соревнование.

Тема 5 Создание индивидуальных и групповых проектов

Теория. Разработка проекта. Представление проекта.

Практика. Распределение по группам. Формулировка задачи на разработку проекта группе. Описание моделей, распределение обязанностей в группе по сборке, отладке, программированию модели. Описание решения в виде блок-схем, или текстом. Созданию действующей модели. Уточнение параметров проекта. Дополнение проекта схемами, условными чертежами, описательной частью. Обновление параметров. Разработка презентации для защиты проекта. Публичная защита проектов.

Форма контроля: проект.

Тема 6 Участие в соревнованиях

Теория. Изучение правил соревнований.

Практика. Конструирование робота. Программирование робота. Сборка робота по памяти на время. Продолжительность сборки: 30-60 минут. Проведение соревнования. Рассматриваем и изучаем конструкцию робота победителя. Необходимо изучить конструкции, выявить плюсы и минусы робота.

Промежуточная аттестация. Зачет - выполнение комплексной работы по предложенной модели.

Тема 7 Итоговое занятие. Промежуточная аттестация.

Теория. Повторение и закрепление пройденного.

Практика. Конструирование робота. Программирование робота. Сборка робота по памяти на время. Продолжительность сборки: 30-60 минут. Необходимо изучить конструкции, выявить плюсы и минусы робота.

Промежуточная аттестация. Зачет - выполнение комплексной работы по предложенной модели.

Содержание программы. Второй год обучения

Тема 1 Введение

Теория. Вводное занятие. Основы безопасной работы. Повторение основных принципов конструирования и моделирования роботов.

Форма контроля: Беседа.

Тема 2 Сборка роботов для проведения экспериментов

Теория. Технология и физика. Пневматика. Возобновляемые источники энергии. Разработка групповых и индивидуальных проектов.

Практика. Сборка реальных моделей и исследование на их основе темы «Пневматика». Измерение давления в паскалях и барах. Получение навыков сборки настоящих моделей возобновляемых источников энергии. Обучение детей основам проектирования и сборки моделей. Сборка и изучение моделей реальных машин. Изучение машин, оснащенных мотором. Изучение принципов использования пластмассовых лопастей для производства, накопления и передачи энергии ветра. Изучение силовых установок и их компонентов. Изучение кинетической и потенциальной энергии. Изучение принципов производства, передачи, сохранения, преобразования и потребления энергии.

Разработка групповых и индивидуальных проектов. Распределение по группам.

Формулировка задачи на разработку проекта группе. Описание моделей, распределение обязанностей в группе по сборке, отладке, программированию модели. Описание решения в виде блок-схем, или текстом. Созданию действующей модели. Уточнение параметров проекта. Дополнение проекта схемами, условными чертежами, описательной частью. Обновление параметров Представление проекта. Разработка презентации для защиты проекта. Публичная защита проектов.

Форма контроля: проект.

Тема 3 Участие в соревнованиях

Теория. Изучение правил соревнований.

Практика. Конструирование робота Программирование робота. Сборка робота по памяти на время. Продолжительность сборки: 30-60 минут. Проведение соревнования. Рассматриваем и изучаем конструкцию робота победителя. Необходимо изучить конструкции, выявить плюсы и минусы робота.

Промежуточная аттестация. Соревнование. Творческая работа по собственным эскизам с использованием различных материалов.

Тема 4 Итоговое занятие. Промежуточная аттестация

Теория. Изучение правил соревнований.

Практика. Конструирование робота Программирование робота. Сборка робота по памяти на время. Продолжительность сборки: 30-60 минут. Проведение соревнования. Рассматриваем и изучаем конструкцию робота победителя. Необходимо изучить конструкции, выявить плюсы и минусы робота.

Промежуточная аттестация. Зачет - в выполнение комплексной работы по предложенной модели.

Обучающийся получит знания о:

- науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира;
- роботах, как об автономных модулях, предназначенных для решения сложных практических задач;
- истории и перспективах развития робототехники;
- робототехнических платформах для образовательных учреждений;
- робоспорте, как одном из направлений технических видов спорта;
- физических, математических и логических теориях, положенных в основу проектирования и управления роботами;
- философских и культурных особенностях робототехники, как части общечеловеческой культуры.

Результативность.

Обучающийся овладеет:

- критическим, конструктивистским и алгоритмическим стилями мышления;
- техническими компетенциями в сфере робототехники, достаточными для получения высшего образования по данному направлению;
- набором коммуникативных компетенций, позволяющих безболезненно войти и функционировать без напряжения в команде, собранной для решения некоторой технической проблемы;
- разовьет фантазию, зрительно-образную память, рациональное восприятие

действительности;

- научиться решать практические задачи, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне их свободного использования;
- приобретет уважительное отношение к труду как к обязательному этапу реализации любой интеллектуальной идеи.

