

**Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация
«Институт информационных технологий и инновационных систем управления»
(АНПОО «ИИТИСУ»)**



УТВЕРЖДАЮ

Директор

 А.Н. Годухин

«10» января 2019 года

**Программа дополнительного образования детей и взрослых –
дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа**

**100219
«РОБОТОТЕХНИКА»**

Направленность: *техническая*

Арзамас – 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	3
1. Общая характеристика программы	4
1.1. Цели реализации программы	4
1.2. Планируемые результаты обучения	4
1.3. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение.....	5
1.4. Трудоемкость обучения.....	5
1.5. Форма обучения	6
1.6. Документ, выдаваемый по результатам освоения программы	6
2. Содержание программы.....	7
2.1. Учебный план	7
2.2. Учебно-тематический план программы.....	7
2.3. Календарный учебный график.....	9
2.4. Содержание программы	11
3. Организационно-педагогические условия реализации программы	14
3.1. Учебно-методическое обеспечение программы.....	14
3.2. Материально-технические условия	15
3.3. Кадровое обеспечение	15
4. Система оценки качества	17
4.1. Формы аттестации.....	17
4.2. Оценочные материалы для итоговой аттестации.....	18
4.2.1. Типовые задания для итоговой аттестации	18
5. Составители программы	18

Пояснительная записка

В настоящее время робототехника является одним из передовых направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий переплетаются с проблемами искусственного интеллекта. Роботы совершенствуются, а сфера их применения становится все шире, сейчас они используются в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом промышленном производстве. Развитие автоматизированных систем и робототехники изменило не только деловую сферу нашей жизни. Идет интенсивная разработка домашних и обслуживающих роботов. Во многих странах есть национальные программы по развитию именно STEM¹ образования (то есть интегрированное изучение естественных и инженерных наук), потому что место страны в мировой экономике в XXI веке будет определяться не количеством природных ресурсов, а уровнем самых передовых технологий, который определяется уровнем интеллектуального потенциала.

В Федеральной целевой программе «Развитие дополнительного образования детей в Российской Федерации до 2020 года», а также в Концепции развития дополнительного образования детей в РФ подчеркивается важность разработки инновационных образовательных программ в области научно-технического творчества детей и создания необходимых условий для занятий детей техническими видами деятельности.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» позволяет объединить конструирование и программирование в одном курсе и привить подрастающему поколению интерес к техническому творчеству.

Новизна программы заключается в занимательной форме знакомства обучающихся с основами робототехники, радиоэлектроники и программирования. Избегая сложных математических формул, на практике, через эксперимент, обучающиеся постигают физику процессов, происходящих в роботах, включая двигатели, датчики, источники питания и микроконтроллеры. Эти занятия дают детям представление о роботостроении и IT-технологиях, что является ориентиром в выборе будущей профессии.

Проектный метод является основной формой обучения.

Программа является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет детям раскрыть способности к техническому творчеству и изобретательству, что позднее поможет успешно самореализоваться. В процессе конструирования и программирования, учащиеся получают дополнительное образование области физики, механики, электроники и информатики.

Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных роботов. Обучающиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Обучение по данной программе позволяет обучающимся:

- совместно обучаться в рамках одной команды;
- распределять обязанности в своей команде;
- проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- создавать модели реальных объектов и процессов;
- видеть реальный результат своей работы.

¹ S – science, T – technology, E – engineering, A – art и M – mathematics

1. Общая характеристика программы

1.1. Цели реализации программы

Цель образовательной программы «Робототехника» заключается в том, чтобы научить слушателей грамотно выразить свою идею, спроектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.

В этой связи решаются следующие **задачи**:

образовательные:

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- решение обучающимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.

развивающие:

- развитие творческой инициативы, духа состязательности и самостоятельности;
- содействие развитию логического мышления, пространственного воображения и памяти;
- развитие внимания, речи, коммуникативных способностей
- развитие умений принимать нестандартные (креативные) решения в процессе конструирования и программирования;
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности.

воспитательные:

- формирование творческого отношения по выполняемой работе;
- воспитание чувств коллективизма и ответственности как необходимых качеств для успешной работы в команде;
- формирование мотивации к созданию качественного законченного результата.

1.2. Планируемые результаты обучения

а) предметные результаты:

- *знать* основы проектирования, конструирования, моделирования и программирования;
- демонстрировать *умения* по использованию основных алгоритмических конструкций для решения задач; конструированию различных моделей; использованию созданных программ; применению полученных знаний в практической деятельности;
- *владеть* приемами анализа, обобщения и систематизации, работы с информационными источниками, приемами самоконтроля.

