

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА «РОБОТОТЕХНИКА»

Срок реализации – 2 года

Программа ориентирована на детей от 13 до 18 лет.

Автор: Педагог дополнительного образования
высшей квалификационной категории Гончаров А.С.

Пояснительная записка Термин «робот» впервые применил чешский романист Карел Чапек в своей книге «Универсальные роботы Россума». В ней речь идет о механических слугах, выполняющих определенную работу для человека. Однако традиционный тип подвижного робота, в общем похожего на человека, хотя и сделанного из металла в художественной литературе закрепился со времен Гомера. История развития робототехники уходит в глубокую древность. Уже в те времена появились идеи создания технических средств, похожих на человека, и были предприняты первые попытки по их созданию. Статуи богов с подвижными частями тела (руки, голова) появились еще в Древнем Египте, Вавилоне, Китае. Одним из ранних упоминаний об искусственном человеке (III век до н. э.) является бронзовый великан Талос, построенный Гефестом для охраны острова Крит от врагов. В середине III тыс. до н.э. египтяне изобрели идею думающих машин: внутри статуй прятались жрецы, чтобы давать предсказания и советы. В «Илиаде» Гомера (9 век до н. э.) божественный кузнец Гефест выковывал механических служанок. В работах Платона (5 век до н. э.) выражались идеи, имеющие отношение к человеческому мышлению и механике машин. Блестящий философ и математик Архит из Тарентума, друг Платона, сконструировал деревянного голубя, который мог летать и управлялся струей пара. Античная традиция приписывала Архиту первый теоретический труд по механике. С развитием новых технологий, таких как электроника, кибернетика, и искусственный интеллект, наравне с достижениями в области физики, материаловедения, робототехника как дисциплина получила свое дальнейшее развитие. Существует множество операций, ежедневно выполняемых человеком, в которых совершенно не используются его способности. Такие операции, простые и чрезвычайно монотонные, не только возможно передать машине, но и более того, – они будут исполнены ею с лучшими результатами и меньшим количеством ошибок, нежели человеку с его пресловутым «человеческим фактором». Робототехника есть область техники, связанная с разработкой и применением роботов, а также компьютерных систем для управления ими, сенсорной обратной связи и обработки информации. Существует много типов

робототехнических устройств, в том числе роботы – манипуляторы, мобильные роботы, шагающие роботы, средства помощи инвалидам, телеуправляемые роботы и электронно-механические системы. Робототехнические системы широко используются в различных отраслях: машиностроении для автоматизации механической обработки деталей, кузнечно-прессованного, литейного и сварочного производств, загрузочно-разгрузочных и транспортных операций, а также для выполнения сложных технологических операций: сборки, зачистки, нанесения покрытий. Современные «помощники» также помогают в отрасли с экстремальными условиями работы, когда человек подвергается вредным для здоровья воздействиям, существует опасность взрыва или появления сильной радиации, загазованности и т.п. Сюда относятся работы на рудниках, в горячих заводских цехах, под водой, с радиоактивными веществами и взрывоопасными предметами. Роботами являются и космические аппараты. Основной задачей кружка робототехники является помощь учащимся в освоении основ радиоэлектроники, программирования и робототехники и приложения их для разработки технических устройств различного назначения, а также для формирования активного творческого мышления учащихся и профессиональной ориентации. Эффективность решения вышеперечисленных задач, во многом зависит от профессиональной педагогической подготовки и увлеченности его руководителя, хорошего знания им предмета, умения организовать детей и поддержать их творческое общение. Дополнительная образовательная программа ориентирована на формирование и развитие творческих способностей у учащихся, инициативы самостоятельного технического творчества. Программа рассчитана как для начинающих, так и для владеющих базовыми знаниями учащихся. Она также направлена на: ознакомление с современными и перспективными технологиями в области управления техническими системами, в том числе, робототехники; политехническое развитие обучающихся; творческое и эстетическое развитие учащихся; умение находить и использовать полученную информацию, в том числе и в сети Интернет; выдвигать идеи решения возникающих задач при разработке конструкций робототехнических устройств и выборе технологии их изготовления. Новизна дополнительной образовательной программы. Занятия по робототехнике помогают учащимся в интеллектуальном и личностном развитии, способствует повышению их мотивации к учебе, увлекают интересными проектами. В процессе разработки, программирования и тестирования роботов ученики приобретают важные навыки творческой и исследовательской работы; встречаются с ключевыми понятиями информатики, прикладной математики, физики, знакомятся с процессами исследования, планирования и решения возникающих задач; получают навыки пошагового решения проблем, выработки и проверки гипотез, анализа неожиданных результатов. В практической части занятий конструкции