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Помещение.

Помещение для проведения занятий должен быть достаточно просторным, хорошо проветриваемым, с хорошим естественным и искусственным освещением. Свет должен падать на руки детей с левой стороны. Столы могут быть рассчитаны на два человека, но должны быть расставлены так, чтобы дети могли работать, не стесняя друг друга, а руководитель мог подойти к каждому ученику, при этом, не мешая работать другому учащемуся.

<p>Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков.</p>	<p>Робототехнический набор предназначен для изучения основ робототехники, деталей, узлов и механизмов, необходимых для создания робототехнических устройств.</p> <p>Набор представляет собой комплект структурных элементов, соединительных элементов и электротехнических компонентов.</p> <p>Набор позволяет собирать (и программировать собираемые модели), из элементов входящих в его состав, модели мехатронных и робототехнических устройств с автоматизированным управлением, в том числе на колесном ходу, а так же конструкций, основанных на использовании передач (в том числе червячных и зубчатых), а так же рычагов. Светодиодный матричный дисплей с белой подсветкой на контроллере.</p> <p>Количество портов ввода/вывода на контроллере не менее 6 Количество кнопок не менее 4 Общее количество элементов: не мене 520 шт., в том числе:</p> <ol style="list-style-type: none">1) программируемый блок управления, который может работать автономно и в потоковом режиме;2) сервомоторы3) датчик силы4) датчик расстояния5) датчик цвета6) аккумуляторная батарея7) Пластиковые структурные элементы, включая перфорированные элементы: балки, кубики, оси и валы, соединительные элементы к осям, шестерни, предназначенные для создания червячных и зубчатых передач, соединительные и крепежные элементы;8) Программное обеспечение, используемое для программирования собираемых робототехнических моделей и устройств, доступно для скачивания из сети Интернет.
<p>Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике</p>	<p>Комплект для изучения основ электроники и робототехники Набор должен быть предназначен для проведения учебных занятий по электронике и схемотехнике с целью изучения наиболее распространенной элементной базы, применяемой для инженернотехнического творчества учащихся и разработки учебных моделей роботов. Набор должен позволять учащимся на практике освоить основные технологии проектирования робототехнических комплексов на</p>

примере учебных моделей роботов, а также изучить основные технические решения в области кибернетических и встраиваемых систем. В состав комплекта должен входить набор конструктивных элементов для сборки макета манипуляционного робота, комплект металлических конструктивных элементов для сборки макета мобильного робота и т.п. В состав комплекта входит набор электронных компонентов для изучения основ электроники и схемотехники, а также комплект приводов и датчиков различного типа для разработки робототехнических комплексов.

В состав комплекта должно входить:

моторы с энкодером - не менее 2шт, сервопривод большой - не менее 4шт, сервопривод малый - не менее 2шт, инфракрасный датчик - не менее 3шт, ультразвуковой датчик - не менее 3шт, датчик температуры - не менее 1шт, датчик освещенности - не менее 1шт, набор электронных компонентов (резисторы, конденсаторы, светодиоды различного номинала), комплект проводов для безопасного прототипирования, плата безопасного прототипирования, аккумулятор и зарядное устройство. В состав комплекта должен входить программируемый контроллер, программируемый в среде Arduino IDE или аналогичных свободно распространяемых средах разработки. Программируемый контроллер должен обладать портами для подключения цифровых и аналоговых устройств, интерфейсами TTL, USART, I2C, SPI, Ethernet, Bluetooth или WiFi.

В состав комплекта должен входить модуль технического зрения, представляющий собой вычислительное устройство со встроенным микропроцессором (кол-во ядер - не менее 4шт, частота ядра не менее 1.2 ГГц, объем ОЗУ - не менее 512Мб, объем встроенной памяти - не менее 8Гб), интегрированной камерой (максимальное разрешение видеопотока, передаваемого по интерфейсу USB - не менее 2592x1944 ед.) и оптической системой. Модуль технического зрения должен обладать совместимостью с различными программируемыми контроллерами с помощью интерфейсов - TTL, UART, I2C, SPI, Ethernet. Модуль технического зрения должен иметь встроенное программное обеспечение на основе операционной системы Linux, позволяющее осуществлять настройку системы машинного обучения параметров нейронных сетей для обнаружения объектов, определения их параметров и дальнейшей идентификации.