б) метапредметные результаты (формирование универсальных учебных действий):

познавательные:

- определять, различать и называть детали конструктора, конструировать по условиям, заданным педагогом, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему;
- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

регулятивные:

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- уметь работать по предложенным инструкциям;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

коммуникативные:

- уметь работать в группе, эффективно распределять обязанности.
- владеть основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

в) личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность ее восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

1.3. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение

Для обучения по программе могут быть приняты все желающие в возрасте от 6 лет и старше, независимо от уровня образования и не имеющие противопоказаний по здоровью. Условия формирования групп: разновозрастные.

1.4. Трудоемкость обучения

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе, включая все виды учебной работы слушателя, рассчитана на два года и составляет 312 академических часов, 4 часа в неделю.

1.5. Форма обучения

Предусмотрена очная форма обучения

1.6. Документ, выдаваемый по результатам освоения программы

Слушателям, завершившим обучение по соответствующей программе, выдается установленного в ИИТИСУ образца свидетельство об освоении дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

Лицам, досрочно отчисленным в ходе освоения программы, выдается справка об обучении установленного в ИИТИСУ образца.

2. Содержание программы

2.1. Учебный план

№ п/п	Наименование модулей	Общая трудоемкость (в час.)	В том числе		Формы аттестации
			лекции	Практические (лабораторные) занятия	
1	История робототехники. Топ-50 профессий будущего	6	2	4	не предусмотрена
2	Введение в логику	12	-	12	не предусмотрена
3	Черчение	60	16	44	не предусмотрена
4	Основы робототехники. Основы программирования	38	2	36	не предусмотрена
5	Основы конструирования	150	-	150	не предусмотрена
6	Проектная деятельность	46	4	42	не предусмотрена
	Итоговая аттестация				защита проектов
	Итого	312	24	288	

2.2. Учебно-тематический план программы

№ п/п	Наименование разделов модулей	Общая трудоемко сть	В том числе		Формы аттестации
			лекции	Практические (лабораторные) занятия	
1	История робототехники. Топ-50 профессий будущего	6	2	4	не предусмотрена
1.1	Введение	2	2		не предусмотрена
1.2	История робототехники с древности до наших дней	2		2	не предусмотрена
1.3	Перспективы возникновения и развития робототехнических специальностей (по материалам Атласа новых профессий)	2	-	2	не предусмотрена
2	Введение в логику	12	-	12	не предусмотрена
2.1	Учимся выделять признаки и сравнивать	2	-	2	не предусмотрена
2.2	Учимся классифицировать и находить закономерности	2	-	2	не предусмотрена
2.3	Учимся выделять вид отношения между понятиями	2	-	2	не предусмотрена
2.4	Учимся давать определения и делать умозаключения	2	-	2	не предусмотрена
2.5	Учимся использовать аналогии	2	-	2	не предусмотрена
2.6	Учимся рассуждать	2	-	2	не предусмотрена
3	Черчение	60	16	44	не предусмотрена
3.1	Введение. Значение чертежа в технике, чертежные инструменты	2	1	1	не предусмотрена
3.2	Линии в черчении	2	1	1	не предусмотрена
3.3	Масштабы в черчении	2	1	1	не предусмотрена
3.4	Геометрические построения	4	2	2	не предусмотрена
3.5	Сопряжения	4	2	2	не предусмотрена
3.6	Прямоугольное проецирование	10	2	8	не предусмотрена
3.7	Сечения и разрезы	10	2	8	не предусмотрена
3.8	Программа T-FLEX	23	4	19	не предусмотрена
3.9	Проектная деятельность	3	1	2	не предусмотрена
4	Основы робототехники. Основы программирования	38	2	36	не предусмотрена
4.1	Основы программирования	20	2	18	не предусмотрена

	робототехнических устройств (Знакомство с робототехникой)				
4.2	Знакомство с Ардуино. Основы алгоритмики	18	-	18	не предусмотрена
5	Основы конструирования	150	-	150	не предусмотрена
5.1	Ардуино – шаговые двигатели	16	-	16	не предусмотрена
5.2	Ардуино-манипуляторы	10	-	10	не предусмотрена
5.3	Ардуино: выходы с широкоимпульсной модуляцией	8	-	8	не предусмотрена
5.4	Цифровые датчики линии	12	-	12	не предусмотрена
5.5	Цифровой датчик препятствия (ИК-датчик)	12	-	12	не предусмотрена
5.6	Обобщающее занятие	8	-	8	не предусмотрена
5.7	Кнопка как элемент управления роботом	8	-	8	не предусмотрена
5.8	Ультразвуковые датчики для Ардуино	16	-	16	не предусмотрена
5.9	Аналоговые датчики для Arduino	28	-	28	не предусмотрена
5.10	Вывод графической информации	20	-	20	не предусмотрена
5.11	Проектирование и печать 3D-моделей	12	-	12	не предусмотрена
6	Проектная деятельность	46	4	42	не предусмотрена
7	Итоговая аттестация				защита проектов
	Итого	312	24	288	

2.3. Календарный учебный график

Обучение по образовательной программе реализуется в соответствии с утвержденным расписанием, составляемом для каждой группы по мере их формирования.