управляемых технических систем и робототехнических устройств, которые подобраны для самостоятельного изготовления учащимися, содержат наиболее распространенные детали и компоненты, выпускаемые отечественной и зарубежной промышленностью. В основе конструкций управляемых технических систем лежат программные и схемотехнические решения, которые являются наиболее подходящей основой для изучения теоретического материала программы и практического исполнения.

28 ГЦТТ г. АКТОБЕ Актуальность дополнительной образовательной программы заключается в том, что предложенный материал способствует: обеспечению необходимых условий для личностного развития ребенка; профессионального самоопределения; творческого труда детей в возрасте от 13 до 18 лет; адаптации их к жизни в обществе; организации – содержательного досуга; способствует запросу современной жизни, требованиям учебно-воспитательного процесса. Предложенный вид деятельности позволяет повысить мотивацию познания и творчества. Занятия развивают эстетический вкус, мышление, воображение, формируют конструктивные навыки. Повышают качество проводимого после школьных занятий времени, что развивает коммуникативные умения, содействуют профилактике асоциального поведения детей и подростков. Актуальность также в том, что занятия стимулируют познавательно – творческую деятельность – стремление к самостоятельности, создают условия для развития личностных качеств обучающихся; в подготовке кружковцев к конструированию и сборке робототехнических устройств как по взятым из литературы схемам, так и по схемам разработанным самостоятельно. Педагогическая целесообразность дополнительной образовательной программы состоит в помощи педагогам дополнительного образования, не имеющим опыта работы с детьми, а также в получении учащимися новых и актуализацию уже имеющихся теоретических сведений по робототехнике, радиоэлектронике и программированию, закреплении знаний школьных курсов «Информатики», «Физики» и «Технологии», выполнении на практических занятиях монтажных, сборочных и наладочных работ по изготовлению и программированию технических систем и роботов бытового, учебного назначения. Цель дополнительной образовательной программы: создание условий для творческой реализации личности в области науки и техники, развитие мотивации политехнического образования учащихся, ранняя ориентация на инновационные технологии и методы организация. Задачи дополнительной образовательной программы. Образовательные: ознакомление учащихся с современными направлениями радиоэлектроники, программирования, робототехники и современного робототехнического производства; формирование политехнических знаний о наиболее распространенных и перспективных технологиях в робототехнике, радиоэлектронике и программировании; формирование мотивации обучения;

