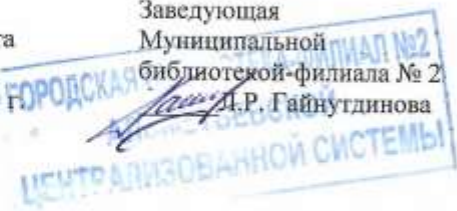


Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного
образования «Станция юных техников» г. Альметьевска
Республики Татарстан

Принято
на заседании
методического совета
Протокол № 1
от «28» августа 2020

Согласовано
Заведующая
Муниципальной
библиотекой-филиала № 2
Д.Р. Гайнутдинова



Утверждено
Директор МБОУДО «СЮТ»
Н.М. Бадыханов
Приказ № 43
от «28» августа 2020г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Робототехника»**

Направленность: техническая
Возраст обучающихся: 8-12 лет
Срок реализации: 2 года (360 часов)

Автор-составитель:
Федорова Венера Геннадиевна,
педагог дополнительного образования

Альметьевск, 2020

ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1№	Учреждение	Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования «Станция юных техников» г. Альметьевска Республики Татарстан
2	Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника»
3	Направленность программы	техническая
Сведения о разработчике		
4	Ф.И.О.	Федорова Венера Геннадиевна
5 Сведения о программе		
5.1	Срок реализации	2 года
5.2	Возраст обучающихся	8-12 лет
5.3	Характеристика программы: - тип программы - - вид программы	дополнительная общеобразовательная программа общеразвивающая
5.4	Цель программы	Развитие творческих и научно-технических компетенций, обучающихся в неразрывном единстве с воспитанием коммуникативных качеств и целенаправленности личности через систему практик ориентированных групповых занятий, консультаций и самостоятельной деятельности воспитанников по созданию робототехнических устройств, решающих поставленные задачи. Понятие «генератор случайных чисел». Использование блока «случайное число» для управления движением робота.
5.5	Образовательные модули (в соответствии с уровнями сложности содержания и материала программы)	Базовый уровень
6	Формы и методы образовательной деятельности	Формы: групповые практические занятия. Методы: рассказ, объяснение, беседа, задание, наглядно – иллюстративные.
7	Формы мониторинга результативности	Тестирование
8	Результативность реализации программы	Конкурсы, выставки, соревнования
9	Дата утверждения и последней корректировки программы	28.08.2020 25.08.2021
10	Рецензирование	Бадыкшанов Н.М., директор МБОУДО «СЮТ» г. Альметьевска РТ; Тимофеева В.А., заместитель директора по УВР МБОУДО «СЮТ» г. Альметьевска РТ

Оглавление

1. Пояснительная записка
2. Нормативно-правовое обеспечение программы
3. Цель и задачи программы
4. Учебный(тематический)план
5. Содержание программы
6. Организационно-педагогические условия реализации программы
7. Формы аттестации/контроля и оценочные материалы
8. Список литературы
9. Приложения (методические материалы, календарный учебный график на каждый год обучения, рабочие программы)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность. Развитие робототехники в настоящее время включено в перечень приоритетных направлений технологического развития в сфере информационных технологий, которые определены Правительством в рамках «Стратегии развития отрасли информационных технологий в РФ на 2014–2020 годы и на перспективу до 2025 года». Важным условием успешной подготовки инженерно-технических кадров в рамках обозначенной стратегии развития является внедрение инженерно-технического образования в систему воспитания школьников и даже дошкольников. Развитие образовательной робототехники в России сегодня идет в двух направлениях: в рамках общей и дополнительной системы образования. Образовательная робототехника позволяет вовлечь в процесс технического творчества детей, начиная с младшего школьного возраста, дает возможность учащимся создавать инновации своими руками, и заложить основы успешного освоения профессии инженера в будущем. Актуальность программы определяется востребованностью развития данного направления деятельности современным обществом.

Программа «Робототехника» удовлетворяет творческие, познавательные потребности заказчиков: детей (а именно мальчиков) и их родителей. Досуговые потребности, обусловленные стремлением к содержательной организации свободного времени реализуются в практической деятельности учащихся.

Программа «Робототехника» включает в себя изучение ряда направлений в области конструирования и моделирования, программирования и решения различных технических задач.

Новизна программы определяется гибкостью по отношению к платформам реализуемых робототехнических устройств. Практически все программы дополнительного и профессионального образования ориентированы на одну платформу. Это обусловлено в равной степени финансовыми, временными, кадровыми и программными ограничениями (в каждом случае в своем соотношении). Например, широко рекламируемые в последнее время программы, построенные на базе Lego-роботов, обеспечивают базовое образование начинающих заниматься робототехникой, но предельно ограничены по широте реализации возможностями конструктора, предназначенного для детей младшего школьного возраста.