№ п/п	Темы	кол-во час	Номера недель																																								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39		
1	История робототехники. Топ-50 профессионального будущего	6																																									
1.1	Введение	2	2																																								
1.2	История робототехники с древности до наших дней.	2	2																																								
1.3	Перспективы возникновения и развития робототехнических специальностей (по материалам Атласа новых профессий)	2		2																																							
2	Введение в логику	12																																									
2.1	Учимся выделять признаки и сравнивать	2		2																																							
2.2	Учимся классифицировать и находить закономерности	2			2																																						
2.3	Учимся выделять вид отношения между понятиями	2			2																																						
2.4	Учимся давать определения и делать умозаключения	2				2																																					
2.5	Учимся использовать аналогии	2				2																																					
2.6	Учимся рассуждать	2				2																																					
3	Черчение	60																																									
3.1	Введение. Значение чертежа в технике, чертежные инструменты	2				2																																					
3.2	Линии в черчении	2					2																																				
3.3	Масштабы в черчении	2					2																																				
3.4	Геометрические построения	4						4																																			
3.5	Сопряжения	4							4																																		
3.6	Прямоугольное проецирование	10								4	4	2																															
3.7	Сечения и разрезы	10										2	4	4																													
3.8	Программа T-FLEX	23													4	4	4	4	4	3																							
3.9	Проектная деятельность	3																	1	2																							
4	Основы робототехники. Основы программирования	38																																									
4.1	Основы программирования робототехнических устройств (Знакомство с робототехникой)	20																		2	4	4	4	4	2																		
4.2	Знакомство с Ардуино. Основы алгоритмики	18																							2	4	4	4	4														

[illegible]

Продолжение

[illegible]

2.4. Содержание программы

Модуль 1. История робототехники. Топ-50 профессий будущего

Введение

Основы безопасной работы. Инструктаж по технике безопасности. Что такое робот и их классификация

История робототехники с древности до наших дней

Самые древние роботы. Роботы из Древнегреческих мифов. Средневековые роботы. Роботы русских инженеров. Роботы в фантастике. Современные роботы.

Перспективы возникновения и развития робототехнических специальностей (по материалам Атласа новых профессий)

Цифровой мир и профессиональный тренд будущего. Проблема технологического и социального ускорения. Надпрофессиональные навыки в цифровом мире. Профессии будущего по прогнозам авторов Атласа.

Модуль 2. Введение в логику

Учимся выделять признаки и сравнивать

Признаки объекта. Различие. Сходство. Существенные признаки. Характерные признаки. Упорядочение признаков. Правила сравнения. Значение сравнения.

Учимся классифицировать и находить закономерности

Понятие о классах. Правила классификации. Алгоритм. Закономерности в числах и фигурах, буквах и словах.

Учимся выделять вид отношения между понятиями

Причина и следствие. Причинно-следственные цепочки. Противоположные отношения между понятиями. Отношения «род – вид» между понятиями. Упорядочение по родовидовым отношениям. Виды отношений между понятиями.

Учимся давать определения и делать умозаключения

Определения. Анализ ошибок в построении определений. Анализ ошибок в построении определений. Анализ ошибок в построении умозаключений. Язык и логика.

Учимся использовать аналогии

Придумывание по аналогии. Продолженная аналогия.

Учимся рассуждать

Рассуждения. Анализ ошибок в построении рассуждений. Юмор и логика.

Модуль 3. Основы черчения

Введение. Значение чертежа в технике, чертежные инструменты

Черчение и техника. Чертежные инструменты и материалы (теория). Чертежные инструменты. Чертежные материалы (практика)

Линии в черчении

Форматы. Линии, применяемые в черчении. Основная надпись. Размеры (теория). Линии в чертеже (практика)

Масштабы в черчении

Масштабы (в натуральную величину, масштабы уменьшения, масштабы увеличения) (теория). Масштабы в черчении. Размеры (практика)

Геометрические построения

Деление окружности на 3,4,6,8,12 частей (теория). Применение геометрических построений (практика)

Сопряжения

Определение сопряжения. Сопряжения линии и окружности, внешнее и внутреннее сопряжение двух окружностей (теория). Применение сопряжения (практика)

Прямоугольное проецирование

Прямоугольное проецирование на 2 и 3 плоскости (теория). Прямоугольное

проецирование. Расположение видов (практика)

Сечения и разрезы

Сечение. Разрезы (теория). Выполнение сечения. Выполнение разреза (практика)

Программа T-FLEX

Получение 3-D модели в программе T-FLEX (теория). Получение чертежа по 3-D модели (теория). 3-D модели (практика). Получение чертежа в программе T-FLEX с выполнением разрезов (практика)

Проектная работа (практика)

Модуль 4. Основы робототехники. Основы программирования

Основы программирования робототехнических устройств (Знакомство с робототехникой)

TRIKStudio. Среда TRIKStudio. Основные понятия. Написание первой программы «Привет, мир!». TRIKStudio. Движение по прямой по таймеру. Движение по прямой по энкодеру. Резкие, плавные и повороты на месте. Алгоритмическая структура «следование». Поворот за угол. Понятие «подпрограмма». Понятия «переменная» и «рандом».