Комплект должен обеспечивать возможность изучения основ разработки программных и аппаратных комплексов инженерных систем, решений в сфере "Интернет вещей", а также решений в области робототехники, искусственного интеллекта и машинного обучения.

Четырёхосевой учебный роботманипулятор с модульными сменными насадками

Учебный робот-манипулятор предназначен для освоения обучающимися основ робототехники, для подготовки обучающихся к внедрению и последующему использованию роботов в промышленном производстве. Количество осей робота манипулятора - четыре. Перемещение инструмента в пространстве по трем осям должно управляться шаговыми двигателями. Напряжение питания шаговых двигателей не более 12 В. Серводвигатель четвертой оси должен обеспечивать поворот инструмента. Угол поворота манипулятора на основании вокруг вертикальной оси не менее 180 градусов. Для определения положения манипулятора при повороте вокруг вертикальной оси должен использоваться энкодер.

	<p>Угол поворота заднего плеча манипулятора не менее 90 градусов. Угол поворота переднего плеча манипулятора не менее 100 градусов. Для определения положения заднего и переднего плеч манипулятора должен использоваться гироскоп. Угол поворота по четвертой оси не менее 180 градусов. Должна быть возможность оснащения сменными насадками (например, держатель карандаша или фломастера, присоска с серводвигателем, механическое захватное устройство с серводвигателем, устройство для лазерной гравировки или устройство для 3D-печати). Должна быть возможность подключения дополнительных устройств (например, транспортера, рельса для перемещения робота, пульта управления типа джойстик, камеры машинного зрения, оптического датчика, модуля беспроводного доступа). Робот-манипулятор должен обеспечивать перемещение насадки в пространстве, активацию насадки, возможность получения сигналов от камеры и датчиков, возможность управления дополнительными устройствами. Материал корпуса – алюминий. Диаметр рабочей зоны (без учета навесного инструмента и четвертой оси) не менее 320 мм. Интерфейс подключения – USB. Должен иметь возможность автономной работы и внешнего управления. Управляющий контроллер должен быть совместим со средой Arduino. Управляющий контроллер совместим со средой программирования Scratch, и языком программирования C. Должен обеспечивать поворот по первым трем осям в заданный угол и на заданный угол, поворот по четвертой оси на заданный угол, движение в координаты X, Y, Z, перемещение на заданное расстояние по координатам X, Y, Z, передачу данных о текущем положении углов, передачу данных о текущих координатах инструмента. Должен поддерживать перемещение в декартовых координатах и углах поворота осей, с заданной скоростью и ускорением. Типы перемещений в декартовых координатах: движение по траектории, движение по прямой между двумя точками, перепрыгивание из точки и точку (перенос объекта).</p>
<p>Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов</p>	<p>Образовательный комплект должен быть предназначен для изучения робототехнических технологий, основ информационных технологий и технологий промышленной автоматизации, а также технологий прототипирования и аддитивного производства. В состав комплекта должно входить: 1) Интеллектуальный сервомодуль с интегрированной системой управления, позволяющей объединять сервомодули друг с другом по последовательному интерфейсу - не менее 8шт; 2) Робототехнический контроллер модульного типа, представляющий собой одноплатный микрокомпьютер с операционной системой Linux, объединенный с периферийным контроллером с помощью платы расширения. Робототехнический контроллер должен удовлетворять техническим характеристикам: кол-во ядер встроенного микрокомпьютера - не менее 4, тактовая частота ядра - не менее 1,2 ГГц, объем ОЗУ - не менее 512 Мб, наличие интерфейсов - SPI, I2C, I2S, TTL, UART, PWM, цифровые и аналоговые порты для подключения внешних устройств, а также WiFi или Bluetooth для коммуникации со внешними устройствами. Робототехнический контроллер должен обеспечивать возможность программирования с помощью средств языков C/C++, Python и свободно распространяемой</p>

среды Arduino IDE, а также управления моделями робототехнических систем с помощью среды ROS.

3) Вычислительный модуль со встроенным микроконтроллером - не менее 1шт. Вычислительный модуль должен обладать встроенными цифровыми портами - не менее 12шт и аналоговыми портами- не менее 12шт. Вычислительный модуль должен обладать встроенным модулем беспроводной связи типа Bluetooth и WiFi для создания аппаратнопрограммных решений и "умных/смарт"-устройств для разработки решений "Интернет вещей".

Вычислительный модуль должен обладать совместимостью с периферийными платами для подключения к сети Ethernet и подключения внешней силовой нагрузки.