Развивающие: развитие самостоятельности и способности обучающихся решать творческие, изобретательские и рационализаторские задачи; развитие познавательных способностей: мышления, память, воображение. Воспитательные: воспитание трудолюбия, коллективизма, обязательности, честности и культуры поведения, как в кружке, так и в обществе; воспитание бережного отношения к материально-технической базе лаборатории робототехники. Отличительные особенности данной дополнительной образовательной программы состоят в: применении нетрадиционных методов обучения, в т.ч. семинаров и дискуссий; применении нетрадиционных форм контроля полученных знаний; создании предпосылок для востребованной передачи знаний от преподавателя к учащимся и получения их посредством самообразования; расширении технического кругозора учащихся и развитии их творческого потенциала; расширении самостоятельности обучающихся в решении технических вопросов на основе предыдущего опыта под контролем преподавателя. Основные принципы обучения: творческая активность, сознательность, последовательность, связь теории с практикой, систематичность, принцип наглядности. 29 ГЦТТ г. АКТОБЕ Педагогические образовательные технологии, используемые в работе: системный подход; модульное обучение; разноуровневое обучение; взаимо – и самообучение; алгоритм; развитие критического мышления; семинар; дискуссия. Использование разнообразных форм обучения повышает продуктивность занятий, повышает интерес учащихся к учебному процессу. В процессе обучения применяются индивидуальные и групповые занятия, теоретические, практические, творческие, игровые, соревнования, конкурсы. Данная дополнительная образовательная программа рассчитана на детей старшего школьного возраста. В связи с повышенной сложностью, вниманием и напряжением в работе, используемых приборов и инструментов, в целях безопасности и рационализации работы предусматривается наполняемость групп не более 10 человек. Специфика работы объединения определяется добровольностью посещения занятий. Сроки реализации дополнительной образовательной программы. Данная программа рассчитана на два года обучения и составляет в первый год 144 часов и на второй год 216 часов для каждой группы. Программа предусматривает поэтапное ознакомление кружковцев с робототехникой, радиоэлектроникой и программированием по принципу «от простого к сложному»: от элементарной до самостоятельной разработки и создания технических систем и устройств повышенной сложности. Работа кружка должна заключаться не просто в создании как можно большего количества устройств, а в более осознанном отношении к труду, изучению конкретных предметов, выбору будущей профессии. Кружок рассчитан на широкий круг учащихся школ, не имеющих достаточно знаний и навыков практической работы в робототехнике, радиоэлектронике и программировании и желающих ими овладеть. Раннее начало обучения

способствует более легкому восприятию и усвоению новых и довольно специфических терминов, понятий и явлений. По сложности кружок робототехники занимает одно из первых мест среди кружков технического творчества детей. В конце года обучения учащиеся должны знать: основные современные подходы к программированию технических систем; способы разработки чертежей управляемых технических устройств, в том числе роботов; технологию обработки материалов; радиодетали их правильную пайку, приёмы монтажа радиоэлектронных устройств; технологию изготовления печатных плат; простейшие электронные схемы, применяемые в управляемых технических устройствах, в том числе роботах; приёмы сборки простейших механических систем; правила техники безопасности и выполнять их. В конце года обучения учащиеся должны уметь: программировать управляемые технические системы, в том числе роботы; обрабатывать различные материалы; производить пайку радиодеталей; собирать и настраивать простые радиоэлектронные устройства для управляемых технических систем, в том числе роботов; собирать простейшие механические системы для управляемых технических устройств, в том числе роботов; изготавливать печатные платы; делать чертежи для управляемых технических систем. Цель занятий объединения «Кибернетические системы» – это совершенствование мастерства и приемов самообразования, обучение творческому подходу в решении поставленных задач. Формы и режим занятий. Продолжительность учебных занятий составляет по 2 часа 2 раза в неделю (для одной группы) в первый год и по 3 часа 2 раза в неделю во второй год обучения. 30 ГЦТТ г. АКТОБЕ Занятия состоят из теоретической и практической частей. Основной формой освоения учащимися теоретического материала является диалогический метод как метод проблемно-развивающего обучения. Наилучшие результаты усвоения теоретического материала дают занятия, проводимые в форме познавательных бесед (не лекций), продолжительностью не более 15...20 минут на каждом двухчасовом занятии и 25-30 минут на трёхчасовом занятии с демонстрацией деталей, приборов, опытов, лучших конструкторских разработок и возможностью ведения дискуссий. При этом практикуется проведение занятий более опытными кружковцами с демонстрацией лучших робототехнических устройств, изготовленных ими. Ведущей формой организации образовательного процесса является практическая работа. Практические занятия проводятся в форме лабораторных работ, которые тесно переплетаются с интересами кружковцев, не превращая при этом кружок в ремонтную мастерскую. Выбирая, разрабатывая и собирая те или иные робототехнические устройства, кружковцы уже имеют чёткое представление о принципах их работы и действия, назначении отдельных деталей и каскадов, методах их наладки, поиска и устранения неисправностей. На практических занятиях планируется изготовление лишь тех устройств, которые от начала до