Роботрек. Физические основы работы образовательных робототехнических устройств. Обзор датчиков, принцип их работы. Программирование микроконтроллера на работу с сервомоторами и двигателями. Точные движения. Обзор стандартных механических конструкций, применение в образовательной деятельности. Совмещение работы датчиков и серводвигателей

Знакомство с Ардуино. Основы алгоритмики

Ардуино. Знакомство с платой Ардуино. Основы электротехники (сборка цепей). Цифровые и аналоговые выходы Ардуино, чем отличается цифровой сигнал от аналогового сигнала. Команды управления выходами pinMode, digitalWrite, понятие цикла for() { }. Сборка и программирование бегающих огоньков.

Кумир. Основные команды для движения робота. Линейная алгоритмическая структура. Алгоритмическая структура. Ветвление. Реализация Циклов.

Модуль 5. Основы конструирования

Ардуино – шаговые двигатели

Знакомство с шаговым двигателем, программирование. Устройство, назначение и драйвер двигателя. Вращение вперед, назад. Поворот на определенный угол. Сборка тележки. Механика поворота. Робот-рисовальщик. Соревнование на точность езды роботов.

Ардуино-манипуляторы

Механика робота-манипулятора устройство и принцип работы сервопривода. Программирование сервопривода с помощью библиотеки <Servo.h>. Быстрое движение манипулятора. Плавное движение манипулятора. Соревнование на точность перемещения груза манипулятором.

Ардуино: выходы с широкоимпульсной модуляцией

Команда AnalogWrite; управление яркостью светодиода. DS-двигатели; подключение двигателя через мосФет; управление скоростью мотора. Драйвер DS-двигателя L293D (H-мост); управление двигателями с помощью L293D. Робот на двигателях постоянного тока.

Цифровые датчики линии

Устройство, принцип работы датчика. Программирование (считывание с датчика)

Робот с датчиками линии. Алгоритм езды по линии с одним датчиком. Алгоритм езды по линии по двум и более датчикам. Соревнование езды по линии.

Цифровой датчик препятствия (ИК-датчик)

Устройство и принцип работы. Программирование робота (считывание с датчика).

Робот с ИК-датчиками расстояния (езда до и вдоль стены) Робот с одним датчиком (езда до и вдоль стены). Робот с двумя и более датчиками расстояния. Соревнование роботов с ИК-датчиками (простейший лабиринт).

Обобщающее занятие.

Кнопка как элемент управления роботом

Устройство платы Arduino. Основные команды. Управление двигателями.

Цифровые датчики

Ультразвуковые датчики для Ардуино

Принцип работы УЗ датчика, подключение и программирование. Сборка дальномеров на основе УЗ датчика. Сборка робота с УЗ датчиком. Езда до стены, объезд препятствий. Сборка робота с УЗ датчиком. Езда вдоль стены. Сборка роботов с несколькими УЗ датчиками. Обход лабиринта по УЗ датчикам

Аналоговые датчики для Arduino

Устройство и принцип работы элементов с переменным сопротивлением. Команда analogRead(). Преобразование данных. математические методы преобразования и функция map(). Потенциометр. Управление скоростью двигателя и поворот сервоприводом с помощью потенциометров. Сборка пульта управления для манипулятора на потенциометрах. Джойстик двухосный. Управление тележкой с помощью джойстика. Фоторезисторы и фотодиоды. Сборка модели систем автоматического освещения. Термисторы. Сборка датчиков температуры. Сборка и калибровка термометра для воды.

Вывод графической информации

Семисегментные индикаторы односегментные и четырехсегментные. Сдвиговые регистры. Преобразование последовательных потоков в параллельные. Линейные массивы. Сборка секундомера и вольтметра на четырех сегментном индикаторе. ЖК дисплей, подключение к Arduino, вывод информации на дисплей.

Проектирование и печать 3D-моделей

Модуль 6. Проектная деятельность

Выбор тем индивидуальных проектов, анализ выбранных тем. Подбор материалов к проекту. Составление плана работы над проектом. Разработка механической части проекта. Создание 3D моделей и печать механических деталей и корпуса проектов. Разработка электрической схемы проекта. Создание и программирование электроники. Настройка и калибровка созданных проектов. Создание папки проекта. Подготовка к защите проекта. Защита созданных проектов.