4) Модуль технического зрения, представляющий собой устройство на базе вычислительного микроконтроллера и интегрированной камеры, обеспечивающее распознавание простейших изображений на модуле за счет собственных вычислительных возможностей - не менее 1шт;

Модуль технического зрения должен обеспечивать возможность осуществлять настройку экспозиции, баланса белого, HSV составляющих, площади обнаруживаемой области изображения, округлости обнаруживаемой области изображения, положение обнаруживаемых областей относительно друг друга

Модуль технического зрения должен иметь встроенные интерфейсы -SPI , UART, I2C или TTL для коммуникации друг с другом или внешними устройствами.

5) Комплект конструктивных элементов из металла для сборки модели манипуляторов - не менее 1шт;

6) Комплект элементов для сборки вакуумного захвата - не менее 1шт.

Образовательный робототехнический комплект должен содержать набор библиотек трехмерных моделей для прототипирования моделей мобильных и манипуляционных роботов различного типа. В состав комплекта должны входить инструкции и методические указания по разработке трехмерных моделей мобильных роботов, манипуляционных роботов с различными типами кинематики (угловая кинематика, плоско-параллельная кинематика, дельта-кинематика, SCARA или рычажная кинематика, платформа Стюарта и т.п.).

Образовательный робототехнический комплект должен содержать инструкции по проектированию роботов, инструкции и методики осуществления инженерных расчетов при проектировании (расчеты нагрузки и моментов, расчет мощности приводов, расчет параметров кинематики и т.п.), инструкции по разработке систем управления и программного обеспечения для управления роботами, инструкции и методики по разработке систем управления с элементами искусственного интеллекта и машинного обучения.

Информационное обеспечение: видеофайлы, аудиофайлы, фотографии, методическое пособие, методический материал: разработки конспектов, плакаты, демонстрационные рисунки, схемы из интернет-источников.

Кадровое обеспечение.

Для реализации данной программы нужно иметь педагогическое образование, без предъявления каких-либо требований к стажу работы.

Формы аттестации.

Промежуточная аттестация проводится согласно Положению о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся МОУ Гимназия г.Краснослободска 1 раз в течение учебного года с 10 по 30 мая. Аттестация проводится в форме зачета в виде: мини-соревнований, защиты проекта. Она предусматривает теоретическую и практическую подготовку обучающихся в соответствии с требованиями дополнительной общеразвивающей программы. По итогам аттестации определяется уровень освоения программы (зачет/незачет) и в журнал учета рабочего времени педагога дополнительного образования заносятся результаты по каждому этапу (году) обучения.

Контроль обучения

1 год обучения. Форма аттестации на 1 году обучения – зачет, который проходит в виде мини-соревнований по заданной категории (в рамках каждой группы обучающихся). Минимальное количество баллов для получения зачета – 6 баллов

Критерии оценки:

- конструкция робота;
- написание программы;
- командная работа;
- выполнение задания по данной категории. Каждый критерий оценивается в 3 балла.

1-5 балла (минимальный уровень) - частая помощь учителя, непрочная конструкция робота, неслаженная работа команды, не выполнено задание.

6-9 баллов (средний уровень) - редкая помощь учителя, конструкция робота с незначительными недочетами, задание выполнено с ошибками.

10-12 баллов (максимальный уровень) – крепкая конструкция робота, слаженная работа команды, задание выполнено правильно.

2 год обучения.

Форма аттестации на 2 году обучения - зачет в виде защиты проекта по заданной теме (в рамках каждой группы обучающихся). Минимальное количество баллов для получения зачета – 6 баллов.

Критерии оценки:

- конструкция робота и перспективы его массового применения;
- написание программы с использованием различных блоков; демонстрация робота, креативность в выполнении творческих заданий, презентация.

Каждый критерий оценивается в 3 балла.

1-5 балла (минимальный уровень) - частая помощь учителя, непрочная конструкция робота, неслаженная работа команды, не подготовлена презентация.

6-9 баллов (средний уровень) - редкая помощь учителя, конструкция робота с незначительными недочетами.

10-12 баллов (максимальный уровень) – крепкая конструкция робота, слаженная работа команды, демонстрация и презентация выполнена всеми участниками команды.

Теоретическая подготовка в рамках промежуточной аттестации оценивается по результатам тестирования (Приложение1).