Педагогическая целесообразность заключается не только в развитии технических способностей и возможностей средствами конструктивно-технологического подхода, гармонизации отношений ребенка и окружающего мира, но и в развитии созидательных способностей, устойчивого противостояния любым негативным социальным и техническим проявлениям.

В основе предлагаемой программы 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 развития 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.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами,

которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках в школе.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с учащимися робототехникой, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

Отличительной особенностью данной программы является включение в образовательный процесс многих предметных областей. При построении модели робота вырабатывается умение решать проблемы из разных областей знаний: теория механики, математика, физика, информатика.

В процессе освоения программы, учащиеся создают действующие экспонаты с искусственным интеллектом. В программе представлена новая методика технического творчества, совмещающая новые образовательные технологии с развитием научно-технических идей и позволяющая организовать высоко мотивируемую учебную деятельность в самом современном направлении развития – конструирование роботов.

Нормативно-правовое обеспечение программы

1. Федеральный закон об образовании в Российской Федерации от 29.12.2012 №273-ФЗ
2. Концепция развития дополнительного образования детей от 4.09.2014 №1726-р
3. Федеральный проект «Успех каждого ребенка» в рамках Национального проекта «Образование», утвержденного Протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 3.09.2018 №10
4. Приказ Минпроса России от 3.09.2019 №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»
5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9.11.2018 №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
6. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
7. СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. №28;
8. Устав образовательной организации.

Возраст детей, участвующих в реализации данной программы.

Возраст учащихся на который рассчитана данная программа – 8-12 лет.

В данном возрасте обучающиеся проявляют интерес к творчеству, у них развито воображение, выражено стремление к самостоятельности. Они нацелены на достижение положительных результатов, это качество очень важно для формирования творческого потенциала личности. В этом возрасте сформирована личность, для которой характерны новые

отношения с взрослыми и сверстниками, включение в целую систему коллективов, включение в новый вид деятельности.

На обучение по дополнительной общеразвивающей программе «Робототехника» принимаются все желающие, достигшие возраста 7 лет. Прием детей осуществляется на основании письменного заявления родителей (или законных представителей).

Допускается прием детей на 2-ой год обучения на основе успешного выполнения входных тестов или входных практических работ.

Наполняемость группы:

- 1 год обучения – не менее 15 человек;
- 2 год обучения – не менее 15 человек.

Категория обучающихся: учащиеся школы 8-12 лет

Срок реализации программы – 2 года.

Кол-во часов: 1 год обучения – 144 часов (4 часа в неделю)

2 год обучения – 216 часов (6 часа в неделю)

Форма подведения итогов:

-Итоговые проекты воспитанников выносятся на робототехнические соревнования, конкурсы, выставки технического творчества и конференции всех возможных уровней.

При работе используются различные *приемы групповой и индивидуальной деятельности* для обучения элементам кооперации, внесения в собственную деятельность самооценки, взаимооценки, умение работать с технической литературой и выделять главное.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий.

В группах первого года обучения занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа, количество часов 144, второго года обучения занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 часа (216 ч.).

Виды и формы занятий:

Форма организации деятельности: фронтальная, групповая, индивидуальная.

- ✓ по особенностям коммуникативного взаимодействия педагога и обучающихся: лекция, занятие-игра, мастерская, конкурс, выставка, практикум и т.д.;
- ✓ по дидактической цели: вводное занятие, практическое занятие, занятие по систематизации и обобщению знаний, по контролю знаний, комбинированные формы занятий.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель программы:

- развитие творческих и научно-технических компетенций обучающихся в неразрывном единстве с воспитанием коммуникативных качеств и целенаправленности личности через систему практикоориентированных групповых занятий, консультаций и самостоятельной деятельности воспитанников по созданию робототехнических устройств, решающих поставленные задачи.

Задачи программы:

- развивать научно-технические способности (критический, конструктивистский и алгоритмический стили мышления, фантазию, зрительно-образную память, рациональное восприятие действительности);
- расширять знания о науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира;
- обучить решению практических задач, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне свободного использования;
- формировать устойчивый интерес робототехнике, способность воспринимать их исторические и общекультурные особенности;

- воспитывать уважительное отношение к труду.

Личностные

- развивать личностную мотивацию к техническому творчеству, изобретательности;
- формировать общественную активность личности, гражданскую позицию;
- формировать стремление к получению качественного законченного результата, личностную оценку занятий техническим творчеством;
- формировать навыки здорового образа жизни;

Метапредметные

- ✓ развивать потребность в саморегулировании учебной деятельности в саморазвитии, самостоятельности;
- формировать культуру общения и поведения в социуме;
- формировать навыки проектного мышления, работы в команде;
- развивать познавательный интерес к занятиям робототехникой;

Образовательные (предметные)

- развивать познавательную деятельность;
- развивать инженерное мышление, навыки конструирования, программирования;
- реализовывать межпредметные связи с физикой, информатикой и математикой;
- способствовать приобретению обучающимися знаний, умений, навыков и компетенций по робототехнике.