3. Организационно-педагогические условия реализации программы

3.1. Учебно-методическое обеспечение программы

Литература:

1. Brian W.Evans. Arduino. Блокнот программиста, пособие. – Электронный ресурс в открытом доступе. – Режим доступа: http://robocraft.ru/files/books/arduino_notebook_rus_v1-1.pdf
2. Атлас новых профессий. Вторая редакция / П. Лукша, К. Лукша, Д. Варламова и др. – Электронный ресурс в открытом доступе. – Режим доступа: <http://atlas100.ru/about/>
3. Ботвинников, А.Д. Черчение: учеб. для общеобразовательных учреждений / А.Д. Ботвинников, В.Н. Виноградов, И.С. Вышнепольский. – 4-е изд., дораб. – М.: АСТ-Астрель, 2009. – Электронный ресурс в открытом доступе. – Режим доступа: <https://issuu.com/vseuchebniki/docs/150928104930-547d2b079f864ce4aef3c0a81404e7fe>
4. Копосов, Д.Г. Технология. Робототехника. 7 класс: уч. пособие / Д.Г. Копосов. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2017. – 126 с. – Электронный ресурс в открытом доступе. – Режим доступа: http://uchtrudu.ru/wp-content/uploads/2017/10/Tekhnologia_7_klass_Robototekhnika.pdf
5. Копосов, Д.Г. Технология. Робототехника. 8 класс: уч. пособие / Д.Г. Копосов. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2017. – 128 с. – Электронный ресурс в открытом доступе. – Режим доступа: http://uchtrudu.ru/wp-content/uploads/2017/10/Tekhnologia_8_klass_Robototekhnika.pdf
6. Тихомирова, Л.Ф. Развитие логического мышления детей /Л.Ф. Тихомирова, А.В. Басов – Ярославль: ТОО «Академия развития, 1996. – 240 с. – Электронный ресурс в открытом доступе. – Режим доступа: https://litmy.ru/knigi/dom_semya/148298-razvitie-logicheskogo-myshleniya-detey.html

Интернет-ресурсы:

1. All Arduino // <https://all-arduino.ru/>
2. Arduino Software (IDE) – Свободная лицензия. – Режим доступа использования: http://arduino.ru/Arduino_environment
3. Robotrek MRT.1.2.4 – Свободная лицензия. – Режим доступа использования: <https://robotrack-rus.ru/wiki/po/robotrekide>
4. T-FLEX CAD 16.0.35.0 – учебная версия – Свободная лицензия. – Режим доступа использования: <http://www.tflexcad.ru/>
5. T-FLEX CAD: Официальный интернет-портал // <https://www.tflexcad.ru/>
6. TrikStudio 3.2.0 – Свободная лицензия. – Режим доступа использования: <https://trikset.com/products/trik-studio>
7. Tronix: fun and learning with electronics // <http://tronixstuff.com/>
8. КуМир – Свободная лицензия. – Режим доступа использования: <https://www.niisi.ru/kumir/dl.htm>
9. Атлас новых профессий // <http://atlas100.ru/> Черчение: Школьный интернет-учебник И.Ю. Ларионовой – Режим свободного доступа: <https://cherch-ikt.ucoz.ru/>
10. Все о ТРИК // <http://blog.trikset.com/>
11. Занимательная робототехника: все о роботах для детей, родителей, учителей и мейкеров // <http://edurobots.ru>
12. Материалы А. Тузовой // <https://sites.google.com/site/arduinoit/>
13. Мой робот: роботы, робототехника, микроконтроллеры // <http://www.myrobot.ru/>
14. Опыты с Ардуино // <http://bldr.org/>

15. Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России // <http://www.russianrobotics.ru>

16. Сайт А.А. Паршева // <http://parshev.wordpress.com/>

17. Сайт С.В. Косаченко // <https://sites.google.com/site/kosachenkosv/assignments>

