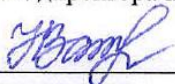


**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Анцирская средняя общеобразовательная школа»**



"Согласовано"
зам. директора по УВР


"25» 05.2022г.

Рассмотрено
на заседании методического
объединения
протокол № 5
"25" 05 2022г.



Рабочая программа дополнительного образования

«Прикладная робототехника»

(техническая направленность)

«Мастерская роботов»

Возраст обучающихся: 12-14 лет

Срок реализации: 1 год

Автор - составитель:

Пажинский Александр Александрович,

Содержание рабочей программы

1. Пояснительная записка.....	с. 3
2. Учебно-тематический план.....	с. 8
3. Содержание изучаемого курса.....	с. 10
4. Календарно-тематическое планирование	с.10
5. Методическое обеспечение программы.....	с. 11
6. Список литературы	с.15
7. Оценочные материалы	с.15

Пояснительная записка

Человечество вошло в 21 век с тенденцией стремительного роста доли сложных наукоемких производств, требующих все более интеллектуальных автоматизированных объектов управления. Контроллеры, различные микропроцессорные регуляторы, системы поиска и GPS все сильнее входят в жизнь среднего человека планеты. Еще 15 лет назад о таком средстве общения, как сотовый телефон с простыми функциями вызова собеседника и составления СМС, среднестатистический горожанин мог только мечтать. В настоящее время телефоны превратились в мощные, многозадачные универсальные устройства, помогающие своему владельцу не потерять связь во всевозрастающем количестве информации.

Данная программа нацелена на формирование навыков применения средств робототехники и технологий автоматизации в повседневной жизни, учебной/проектной деятельности, при дальнейшем освоении профессий, востребованных на рынке труда.

Основное назначение программы состоит в выполнении социального заказа современного общества, направленного на подготовку подрастающего поколения к полноценной работе в условиях глобальной информатизации всех сторон общественной жизни.

Направленность программы: техническая.

Актуальность программы обусловлена тем, что в настоящее время одной из задач современного образования является содействие воспитанию нового поколения, отвечающего по своему уровню развития и образу жизни условиям общества будущего, в котором важное место займут робототехника и автоматизация машинных процессов. Для этого обучающимся предлагается осваивать навыки конструирования робототехнических систем, осваивать методы программирования, отладки и внедрения в технологический процесс.

Новизна программы заключается в том, что обучение имеет ярко выраженный практический характер, в основе методики обучения лежат игровая и проектные методы.

По мере освоения программы ребята приобретут навыки сборки роботов из различных деталей. Освоят принципы работы с различными микроэлектронными устройствами, приводными механизмами, датчиками. Познакомятся с вариантами применения различных микроэлектронных плат, которые являются аналогами реально применяемых в промышленной робототехнике плат. Освоят принципы сетевого взаимодействия между программными устройствами. Изучат текстовый

зык программирования. Созданы роботы для решения типовых задач предусмотренных программой.

Одной из форм работы является работа в команде. Команда разрабатывает различные проекты, которые в дальнейшем используются для участия в различных выставках, форумах и соревнованиях по робототехнике.

Педагогическая целесообразность заключается в предоставлении школьнику спектра возможностей по реализации его интересов и способностей в робототехнике, создания самостоятельных творческих работ, формировании информационной культуры, обеспечении интегрированного подхода в изучении традиционных учебных предметов, формировании мотивации детей и подростков к изучению и использованию принципов робототехники с последующим выбором профессии.

Реализация программы позволяет школьникам:

- ориентироваться в меняющихся жизненных ситуациях, самостоятельно приобретая необходимые знания, применяя их на практике;
- самостоятельно критически мыслить, видеть возникающие проблемы и искать пути рационального их решения, используя современные технологии, четко осознавать, где и каким образом могут быть применены их знания, быть способными генерировать новые идеи, творчески мыслить;
- грамотно работать с информацией (собирать необходимые для решения;
- определенной проблемы факты, анализировать их, делать необходимые обобщения, сопоставления с аналогичными вариантами решения проблем, делать аргументированные выводы, применять полученный опыт для выявления и решения новых проблем);
- быть коммуникабельными, контактными в различных социальных группах при выполнении проектов, уметь работать сообща в различных областях, в различных ситуациях, выходя из любых конфликтных ситуаций;
- самостоятельно работать над развитием собственных нравственных ценностей, интеллекта, культурного уровня.