1 года обучения посвящен вхождению в сферу робототехники, профорientации. В большей степени используются навыки и стереотипы игры. Форма проведения занятий близка к игровой и в значительной мере базируется на заинтересованности ребенка в познавательных играх, носящих соревновательный характер. К этому году в большей степени относятся микросоревнования, соревнования прямого противостояния и соревнования на выполнение игровой ситуации. Воспитанник получает первый опыт командной работы и коллективной ответственности за результат.

2 года обучения призван обучить навыкам управления робототехническими устройствами. В наибольшей степени здесь формируется умение строить управление автономных модулей на основе различной реализации программного управления. Это подразумевает выделение значительного ресурса времени под освоение программирования для компьютера и технологического программирования. Значительную роль начинают играть соревнования на преодоление сложной геометрии трассы и соревнования по международным правилам, что позволяет удержать заинтересованность ребенка в процессе изучения сложного материала. Командная работа, подразумевающая функциональное распределение обязанностей, взаимозаменяемость и коллективную ответственность за результат, на данном этапе должна стать для воспитанника естественной формой деятельности.

Планируемые результаты и способы их проверки:

после освоения данной программы воспитанник

- 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 ;
- 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;

- 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;
 - научится 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.
- уровень освоенности программы контролируется в соревновательных формах:
микросоревнование, соревнование, участие в выставке технического творчества, участие в тематических конкурсах.

**Учебно-тематический план
1 год обучения**

№п/п	Наименование разделов	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Правила техники безопасности в кабинете робототехники при работе с конструкторами.	2	2	-	беседа
2	Первичные знания о роботах из конструктора. История развития робототехники. Робототехника и её законы.	25	5	20	беседа
3	Знакомство с конструктором. Использование датчиков при управлении роботом.	25	5	20	беседа практическая работа наблюдение
4	Программирование. Работа с среде программирования Lego Mindstorms Education. Автономные роботы, выполняющие определенную функцию.	45	5	40	беседа практическая работа наблюдение
5	Проектная деятельность. Самостоятельная и соревновательная деятельность воспитанников в группах.	45	5	40	беседа практическая работа наблюдение
6	Итоговые конкурсные занятия.	2	2	-	беседа практическая работа наблюдение тест опрос
ИТОГО		144	24	120	

**Календарный учебный график
1 год обучения.**

№	Тема изучаемого раздела. Тема учебного материала	Форма занятия. Форма	Кол-во часов			Время проведения			
			Теор.	Прак.	Всего	План.	Факт.	План.	Факт.
						1а		1б	

		контроля.						
1	Вводное занятие, техника безопасности.	теор.	2	-	2			
Общий обзор технологии NXT.					4			
1	История развития робототехники. Введение: ознакомление с конструкторами: LegoEducation 9797	теор.	2	-	2			
2	Подключения в технологии NXT.	теор.	2	-	2			
Знакомство с Lego NXT. Конструирование.					16			
1	Знакомство с конструктором LegoMindstorms NXT 2.0 версии.	теор.	2	-	2			
2	Конструктор Перворобот NXT 9797. Конструкция, органы управления и дисплей NXT. Первое включение.	теор. практ.	1	1	2			
3	Интерактивные сервомотор: устройство, технические характеристики, правила эксплуатации.	теор. практ.	1	1	2			
4	Встроенный сенсор вращения. Понятие «передаточный механизм». Анализ схемы передачи движения в различных механизмах и устройствах.	теор. практ.	1	1	2			
5	Построение передаточных механизмов на основе различных видов ремённых передач. Ремённый редуктор. Конструирование, монтаж понижающего, повышающего редуктора к сервомотору.	практ.	-	4	4			
6	Червячный редуктор. Конструирование, монтаж редуктора к сервомотору.	практ.	-	4	4			
Программно-управляемые модели.					30			
1	Робот. Правила робототехники. Видео презентации программно-управляемых моделей.	теор.	2	-	2			
2	Сборка робота «Пятиминутка». Модернизация робота "Пятиминутка" (установка датчиков NXT).	практ.	-	4	4			
3	Конструирование. Сборка робота «Линейный ползун»	практ.	-	4	4			
4	Сборка робота «Трёхколёсный бот». Модернизация робота «Трёхколёсный бот» (установка датчиков NXT, понижающего редуктора).	практ.	-	2	2			
5	Конструирование. Сборка робота «Бот-внедорожник» .	практ.	-	2	2			
6	Сборка четырёхколёсного робота «Транспортное средство».	практ.	-	4	4			
7	Конструирование. Сборка робота «Танк-Сумоист»	практ.	-	4	4			
8	Модернизация робота «Гусенично-транспортное средство» (установка датчиков NXT, понижающего редуктора, храповика).	теор. практ.	1	1	2			
9	Соревнование программно-управляемых двухмоторных роботов: «Сумо». Факторы, способствующие	практ.	-	6	6			