18. Сайт-ПАЯЛЬНИК «схем-net» // <http://cxem.net/arduino/arduino.php>

19. Система программирования КуМир // <https://www.niisi.ru/kumir/>

3.2. Материально-технические условия

Наименование специализированных учебных помещений, другие условия	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечение
учебное помещение	лекции, практические занятия, консультирование	а) столы б) стулья в) стол и стул для преподавателя г) ноутбуки ж) 3D-принтер з) диск с ПО РОБОТРЕК и) Робоплатформа Arduino Uno и комплектующие на одного обучающегося: • светодиодная матрица 8x8 1шт, • светодиодная матрица (на адресных светодиодах) 16x16 1шт • провода папа-папа 30шт, • провода мама-папа 10шт, • макетная плата 1шт, • УЗ-датчик 3шт, • датчик температуры 2шт, • светодиоды (красные) 10 шт, • светодиоды (желтые) 10 шт, • светодиоды (зеленые) 10 шт, • трехцветные светодиоды 5 шт, • резисторы номинал 300 Ом – 10 шт, 1 кОм – 10 шт, 10 кОм – 5 шт • фоторезисторы 4 шт, • потенциометры 5 шт, • джойстик 1-2шт, • одноразрядный 7-сегментный индикатор 1 шт, • четырехразрядный 7-сегментный индикатор 1 шт, • кнопки-переключатели 7 шт, • ИК-датчик расстояния 3 шт, • датчик линии 4шт, • двигатель постоянного тока 2шт, • шаговый двигатель 2шт, • сервопривод 6шт, • драйвер двигателя постоянного тока L293D 1 шт, • драйвер шагового двигателя ULN2803APG 1шт, к) Наборы по робототехнике «Robotrek малыш»

3.3. Кадровое обеспечение

Реализация программы дополнительного образования обеспечивается практическими и научно-педагогическими работниками на условиях трудового или гражданско-правового договора. Квалификация работников соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, разделе «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации

от 11 января 2011 г. № 1н и профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденного приказом Минтруда России от 05.05.2018 № 298н.

4. Система оценки качества

4.1. Формы аттестации

Образовательная программа не предусматривает текущую аттестацию по модулям и разделам. В качестве мотивации обучающихся к деятельности на занятиях по итогам изучения разделов в игровой форме проводятся тренировки и внутренние соревнования без применения балльной системы оценки.

Подготовка к соревнованиям роботов ставит необходимость перед учителем работать в качестве тренера команды. Соревнования как метод организации учебно-познавательной деятельности школьников по робототехнике способствует формированию качеств конкурентоспособной личности.

Этот метод опирается на естественные склонности учащегося к лидерству, к соперничеству. В процессе соревнования учащийся достигает определенного успеха в отношениях с товарищами, приобретает новый социальный статус.

Соревнование вызывает не только активность, но и формирует у него способность к самоактуализации, которую можно рассматривать как метод самовоспитания.

При подготовке команд к соревнованиям широко используются методы сотрудничества, которые основаны на совместной деятельности школьников и тренера команды «на равных». К ним относятся: совместные обсуждения, дискуссии, активизирующее общение в парах «учитель-ученик», «ученик-ученик», в коллективе «тренер-операторы».

Соревнования роботов являются своеобразным смотром достижений для учащихся участие в соревнованиях является своеобразным результатом их деятельности по изучению робототехники.

Соревнования направлены на повышение уровня мотивации у учащихся к занятиям робототехникой, на популяризацию этого вида технического творчества.

Соревнования затрагивают не только аспекты технической подготовки команд, но и коллективной деятельности учащихся, эмоционального воздействия.

Основной метод, который используется при изучении робототехники, - это метод проектов, в основе которого представление педагогом образовательных ситуаций, в ходе работы над которыми обучающиеся ставят и решают собственные задачи. Проектно-ориентированное обучение – это системный учебный метод, вовлекающий обучающихся в процесс приобретения знаний и умений с помощью широкой исследовательской деятельности, базирующейся на комплексных, реальных вопросах и тщательно проработанных заданиях. При этом предусматривается как индивидуальная работа, так и работа в парах, малых исследовательских группах (до трех обучающихся), больших проектных группах (до пяти обучающихся).

Все проекты обязательно должны носить практический характер с разработкой либо действующего прототипа или модели целого робота, либо функционирующий роботизированный узел сложной системы.

Обучающиеся могут использовать как предложенные темы работ, так и выбирать свои проекты, если они удовлетворяют требованиям.

Защита проектов является формой итоговой аттестации обучения по образовательной программе без применения балльной системы оценивания.

Система оценки проектных работ

Прежде чем вырабатывать критерии оценивания проектных работ, необходимо определить предполагаемый уровень представления проекта. Одинаково оценивать учебные мини-проекты и работы, претендующие на высокие места в конкурсах, нельзя. Нельзя забывать, что желательно приобщать каждого, даже самого слабого учащегося, к

проектной деятельности. Высокие требования будут пугать таких детей, они даже не захотят приступать к данному виду работы.

Критерии оценивания:

1. Структура работы.
2. Уровень компетентности.
3. Самостоятельность выполнения работы.
4. Соответствие выводов теме и поставленным цели и задачам.
5. Полнота раскрытия темы, объем работы.
6. Творческий подход, личное отношение к поставленной проблеме.
7. Качество оформления сопровождающего текста, чертежей, макетов, изделий и т.д.
8. Демонстрация результатов (защита).

4.2. Оценочные материалы для итоговой аттестации

Полное содержание оценочных средств находится в Фонде оценочных средств, являющимся неотъемлемой частью данной образовательной программы.