Цель программы: обучение учащихся основам робототехники, программирования. Развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.

Задачи

Обучающие:

- Познакомить с увлекательным миром робототехники.

- Помочь овладеть навыками и приемами конструирования.
- Научить основам алгоритмизации и программирования.
- Научить применять робототехнику для решения реальных проблем и задач.
- Привить обучающимся технический образ мышления.

Развивающие:

- Развивать познавательные способности обучающегося, память, внимание, пространственное мышление, эстетическое мировоззрение.
- Сформировать у обучающихся навыки творческого подхода к поставленной задаче, командной работе и публичных выступлений.
- Развивать логическое и алгоритмическое мышление.

Воспитательные:

- Воспитывать усидчивость, умение преодолевать трудности.
- Сформировать информационную культуру.
- Сформировать потребность в дополнительной информации.
- Сформировать коммуникативные умения.
- Развивать мотивацию личности к познанию.
- Сформировать нравственные качества личности и культуру поведения в обществе.

Прогнозируемые результаты

Личностные результаты

- Способность ориентироваться в большом разнообразии технических средств;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения;
- преодолевать трудности – качеств, весьма важных в проектной деятельности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувств справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Метапредметные результаты

Метапредметные результаты направлены на

формировании регулятивных, познавательных и коммуникативных учебных действий.

Регулятивные универсальные учебные действия проявляются в способности:

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умение ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- осуществлять итоговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать оценку своей деятельности;
- различать способности к результату действия;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата;
- решать задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- проявлять познавательную инициативу в проектной деятельности;
- оценивать получающийся проектный продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекцию либо продукта, либо замысла.

Сформированность познавательных универсальных учебных действий проявляется в умениях:

- осуществлять поиск информации в информационной среде;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- строить логические рассуждения в форме простых суждений об объекте;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи

Критерием формирования коммуникативных универсальных учебных действий являются умения:

- аргументировать свою точку зрения; признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с наставником и сверстниками – определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- осуществлять инициативное сотрудничество в создании технической модели;
- разрешать конфликты – выявление, идентификация проблемы, поиск

и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятия решения и его реализация;

- с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- использовать монологическую и диалогическую формы речи.

Предметные результаты:

В процессе освоения программы, обучающиеся приобретут знания об устройстве различных плат Arduino и их аналогов. Изучат устройство, принципы работы и варианты применения датчиков и приводных механизмов. Научатся программировать своих роботов и решать поставленные задачи автоматизации. В ходе занятий обучающиеся будут вовлечены в проектную деятельность, которая позволит им в малых группах разрабатывать и представлять проекты, научатся обосновывать свою точку зрения и решать исследовательские задачи.

После прохождения программы обучающиеся получают:

- навыки конструирования различных моделей роботов;
- навыки алгоритмизации и программирования;
- навыки применения основных законов механики;
- навыки анализа инженерных задач;
- навыки калибровки и настройки датчиков и исполнительных механизмов.

Обучающиеся научатся создавать:

- техническую модель робота, оснащённую необходимым количеством датчиков и исполнительных механизмов;
- алгоритм управления, позволяющий реализовать поставленные задачи;

Формы диагностики образовательных результатов:

а) входной контроль (педагогическое наблюдение, опрос);

В результате определяются знания по технике безопасности, интересы ребенка, его ожидания.

б) промежуточная аттестация (опрос на основе полученных знаний на текущий момент времени, анализ сконструированных технических моделей);

Проводится проверка знаний, умений и навыков с участием во внутригрупповых конкурсах, демонстрацией роботом успешного выполнения всех заданий.

в) итоговая аттестация (опрос на основе полученных знаний, участие в соревнованиях)

Формы демонстрации результатов обучения: выставка, внутригрупповой конкурс (соревнования).