	победе.								
Механизмы со смещённым центром.					28				
1	Понятия: «Кулачок», «Эксцентрик».	теор.	2	-	2				
2	Механизмы построенные на основе эксцентриков с качающим движением шатуна.	теор. практи.	1	1	2				
3	Кривошипно-шатунный механизм: устройство, особенности конструкции, применение.	теор. практи.	1	1	2				
4	Механизмы с поступательно-движущимся шатуном.	теор. практи.	1	1	2				
5	Кулисные механизмы: устройство, особенности конструкции, применение.	теор. практи.	1	1	2				
6	Механизмы с пространственно-качающимся шатуном.	теор. практи.	1	1	2				
7	Лего конструкции с использованием кривошипно-шатунных и кулисных механизмов.	практи.	-	6	6				
8	Механизмы построенные на основе эксцентриков с поступательным движением шатуна.	практи.	-	6	6				
9	Самостоятельная творческая работа учащихся.	практи.	-	4	4				
Конструирование. «Механические манипуляторы».					12				
1	Манипулятор: назначение, промышленное использование, виды, типы.	теор.	2	-	2				
2	Конструкция манипулятора «Погрузчик» с NXT.	практи.	-	2	2				
3	Конструкция манипулятора телескопической стрелой «Подъёмный кран».	практи.	-	2	2				
4	Конструкция складного механического манипулятора (экскаватор) с 2-3 степенями свободы.	практи.	-	2	2				
5	Конструкции манипуляторов «Механическая рука» захват с NXT.	практи.	-	4	4				
Программно управляемые многофункциональные модели роботов.					22				
1	Разработка механизма многофункциональной модели робота, особенности конструкции. Центр тяжести.	теор. практи.	1	1	2				
2	Разработка механизма робота. Геометрическая ось конструкции. Ось поворота.	теор. практи.	1	1	2				
3	Разработка механизма робота. Конструкция опорного колеса.	теор. практи.	1	1	2				
4	Трёхколёсный бот. Сборка, анализ модели «Исследователь».	практи.	-	4	4				
5	Разработка конструкции робота для участия в легком соревновании «Лабиринт», на основе модели трёхколёсного бота «Исследователь»	практи.	-	2	2				
6	Мультибот. Сборка, анализ конструкции	практи.	-	2	2				

	Робот «Танк-Сумоист».								
7	Варианты применения различных видов передач в одной модели. Конструирование моделей роботов с двумя автономными механизмами движения для участия в легио соревнования «Лестница».	практ.	-	2	2				
8	Разработка конструкции робота для участия в соревнованиях «Сортировщик».	практ.	-	2	2				
9	Видео презентация: «Промышленные роботы». Роботизация производства.	теор.	2	-	2				
10	Этапы творческих проектов по робототехнике. Демонстрация творческих работ учащихся.	практ.	-	2	2				
Дифференциальные передачи.							6		
1	Принцип работы дифференциала. Устройство и назначение дифференциала.	теор.	2	-	2				
2	Виды, использование дифференциалов в технике. Сборка моделей с использованием дифференциальной передачи по схеме.	практ.	-	2	2				
3	Практическая работа «Механизмы с дифференциальной передачей» .	практ.	-	2	2				
Шагающие механизмы.							22		
1	Область применения шагающих роботов. Требования к конструкции шагающего робота. Видео о возможностях шагающих роботов	теор.	2	-	2				
2	Сборка четвероногого робота по схеме. Анализ привода. Модернизация модели четвероногого робота с добавлением датчика касания.	практ.	-	6	6				
3	Анализ модели шестиногого шагающего робота «Паук».	практ.	-	4	4				
4	Самостоятельная творческая работа. Конструирование шагающего робота «Вездеход» для преодоления полосы препятствия.	практ.	-	4	6				
5	Соревнования шагающих роботов: «Полоса препятствий».	практ.	-	4	4				
Обобщающее занятие.		теор.	2	-	2				
Всего:					144				

Содержание программы 1-го года обучения:

Тема занятия	Теоретическая часть	Практическая часть
Введение в специальность. Робоспорт. Техника безопасности	Понятие «робот», «робототехника», «робоспорт». Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники. Просмотр видеофильма о роботизированных системах. Показ действующей модели робота и его программ: на основе датчика освещения, ультразвукового датчика, датчика касания	Ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели, датчики-касания, ультразвуковой, освещения. Порты подключения. Создание колесной базы на гусеницах
Первая программа	Понятие «программа», «алгоритм». Алгоритм движения робота по кругу, вперед-назад, «восьмеркой» и пр.	Написание программы для движения по кругу через меню контроллера. Запуск и отладка программы. Написание других простых программ на выбор учащихся и их самостоятельная отладка
Ознакомление с визуальной средой программирования	Понятие «среда программирования», «логические блоки». Показ написания простейшей программы для робота	Интерфейс программы LEGO MINDSTORMS Education NXT и работа с ним. Написание программы для воспроизведения звуков и изображения по образцу
Робот в движении	Написание линейной программы. Понятие «мощность мотора», «калибровка». Зубчатая передача. Применение блока «движение» в программе.	Создание и отладка программы для движения с ускорением, вперед-назад. «Робот-волчок». Плавный поворот, движение по кривой
Понятие «цикл»	Первая программа с циклом Написание программ с циклом	Использование блока «цикл» в программе. Создание и отладка программы для движения робота по «восьмерке»
Робот-танцор	Понятие «генератор случайных чисел». Использование блока «случайное число» для управления движением робота	Создание программы для движения робота по случайной траектории. Робот без NXT-блока управления
Робот рисует	Теория движения робота по сложной траектории	Написание программы для движения по контуру
Робот, повторяющий воспроизведенные действия	Промышленные манипуляторы и их отладка. Блок «записи/воспроизведения»	Робот, записывающий траекторию движения и потом точно её воспроизводящий
Робот, определяющий расстояние до препятствия Ультразвуковой датчик	Робот, останавливающийся на определенном расстоянии до препятствия. Робот-охранник	Робот, выдерживающий расстояние от препятствия
Ультразвуковой датчик управляет роботом	Роботы – пылесосы, роботы-уборщики. Цикл и прерывания	Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия.
Робот-прилипала	Программа с вложенным циклом. Подпрограмма	Робот, следящий за протянутой рукой и выдерживающий требуемое расстояние в динамике. Настройка иных действий в зависимости от

		показаний ультразвукового датчика
Использование нижнего датчика освещенности	Яркость объекта, отраженный свет, освещенность, распознавание цветов роботом	Робот, останавливающийся на черной линии. Робот, начинающий двигаться по комнате, когда включается свет.
Движение вдоль линии	Калибровка датчика освещенности	Робот, движущийся вдоль черной линии
Робот с несколькими датчиками	Датчик касания, типы касания	Создание робота и его программы с задним датчиком касания и передним ультразвуковым
Ускоренное движение по криволинейной траектории	Принципы дифференциального управления	Робот, движущийся вдоль черной линии
Движение по прерывистой линии	Принципы интегрального управления	Робот, движущийся вдоль черной линии
Манипулятор робота	Определение касания – рычаг, определение цвета предмета	Робот для quadro-кегельринга
Определение наклонной поверхности	Датчик наклона на сонаре, на датчике освещенности, на контактных датчиках	Робот, выбирающий дорогу по пандусам
Конструкции роботов для поворота в ограниченном пространстве	Циркуляция гусеничной и колесной платформ. Платформа на шаре	Эксперименты с платформами

**Учебно-тематический план программы
2-го года обучения**

№п/п	Наименование разделов	Количество часов			Формы проведения контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Техника безопасности.	1	1		беседа
2	Введение в практическую робототехнику	1	1	-	беседа
3	Конструктивное программирование	32	2	30	практическая работа наблюдение
4	Классическое программирование	34	4	30	практическая работа наблюдение
5	Технологическое программирование	34	4	30	практическая работа наблюдение
6	Управление различными платформами	42	2	40	практическая работа наблюдение
7	Основы профессионального робототехнического программирования	42	2	40	практическая работа наблюдение
8	Часы, выделенные на самостоятельную и соревновательную деятельность воспитанников	30	-	30	практическая работа наблюдение
ИТОГО		216	16	200	

Календарный учебный график.

2 год обучения.