4.2.1. Типовые задания для итоговой аттестации

Примерная тематика проектов:

- робот пылесос
- робот футболист
- робот для прохождения лабиринта
- робот для преодоления трассы с препятствиями
- шагающие роботы
- робот-паук
- робот-рыбка
- создание и исследование датчика силы и давления

Обучающиеся могут использовать как предложенные темы работ, так и выбирать свои проекты, если они удовлетворяют требованиям.

5. Составители программы

Кочешков Дмитрий Сергеевич, учитель высшей категории

Рябцов Евгений Алексеевич, учитель первой категории

Саечников Владислав Сергеевич, кандидат исторических наук, доцент

Юдина Марина Борисовна, педагог дополнительного образования

**Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация
«Институт информационных технологий и инновационных систем управления»
(АНПОО «ИИТИСУ»)**

УТВЕРЖДАЮ

Директор

_____ А.Н. Годухин

«__» _____ 20 __ года

**Программа дополнительного образования детей и взрослых –
дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа**

**100219
«РОБОТОТЕХНИКА»**

Направленность: *техническая*

фонд оценочных средств

Арзамас – 2019

1. Примерная тематика проектов

1. Робототехнические системы в помощь человеку:

- робот пылесос
- робот поводырь
- робот перевозчик
- робот официант
- исследователь морских глубин
- робот для расчистки завалов

2. Соревновательные роботы:

- робот-футболист
- робот для прохождения лабиринта
- робот для преодоления трассы с препятствиями
- шагающие роботы

3. Робототехнические системы моделирующие биологические организмы:

- механическая рука
- робот-паук
- робот-рыбка
- робот-мимик

4. Проектно-исследовательские работы:

- физические аспекты робототехники
- создание и исследование датчика силы и давления

Обучающиеся могут использовать как предложенные темы работ, так и выбирать свои проекты, если они удовлетворяют требованиям.

2. Методические рекомендации по выполнению проектов

В основе проектной робототехники лежит принцип «learning by making» («обучение через действие»), предполагающий реализацию циклической модели обучения, основанной на четырех образовательных составляющих: взаимосвязь, конструирование, рефлексия, развитие.

«Взаимосвязь» предполагает, что пополнение багажа знаний происходит, когда вновь приобретенные опыт и знания удастся соединить с уже имеющимися или сделать их стимулом, отправной точкой для нового этапа обучения.

«Конструирование» подразумевает создание моделей и генерацию идей. Предлагаются три вида «Конструирования»:

1) свободное «зондирование» проблемы – учащиеся знакомятся с новым понятием, самостоятельно модифицируя простые модели и управляя ими;

2) исследование по инструкции – учащиеся, следуя подробным инструкциям, создают модели, которые служат для получения количественных результатов, пригодных для математической обработки;

3) свободное решение проблемы – учащиеся создают модель собственной конструкции, способную выполнить поставленную задачу.

«Рефлексия» предполагает осмысление того, что сделано, создано, модифицировано, поиск словесной формулировки полученного знания, способов представления результатов опыта, путей его применения в комплексе с другими идеями и решениями.

Поддержка творческой атмосферы, эмоциональной и физической радости от успешно выполненной работы реализуется на этапе «Развитие» при выполнении более сложных заданий, способствующих углублению полученного опыта, развитию креативных и исследовательских навыков.

В процессе обучения образовательной робототехнике педагог сталкивается с необходимостью:

- организации проектной деятельности;
- использования метода научного познания в ходе выполнения проекта;
- подготовки учащихся к соревнованиям роботов.

Метод проектов является ведущим методом при обучении образовательной робототехнике. Этот метод предполагает использование широкого спектра проблемных, исследовательских, поисковых методов, ориентированных на реальный практический результат.

Использование метода проектов в обучении предполагает наличие значимой в исследовательском, творческом плане проблемы (задачи, требующей интегрированного знания, исследовательского поиска для ее решения), а также организацию самостоятельной (индивидуальной, парной, группой) деятельности учащихся на уроке или во внеурочное время.

Создание действующей модели робота представляется в виде проекта. При этом созданная модель робота одновременно сочетает в себе функции как практико-ориентированного, так и исследовательского проекта.

Практико-ориентированный проект отличает обозначенный с самого начала результат деятельности участников проекта – робот, выполняющий определенные функции (например, проект «Парковка», проект «Измерение уровня шума» и др.).

Исследовательский характер такой проект приобретает при отладке работы робота. Суть исследовательского проекта в том, что он подчинен логике пусть небольшого, но исследования и имеет структуру, приближенную к подлинным научным исследованиям.

Испытание и отладка работы робота также предполагает уяснение цели и обоснование гипотезы, проектирование серии опытов для испытания модели, подготовка условий для испытаний, осуществление испытаний, внесение исправлений в конструкцию и программу робота на основе сделанных выводов.