конца могут быть смонтированы и налажены самими ребятами. Формы и режим занятий с учащимися кружков робототехники направлены на поддержание устойчивого интереса к занятиям, создание комфортного морально-психологического климата в кружках, накопление теоретических знаний в области робототехники и развитие творческих способностей учащихся. Выбор форм занятий в каждом конкретном случае и на различных этапах обучения определяется степенью сложности изучаемого материала, уровнем общего развития обучающихся, образовательной целью и многими другими факторами, включая эмоциональный настрой учащихся. Ожидаемые результаты и способы их проверки. Для проверки знаний, степени усвоения теоретического материала в рамках данной дополнительной образовательной программы используются различные виды контроля в форме бесед, опросов, микрозачетов, зачетов, тестов, в том числе и с использованием компьютерной техники, а также соревнований и защиты творческих проектов. Предполагается изучение и разработка кружковцами элементов концепции «Умного дома». Сюда относятся разработка технических решений и программирование технических устройств. Как пример можно выделить управляемые системы освещения и отопления, управляемые системы видеонаблюдения, управляемые пылесосы и др. Также предполагается изучение, проектирование и разработка кружковцами основных узлов мобильных роботов на примере подвижной тележки, оснащенной датчиками осязания. Наибольшей популярностью у кружковцев пользуется выставка роботов и технических систем и техническая эстафета, состоящая из двух этапов: теоретического (ответы на вопросы) и практического (сборка радиоэлектронного устройства за минимальное время). Систематические контрольные проверки помогают педагогу выявить пробелы в знаниях кружковцев и через индивидуальные формы работы помочь учащемуся их устранить. Подведение итогов реализации дополнительной образовательной программы осуществляется в форме конкурсов, участия в тематических выставках различного уровня, где выставляются лучшие экспонаты технических управляемых устройств, а также в форме демонстрации реально работающих систем концепции «Умный дом». Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы. За основу замысла программы взяты такие методы и формы занятий, как мотивация и стимулирование, когда на первых занятиях педагог формирует интерес воспитанников к обучению и самому себе, создавая ситуацию успеха, используя при этом следующие методы и приемы: словесные методы и приемы (беседа; рассказ, дискуссия, использование образцов, указания и пояснения); наглядные методы и приемы (рассматривание образца, демонстрация предметов, наглядных пособий, презентаций, показ приемов работ, анализ работ); практические методы; руководство педагога в ходе занятия, дозированная помощь, самостоятельная работа; методы эмоционального стимулирования; творческие задания; анализ,

обобщение, систематизацию полученных знаний и умений; проблемные, поисковые формы; контроль в виде анализа, коррекции, взаимоконтроль, самоконтроль, которые могут быть устными, письменными или выразаться в виде смотра знаний. Методы занятий характеризуются постепенным смещением акцентов с репродуктивных на продуктивные, с фронтальных на групповые и индивидуальные. Наряду с традиционными формами организации занятий, такими как, дискуссии, экскурсии, познавательные игры, работа с книгой программой предусмотрены и нетрадиционные: конкурсы; соревнования; защита творческих проектов; аукционы знаний. В основу всех форм учебных и воспитательных занятий заложены общие характеристики: 31 ГЦТТ г. АКТОБЕ каждое занятие имеет цель, конкретное содержание, определенные методы организации учебно-педагогической деятельности; любое занятие носит определенную структуру, т.е. состоит из отдельных взаимосвязанных этапов; построение учебного занятия осуществляется по определенной логике, когда тип занятия соответствует его цели и задачам; для каждого занятия разработаны методические комплексы, состоящие из: информационного материала и конспектов, дидактического и раздаточного материалов, технологических и инструкционных карт, материалов для контроля и определения результативности занятий, контрольные упражнения, систематизирующие и обобщающие таблицы, схемы заданий, развивающие игры. Условия реализации программы. Данная программа может быть реализована при взаимодействии следующих составляющих ее обеспечения: Техническое и материальное оснащение: Оборудование: паяльники, припой, флюс, хлорное железо, фольгированный гетинакс (текстолит), фанера, слесарный инструмент, измерительные приборы, блоки питания, генераторы звуковой частоты, приборы для проверки транзисторов и диодов, осциллограф, нитрокраска, растворитель, сверла, метчики, электродвигатели, редукторы, контроллеры для объединения технических устройств в сеть и управления ими, конструктор для создания подвижной тележки, персональные компьютеры для программирования управляемых технических систем. Общие требования к обстановке оформление кабинета должно соответствовать содержанию программы, постоянно обновляться учебным материалом и наглядными пособиями; чистота, освещенность, проветриваемость кабинета. Организационное обеспечение: кабинет, содержащий ученические столы с оборудованными рабочими местами в количестве – 10 шт.; стол педагога – 1 шт.; ученическая доска – 1 шт.; оборудование, инструмент и оргтехника; программное обеспечение. Кадровое обеспечение Педагог, руководитель кружка, реализующий данную программу, должен обладать следующими личностными и профессиональными качествами: умение вызвать интерес к себе и преподаваемому предмету; умение создать комфортные условия для успешного развития личности воспитанников; умение увидеть и раскрыть