№	Тема изучаемого раздела. Тема учебного материала	Форма занятия. Форма контроля.	Кол-во часов			Время проведения			
			Теор	Прак	Все го	План.	Факт.	Пл ан.	Ф ак т.
1	Вводное занятие, техника безопасности.	теория	2	-	2				
Вводное занятие.					6				
1	Роботы вокруг нас. Профессия инженер.	теория	2	-	2				
2	Роботы в космосе.	теория	2	-	2				
3	Промышленные роботы. Классификация промышленных роботов. Основные элементы роботизированных машин и механизмов.	теория	2		2				
Главное меню NXT.					22				
1	Мои файлы	теория, практика	1	1	2				
2	Программа NXT	теория, практика	1	1	2				
3	Попробуй (TryMe)	теория, практика	1	1	2				
4	Обзор (View)	теория, практика	1	1	2				
5	Установки (Setting)	теория, практика	1	1	2				
6	Интерактивные сервомоторы	теория, практика	1	1	2				
7	Подключение NXT к компьютеру, Использование Bluetooth. Установление соединения с ПК.	теория, практика	1	5	6				
8	Подключение NXT к другому NXT. Требования к системе.	теория, практика	1	3	4				
Программное обеспечение.					20				
1	Конструирование управляемого механизма с использованием датчика света и датчика касания. «Робот-гексапод».	теория, практика	1	7	8				
2	Ваша первая программа. Интерфейс пользователя программного обеспечения. Общий обзор.	теория, практика	4	-	4				
3	Робо-центр, палитра программирования, панель настроек, контролер, редактор звука, редактор изображения.	теория, практика	2	4	6				
4	Дистанционное управление. Тестирование.	теория, практика	1	1	2				
Конструирование из лего конструктора 9797.					34				
1	Творческий проект: «Мультибот»- Ловец мяча. Создание программы. Загрузка программы и запуск робота.	теория, практика	2	8	10				
2	Создание двухколесного робота. Построение программируемой модели «Робот Сегвей с наездником».	теория, практика	2	10	12				
3	Самостоятельная творческая работа по	теория,	-	10	10				

	теме: «Промышленные роботы».	практика							
4	Демонстрация творческих работ учащихся.	теория, практика	2	-	2				
	Сборка базовых программно-управляемых моделей.				24				
1	Основные элементы конструкторов: Программируемые контроллеры, двигатели, датчики и блокипитания.	теория, практика	4	2	6				
2	Особенности моделей конструкторов NXT.	теория, практика	2	2	4				
3	Технические характеристики и правила эксплуатации конструкторов NXT.	теория, практика	2	2	4				
4	Сборка базовых моделей конструкторов NXT по схемам, анализконструкций.	теория, практика	-	4	4				
5	Самостоятельная творческая работа по теме: «Программно управляемые модели».	теория, практика	-	6	6				
	Проектная деятельность.				54				
1	Требования к проектным работам по робототехнике. Критерии оценки конструкций.	теория, практика	2	2	4				
2	Проектирование, создание программно управляемых моделей.	теория, практика	-	6	6				
3	Проект «Гоночная машина» Соревнования.	теория, практика	-	6	6				
4	Проект «Бот с датчикам касания». Соревнования.	теория, практика	-	6	6				
5	Проект «Исследователь» Соревнования	теория, практика	-	6	6				
6	Проект «Гусеничное транспортное средство». Соревнования.	теория, практика	-	8	8				
7	Проект «Транспортировщик». Соревнования.	теория, практика	-	8	8				
8	Проект «Сортировщик». Соревнования.	теория, практика	-	8	8				
9	Автономный футбол роботов. Соревнования	теория, практика	-	8	8				
	NXT и набора датчиков, используя модуль для исследований. Созданиенследовательского проекта.				28				
1	Синхронное движение роботов. Встречное движение роботов. Роботы на ринге.	теория, практика	-	4	4				
2	Создание своего уникального робота. Программирование своего уникального робота. Выставка роботов.	теория, практика	-	10	10				
3	Робот «Поисковик — погрузчик». Основа робота. Сборка манипулятора.	теория, практика	-	8	8				
4	Робот «Поисковик — погрузчик». Модуль идентификации мелких предметов.	теория, практика	-	4	4				
5	Робот «Поисковик — погрузчик». Координация функций.	теория, практика	1	1	2				
	Сборка сложного робота.				24				
1	Создание группового творческого проекта«Парк развлечений».	практика	-	10	10				
2	Проект «Соблюдение дистанции на общественном транспорте»	практика	-	6	6				
3	Проект «Охранная система»	практика	-	6	6				

4	Выставка роботов.	теория, практика	1	1	2				
	Обобщающее занятие.		1	1	2				
	Всего:				216				

Содержание программы 2-го года обучения:

Тема занятия	Теоретическая часть	Практическая часть
Обзор современных робототехнических устройств	Презентация и видеофильмы о современных роботизированных системах	
Сборка робота для экспериментов		Знакомство и сборка новой базовой платформы
Понятие о программировании робота: среды MindStorm, LabView, RobotC и другие	Лекция и демонстрация сред программирования	
С как основной язык программирования роботов, история языка, введение	Лекция и презентация по истории и современному значению языка С	
Тренировочная среда Scratch: программирование без написания кода	Возможности среды. Методы и приемы работы со средой	Программирование идеального робота-исполнителя и коротких роликов
Язык С. Линейные алгоритмы, переменные	Демонстрация и разбор соответствующих программных конструкций	Практическое программирование
Язык С. Программы с ветвлением		
Язык С. Циклические программы		
Язык С. Проверка значений датчиков		
Язык С. Установка внешних управляющих сигналов		
Программирование движения	Библиотечные функции управления устройствами	Практическое программирование движения и отработка на базовой модели
Движение по кругу		
Разворот и движение назад		
Контактный датчик: робот, разворачивающийся у стены, робот на пандусе	Библиотечные функции получения информации с датчиков	Дополнение базовой модели датчиками и программирование автономного модуля для заданной функции
Цветной датчик: движение по черной полосе		
Датчик расстояния: робот для «Кегельринга», «Тенниса»		
Мостовые и полноприводные схемы	Физическое поведение изучаемой схемы, ее плюсы и минусы, приемы оптимального управления	Сборка и программирование изучаемой схемы. Исследование ее поведения в различных ситуациях
Колесные и гусеничные механизмы		
Специальные (шаровые, шнековые, вибро, пневматические) механизмы		
Шагающие механизмы		
Летающие роботы		
Технологическая карта: калибровка датчиков	Методика программно-аппаратного проектирования при	Практическое составление карт для различных наборов

Технологическая карта: распределение мощности и скорости	помощи технологических карт	датчиков и механики. Определение оптимальных режимов
Математические основы робототехнического программирования	Математические основы алгоритмов: нечеткая логика, размытые множества, нейронные сети	Оптимизация освоенных алгоритмов управления. Усложненное использование датчиков

Организация образовательной деятельности

Программа реализуется в течение двух лет. Занятия по программе организованы по принципу непрерывного обучения. Первый год обучения включает в себя систему элементарных знаний по основам робототехники. В процессе обучения применяется в основном *диалоговый метод*, а также *проблемный метод*. Основным критерием результативности первого года обучения является способность учащегося самостоятельно решать простейшие задачи при изготовлении элементарных роботизированных устройств. В конце первого года обучения обучающийся совместно с педагогом выбирает направление работы по конкретной теме. Второй год обучения включает в себя обучение знаниям по направлению, выбранному в конце первого года обучения. Основным методом обучения на данном этапе является *проектный метод*. Также используются *диалог и дискуссии*.

Основным критерием освоения программы второго года обучения является способность обучающегося самостоятельно ставить перед собой задачу, осознанно и конструктивно ее решать.

На каждом этапе педагог постоянно должен поддерживать интерес к процессу обучения и изготовления модели робота. В процессе обучения дается четкое и однозначное определение роботу – как замене человека в опасном, вредном и монотонном труде.

Основной подход к обучению – *лично-ориентированный*. В начале обучения педагог (путем тестовых заданий, наблюдений) определяет уровень знаний, способности и возможности каждого ребенка. Все это учитывается в дальнейшей работе с ним: определяется образовательный маршрут обучающегося, степень сложности изготавливаемого им робота, особенности взаимодействия с ним в процессе обучения.

Основной метод, используемый на занятиях, – *проектный*. Он максимально приближен к практике и предполагает активную исследовательскую и творческую деятельность, которая нацелена на решение обучающимся конкретной задачи.

Используемые формы проведения занятий:

- беседы;
- демонстрации видео сюжетов о робототехнике;
- беседы, дискуссии;
- индивидуальная практическая работа;
- коллективные творческие дела (командная работа);
- мастер-классы специалистов.

строятся по одному алгоритму:

1. Подготовка к занятию (установка на работу, обратить внимание на инструменты и материалы, лежащие на столе).
2. Повторение пройденного (выявление опорных знаний и представлений):
 - повторение терминов;
 - повторение действий предыдущего занятия;
 - повторение правил техники безопасности работы с инструментами.
3. Введение в новую тему:
 - показ образца; рассматривание образца, анализ;

- повторение правил техники безопасности.
4. Практическая часть:
- показ приемов работы;
 - самостоятельная работа;
 - анализ работы обучающегося (аккуратность, правильность и последовательность выполнения, рациональная организация рабочего времени, соблюдение правил ТБ, творчество, оригинальность).

Формы аттестации/контроля и оценочные материалы.

Формы аттестации

Система оценки результатов освоения программы состоит из текущего контроля, входной, промежуточной и итоговой аттестации учащихся.

Текущий контроль. Текущий контроль проводится с целью установления фактического уровня теоретических знаний и практических умений и навыков по темам (разделам) дополнительной общеразвивающей программы.

Текущий контроль усвоения учащимися осуществляется педагогом по каждой изученной теме. Достигнутые умения и навыки заносятся в диагностическую карту.

Текущий контроль может проводиться в следующих формах: творческие работы, самостоятельные работы.