Текущий контроль

Освоение данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы сопровождается текущим контролем успеваемости. Текущий контроль успеваемости обучающихся - это систематическая проверка образовательных достижений обучающихся, проводимая педагогом дополнительного образования в ходе осуществления образовательной деятельности в соответствии с дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой

В рамках текущего контроля после окончания каждого полугодия обучения

предусмотрено представление собственного проекта, оцениваемого по следующим критериям: конструкция робота, перспективы его массового применения, написание программы, демонстрация робота, новизна в выполнении творческих заданий, презентация проекта.

Также уровень освоения программы контролируется с помощью соревнований, которые проводятся в группах, оценка соревнований проходит по следующим критериям: конструкция робота, уровень выполнения задания (полностью или частично), время выполнения задания

Соревнования на городском, районном и областном уровнях оцениваются по критериям прописанных в соответствующих положениях и регламентах соревнований.

- Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:

1. *словесный* (устное изложение, беседа)
2. *наглядный* (показ видеоматериалов, иллюстраций, наблюдение, показ (исполнение) педагогом, работа по образцу и др.)

- Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей:

1. *объяснительно- иллюстративный* - дети воспринимают и усваивают готовую информацию
2. *репродуктивный* - учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности

- Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности учащихся на занятии:

1. *фронтальный* - одновременная работа со всеми учащимися
 2. *индивидуально-фронтальный*
- чередование индивидуальных и фронтальных форм работы
3. *групповой* - организация работы по малым группам (от 2 до 7 человек)
 4. *коллективно-групповой* - выполнение заданий малыми группами, последующая презентация результатов выполнения заданий и их обобщение
 5. *в парах* - организация работы по парам
- индивидуальный* - индивидуальное выполнение заданий, решение проблем

Принципы организации занятий

Организация работы базируется на принципе практического обучения. Учащиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения учебного материала достигается благодаря тому, что мозг и руки «работают вместе». При сборке моделей, учащиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров. Они ещё и вовлечены в игровую деятельность.

Играя с роботом, школьники с лёгкостью усваивают знания из естественных наук, технологии, математики, не боясь совершать ошибки и исправлять их. Ведь робот не может обидеть ребёнка, сделать ему замечание или выставить оценку, но при этом он постоянно побуждает их мыслить и решать возникающие проблемы.

Формы проведения занятий

Первоначальное использование конструкторов требует наличия готовых шаблонов: при отсутствии у многих детей практического опыта необходим первый этап обучения, на котором происходит знакомство с различными видами соединения деталей, вырабатывается умение читать чертежи и взаимодействовать в команде.

В дальнейшем, учащиеся отклоняются от инструкции, включая собственную фантазию, которая позволяет создавать совершенно невероятные модели. Недостаток знаний для производства собственной модели компенсируется возрастающей активностью любознательности учащегося, что выводит обучение на новый продуктивный уровень.

Основные этапы разработки проекта:

- Обозначение темы проекта.
- Цель и задачи представляемого проекта.
- Разработка механизма на основе конструкторов Лего и Arduino.
- Составление программы для работы механизма.
- Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.

При разработке и отладке проектов учащиеся делятся опытом друг с другом, что очень эффективно влияет на развитие познавательных, творческих навыков, а также самостоятельность школьников.

Традиционными формами проведения занятий являются: беседа, рассказ, проблемное изложение материала. Основная форма деятельности учащихся – это самостоятельная интеллектуальная и практическая деятельность учащихся, в сочетании с групповой, индивидуальной формой работы школьников.

На каждом из вышеперечисленных этапов учащиеся как бы «накладывают» новые знания на те, которыми они уже обладают, расширяя, таким образом, свои познания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПЕДАГОГОВ

1. Российская Федерация. Законы. Об образовании в Российской Федерации: от 29.12.2012 года № 273-ФЗ: введ в действие с 29.12.2012 / Российская Федерация. Законы. Москва: Астрель-2013.- 135 с.
2. Российская Федерация. Законы. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам: от 09.11.2018 года № 196: введ в действие с 09.11.2018 / Российская Федерация. Законы. Москва: Астрель-2018.- 65 с.
3. Российская Федерация. Законы. Концепция развития дополнительного образования детей: от 04.09.2014 года № 1726-р: введ в действие с 04.09.2014 / Российская Федерация. Законы. Москва: АСТ-2014.- 45 с.
4. Комарова Л. Г. Строим из LEGO (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO): монография/ Л.Г. Комарова; — М: ЛИНКА — ПРЕСС, 2001. – 47 с.
5. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей: монография/ С.А. Филиппов; – СПб.: Наука, 2013. - 319 с.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ДЕТЕЙ И РОДИТЕЛЕЙ

1. <http://russos.livejournal.com/817254.html>
2. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] — Режим доступа: свободный <http://robotics.ru/>.