творческие способности воспитанников; постоянное самосовершенствование педагогического мастерства и повышение уровня квалификации по специальности. Оценка результатов программы предусматривает обсуждение педагогом и учащимся результатов выполнения определенных операций, оценка выполненных конструкций, тестовых заданий, защита творческих проектов, зачетные и итоговые занятия. Представление работ на выставки, участие в конкурсах, конференциях. Система контроля: Знания, умения и навыки, полученные на занятиях, необходимо подвергать педагогическому контролю с целью выявления качества усвоенных детьми знаний в рамках программы обучения. Проводимые мероприятия направляют учащихся к достижению более высоких вершин творчества, нацеливают на достижение положительного результата. Формы контроля: систематическое наблюдение за воспитанниками в течение учебного года; итоговые занятия; итоговые выставки; контрольные задания; беседы; конкурсы, соревнования; интеллектуальные игры, викторины; презентации; защита авторских проектов.

32 ГЦТТ г. АКТОБЕ Учебный план 1 года обучения № п/п Содержание Часы

1 Вводные занятия 6 2 Основы электроники для управляемых технических систем 50 3 Основы программирования для управляемых технических систем 50 4 Модернизация технических систем инфраструктуры школ 32 5 Экскурсии 4 6 Заключительное занятие 2 Итого: 144

Учебный план 2 года обучения № п/п Содержание Часы

1 Вводные занятия 6 2 Основы программирования контроллеров для управляемых технических систем 80 3 Основы применения датчиков и исполнительных механизмов управляемых технических систем 80 4 Модернизация технических систем инфраструктуры школ 38 5 Экскурсии 10 6 Заключительное занятие 2 Итого: 216

Учебно-тематический план 1 года обучения № п/п Тема К-во часов всего Теорет. Практ.

1. Вводные занятия 6 6

1.1 Правила техники безопасности на занятиях по робототехнике. Задачи и программа работы кружка 2 2

1.2 История робототехники. Типы управляемых систем, их назначение. 2 2

1.3 Робототехника. Общие понятия и определения. 2 2

2. Основы электроники для управляемых технических систем 50 21 29

2.1 Знакомство с макетными платами. Устройство паяльника и принципы пайки. Работа со штангенциркулем. 2 1 1

2.2 Мультиметр. Краткие сведения из физики. Измерение основных величин. Блок питания. Основы работы. 2 1 1

2.3 Осциллограф. Краткие сведения из физики. Измерение основных величин. 2 1 1

2.4 Изучение резистивных элементов и мостовых схем 6 2 4

2.5 Изучение конденсаторов и переходных процессов в электрических цепях 6 2 4

2.6 Изучение катушек индуктивности и трансформаторов 4 2 2

2.7 Изучение полупроводниковых приборов. Электрические схемы с диодами 6 2 4

2.8 Изучение полупроводниковых приборов. Электрические схемы с транзисторами 6 2 4