Основная форма подведения итогов по каждой теме – анализ достоинств и недостатков конструкций, изготовленных учащимися репродуктивного характера, опрос, тестирование, фестиваль, соревнование.

Промежуточная аттестация. Промежуточная аттестация учащихся проводится с целью объективной оценки усвоения учащимися дополнительной общеразвивающей программы каждого года обучения.

Промежуточная аттестация проводится как оценка результатов обучения за определённый промежуток учебного времени – полугодие, год; включает в себя проверку теоретических знаний и практических умений и навыков.

Промежуточная аттестация учащихся может проводиться в следующих формах: творческие работы, самостоятельные работы репродуктивного характера, опрос, тестирование, фестиваль, соревнование.

Итоговая аттестация. Итоговая аттестация обучающихся проводится с целью выявления уровня развития способностей и личностных качеств и их соответствия прогнозируемым результатам освоения дополнительной общеразвивающей программы.

Аттестация учащихся проводится по окончании обучения по дополнительной общеразвивающей программе, включает в себя проверку теоретических знаний и практических умений и навыков.

Аттестация может проводиться в следующих формах: творческие работы, самостоятельные работы репродуктивного характера; вопросники, тестирование; выставка работ, фестиваль; соревнование.

Учащиеся ежегодно участвуют в городских и областных выставках технического творчества учащихся.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

- Аналитический материал по итогам проведения диагностики;
- Аналитическая справка;
- Выставка творческих работ.

Выставочная деятельность является важным итоговым этапом занятий. Выставки могут быть:

- однодневные - проводится в конце каждого занятия с целью обсуждения;
- постоянные - проводятся в учебном кабинете;
- тематические - по итогам изучения разделов, тем;
- в конце года организуется выставка практических работ обучающихся, организуется обсуждение выставки с участием педагогов, родителей, гостей.

Оценочные материалы

Программа предполагает оценку не только творческого, но и личностного характера. На каждом занятии ведется наблюдение за выполнением упражнений, индивидуальная работа с обучающимися.

Критерии оценки уровня теоретической подготовки:

- высокий уровень – обучающийся освоил практически весь объем знаний 100-80%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием;
- средний уровень – у обучающегося объем усвоенных знаний составляет 70-50%; сочетает специальную терминологию с бытовой;
- низкий уровень – обучающийся овладел менее чем 50% объема знаний, предусмотренных программой; как правило, избегает употреблять специальные термины.

Критерии оценки уровня практической подготовки:

- высокий уровень – обучающийся овладел на 100-80% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;
- средний уровень – у обучающегося объем усвоенных умений и навыков составляет 70-50%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;
- низкий уровень - обучающийся овладел менее чем 50% предусмотренных умений и навыков, испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Методы отслеживания результативности:

- педагогическое наблюдение;
- педагогический мониторинг;
- начальная диагностика;
- текущая диагностика;
- промежуточная диагностика;
- итоговая диагностика;

Формы отслеживания результативности:

- опрос;
- тестирование;
- наблюдение;
- анкетирование;
- самостоятельная практическая работа;
- выставки работ учащихся.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список основной литературы

1. Мазур И.И. Управление проектами.- Москва,2005.
2. Новикова Т.Д. Проектные технологии на уроках и во внеурочной деятельности // Народное образование. – 2000. - № 7
3. Электронная книга «Введение в ТРИЗ. Основные понятия и подходы». Официальное издание Фонда Г.С. Альтшуллера: <http://www.triz-ri.ru/soft/e-books.asp>
4. Д.Г. Копосов Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. –286 с.;
5. Основы робототехники: учебное пособие 5-6 класс / Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. – Курган: ИРОСТ, 2013. –240 с.;
6. Основы робототехники: рабочая тетрадь, 5-6 класс / Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. – Курган: ИРОСТ, 2013. – 104 с.
7. С.А. Филиппов Робототехника для детей и родителей. СПб: Наука, 2013. – 319 с.
8. Юревич Е. Основы робототехники, 2-издание, Учебное пособие БХВ – Петербург, 2005.
9. Барсуков А. Кто есть кто в робототехнике. Справочник ДМК-ПРЕСС, Москва, 2005
10. Барсуков А. Кто есть кто в робототехнике. Справочник ДМК-ПРЕСС, Москва, 2005
11. С.А. Филиппов Робототехника для детей и родителей. СПб: Наука, 2013. – 319 с.
12. Д.Г. Копосов Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. –286 с.;

Интернет-источники:

www.geti.iut-nimes.fr
www.k-team.com;
www.automatesintelligents;
www.pekee.com;
[www/vieartificielle.com](http://www.vieartificielle.com);
<http://perso.libertysurf.fr/p.may>;
www.123avr.com; www.kazvs.ru.