Любой проект обязан иметь примерно следующую стандартную структуру.

1. Постановка вопроса (*проблема*) – почему этот проект важен для его исполнителя, его актуальность.

2. Цели и задачи – *целеполагание* на будущее и определение того, что исполнитель должен пошагово сделать, какие вопросы рассмотреть и *какую информацию отыскать* для достижения поставленной цели.

3. Методы и способы достижения цели – каким образом, за счет каких средств и ресурсов будут достигнуты решения задач, *планирование* будущей деятельности.

4. Результат – что получится по окончании исполнения проекта, ожидаемый *продукт*.

5. Презентация результата – представление продукта широкой аудитории как наиболее оптимального решения рассмотренной проблемы.

То есть проект подчиняется *правилу пяти «П»*:

- Проблема
- Проектирование (планирование)
- Поиск информации
- Продукт
- Презентация

Для окончательной комплектации проекта, его сохранения на будущее для рефлексии или представления рождается шестое «П»: *Портфолио* – папка (реальная или виртуальная), содержащая все материалы проекта.

По ведущему виду деятельности образовательные проекты можно классифицировать следующим образом:

Вид проекта	Пояснение
Исследовательский	Предполагает выдвижение гипотезы и ее последующее подтверждение или опровержение, проведение экспериментов и научное описание изучаемых явлений
Практико-ориентированный	Направлен на решение конкретных практических задач – создание необходимого объекта, модели, книги и т.д.
Информационный	Направлен на сбор информации о каком-либо объекте или явлении – например, проведение анкетирования с целью анализа полученных результатов и построения информационной модели
Творческий	Такой проект отличает его продукт, который содержит в себе элементы культурно-массового значения: литература, изобразительное или декоративно-прикладное искусство, кинофильм и т. п. Создание робота для каких-либо целей тоже предполагает творческий подход
Игровой (досуговый)	Главным является подготовка какого-либо досугового мероприятия или игры

Структура проекта по робототехнике отражает последовательность мышления автора и его действий:

Введение

Постановка цели, задач. Автор формулируется основное направление исследований (цель) и поэтапные шаги, которые нужно предпринять, чтобы эту цель достигнуть (задачи).

Актуальность темы и обоснование ее выбора. Здесь автор рассказывает, чем именно интересна ему данная тема, что неясно и какие аспекты нуждаются в пояснении.

Гипотеза – предположение, которое доказывается или опровергается в ходе исследований.

Объект и предмет исследования. Объект – это то, что будет взято для изучения и исследования, это может быть процесс или явление. Предмет исследования – это особая проблема, сторона объекта, свойство или особенность, то, что будет исследовано в работе. Например, объект – конус, предмет – сечения конуса.

Методы исследования – это способы достижения цели исследовательской работы. Представляется короткий анонс методов исследования, которые автор будет использовать в своей работе. Желательно пояснить, почему именно эти методы лучше подойдут для достижения цели. Учащийся должен уметь объяснять суть. Здесь также обязательны ссылки на источники, из которых были получены сведения о методах исследования, если методики авторские.

Теоретическая и практическая значимость работы. Автор предполагает, какую пользу принесет, проделанная им работа, как могут применяться, полученные результаты.

Основная часть

Главный этап работы. Эту часть автор должен предъявлять, как собственную.

Анализ литературы и источников. Отбор и анализ источников информации, касающейся выбранной темы. Коротко описываются найденные данные, необходимые для дальнейшего исследования и сопоставления.

Описание исследования и анализ результатов исследования. Автор должен четко описать всю проделанную работу, при этом придерживаться поставленных задач. Описываются также результаты исследования. Если автор был вынужден изменить предполагаемый ход работы, то указываются причины и обоснования.

Описание выполнения практической части. Если выполняется творческая часть, то также коротко описывается последовательность выполнения с пояснениями процесса.

Выводы и обобщения

Автор обобщает полученные данные, анализирует их, сравнивает между собой и с данными из источников. Необходимо указать с обоснованием: выполнены ли поставленные задачи, достигнута ли цель. Целесообразно предположить, как можно использовать полученные результаты исследования. Возможна самооценка.

Список использованных источников

Располагается на отдельном листе в алфавитном порядке и нумеруется.

Приложения

В приложения выносят иллюстративные ряды, поясняющие материалы. Это могут быть чертежи, эскизы, графики, таблицы, диаграммы, рисунки, фотографии и т.п.

Составители:

Кочешков Дмитрий Сергеевич, учитель высшей категории

Рябцов Евгений Алексеевич, учитель первой категории

Сачников Владислав Сергеевич, кандидат исторических наук, доцент

Юдина Марина Борисовна, педагог дополнительного образования