2.9 Назначение и типы микроконтроллеров 2 2

2.10 Электропитание управляемых технических систем 2 2

33 ГЦТТ г. АКТОБЕ № п/п Тема К-во часов

2.11 Датчики для управляемых технических систем и их

использование 2 2 2.12 Электропривод для управляемых технических систем 2 2 2.13 Основы пайки электронных компонентов 4 4 2.14 Отладка и моделирование электронных и микроконтроллерных схем управляемых технических систем 4 4 3. Основы программирования для управляемых технических систем 50 20 30 3.1 Основы языка C. Типы данных, преобразования типов, условные операторы, циклы, условия множественного выбора 10 4 6 3.2 Основы языка C. Подпрограммы, типы аргументов 6 2 4 3.3 Основы языка C. Логические операции, математические вычисления 4 2 2 3.4 Основы языка C. Текстовый ввод-вывод. Работа со строками 6 2 4 3.5 Основы языка C. Указатели и массивы 6 2 4 3.6 Основы языка C. Структуры данных 4 2 2 3.7 Основы программирования микроконтроллеров 10 6 4 3.8 Соревнования между учащимися 4 4 4. Модернизация технических систем инфраструктуры школ 32 4 28 4.1 Изготовление механических компонентов управляемых технических систем по чертежам 4 2 2 4.2 Изготовление печатных плат управляемых технических систем 6 2 4 4.3 Основы создания систем видеонаблюдения. Технические особенности реализации 6 6 4.4 Основы создания управляемых систем освещения 8 8 4.5 Разработка автоматизированных технических устройств для выполнения различных задач 8 8 5. Экскурсии 4 4 6. Заключительное занятие 2 2 Итого: 144 57 87

Учебно-тематический план 2 года обучения № п/п Тема К-во часов всего теорет. Практик. 1. Вводные занятия 6 6 0 1.1 Правила техники безопасности на занятиях по робототехнике. Задачи и программа работы объединения 3 3 0 1.2 Современное состояние робототехники и области управления техническими устройствами. Введение в современное программное и аппаратное обеспечение технических устройств 3 3 0 2. Основы программирования контроллеров для управляемых технических систем 75 30 45 2.1 Знакомство с современными аппаратными вычислительными платформами на примере платформы Arduino 6 3 3 2.2 Изучение сред разработки программ для платформы Arduino 12 6 6 2.3 Особенности языка программирования вычислительных платформ на базе Arduino 21 9 12 34 ГЦТТ г. АКТОБЕ № п/п Тема К-во часов 2.4 Разработка программ для контроллера Arduino для решения задач управления элементами технических устройств 27 9 18 2.5 Моделирование работы программ для контроллеров для управляемых технических систем 9 3 6 3. Основы применения датчиков и исполнительных механизмов управляемых технических систем 84 33 51 3.1 Типы датчиков. Основы применения датчиков для разработки управляемых технических систем 9 3 6 3.2 Типы исполнительных механизмов. Основы применения исполнительных механизмов для разработки управляемых технических систем 9 3 6 3.3 Сбор данных с датчиков с использованием вычислительной платформы Arduino 9 3 6 3.4 Управление двигателями постоянного тока с применением платформы Arduino 9 3 6 3.5 Управление светодиодной индикацией с применением платформы Arduino 6 3 3 3.6 Основы разработки

робототехнических систем на базе платформы Arduino 30 12 18 3.7
Моделирование систем управления техническими устройствами 12 6 6 4.
Модернизация технических систем инфраструктуры школ 39 15 24 4.1
Применение устройств беспроводной передачи данных для управления
техническими устройствами 9 3 6 4.2 Основы создания систем
видеонаблюдения. Технические особенности реализации 9 3 6 4.3 Основы
создания управляемых систем освещения 6 3 3 4.4 Разработка
автоматизированных систем для управления техническими устройствами 15 6
9 5. Экскурсии 9 9 0 6. Заключительное занятие 3 3 0 Итого: 216 96 120