Учебно-тематический план

	Наименование разделов и тем	Всего	В том числе	
			Теория	Практика
1.	Знакомство с платформой Arduino, изучение их характеристик.	2	2	-
2.	Знакомство со средой программирования Arduino IDE.	2	1	1
3.	Кейс «Управляемая метеостанция».	32	7	25
	3.1. Изучение принципов построения современных метеостанций. Формирование программы работ.	4	1	3
	3.2. Составление принципиальной схемы.	4	1	3
	3.3. Сборка электрической схемы с использованием макетной платы.	3	-	3
	3.4. Создание управляющей программы. Исследование работы датчиков.	4	1	3
	3.5. Создание управляющей программы. Отработка вывода информации на LCD-дисплей.	4	1	3
	3.6. Создание управляющей программы. Знакомство с принципами «интернета вещей». Передача информации по сети Ethernet на веб-сервер.	4	2	2
	3.7. Отладка написанной программы и доработка.	3	-	3
	3.8. Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов.	2	-	2
	3.9. Демонстрация результатов работы.	2	-	2
	ВСЕГО	34	9	25

Базовый модуль

1.	Кейс «Робот-гонщик».	18	7	11
	1.1. Изучение принципов построения гоночных машин с использованием электрических машин. Формирование программы работ.	2	1	1
	1.2. Составление принципиальной схемы.	2	1	1
	1.3. Сборка каркаса робота. Закрепление основных деталей.	1	-	1
	1.4. Сборка электрической схемы.	1	-	1
	1.5. Создание управляющей программы. Исследование работы	2	1	1
	датчиков.			
	1.6. Создание управляющей программы. Настройка драйвера управления двигателями. Работа с энкодером.	2	1	1
	1.7. Создание управляющей программы движения по черной линии с использованием одного датчика цвета и/или двух.	2	1	1
	1.8. Синтез алгоритма прохождения препятствий.	2	1	1
	1.9. Отладка написанной программы и доработка.	1	-	1
	1.10. Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов.	1	-	1
	1.11. Демонстрация результатов работы.	1	-	1
2.	Кейс «Робот-манипулятор».	16	5	11
	2.1. Изучение принципов построения современных манипуляторов. Формирование программы работ.	3	1	1
	2.2. Составление принципиальной схемы.	2	1	1

	2.3. Сборка каркаса робота. Закрепление основных деталей.	1	-	1
	2.4. Сборка электрической схемы.	1	-	1
	2.5. Создание управляющей программы. Изучение работы сервоприводов.	2	1	1
	2.6. Создание управляющей программы. Освоение ПО TrackingCamApp для работы с камерой технического зрения. Настройка камеры технического зрения.	1	-	1
	2.7. Создание управляющей программы. Создание программного кода для сопряжения камеры технического зрения и манипулятора.	2	1	1
	2.8. Создание управляющей программы движения манипулятора.	2	1	1
	2.9. Отладка написанной программы и доработка.	1	-	1
	2.10. Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов.	1	-	1
	2.11. Демонстрация результатов работы.	1	-	1
	ВСЕГО	34	12	22

Содержание учебно-тематического плана

№	Темызанятия	Содержаниезанятий
1.	Знакомство с платформой Arduino., изучение их характеристик (2 ч)	Теория: Введение. Обзор применяемых микросхем. Изучение характеристик микросхем.
2.	Знакомство с средой программирования Arduino IDE (2 ч)	Теория: Знакомство с типами данных, операторами программного языка. Практика: Связь с микроконтроллером. Компиляция программы.
3.	Кейс—«управляемая метеостанция»	
3.1.	Изучение принципов построения современных метеостанций. Формирование программы работ.(5ч)	Теория: Знакомство с кейсом, постановка проблемы, генерация путей решения. Изучаются различные варианты метеостанций. Подбирается максимально функциональная со гласной имеющимся возможностям. Происходит мозговой штурм. Основные этапы: на первом – выдвигаются идеи, на втором – идеи анализируются. Практика: Составление расписания работ.
3.2.	Составление принципиальной схемы (4 ч)	Теория: Описание основных принципов построения принципиальных схем. Знакомство с основными типами УГО (условно-графических элементов). Практика: Синтез принципиальной схемы конкретного электрического устройства.
3.3.	Сборка электрической схемы с использованием макетной платы (3ч)	Теория: отсутствует Практика: Сборка схемы с использованием различного вспомогательного оборудования.
3.4.	Создание управляющей программы. Исследование работ	Теория: Описание работы используемых датчиков. Практика: поиск библиотек и создание на их основе алгоритмов для получения информации от датчиков.

3.5.	Создание управляющей программы. Отработка вывода информации на LCD-дисплей (4 ч)	Теория: описание работы LCD-дисплея. Практика: поиск соответствующей библиотеки и создание на ее основе алгоритма для организации вывода информации.
3.6.	Создание управляющей программы. Знакомство с принципами «интернета вещей». Передача информации по сети Ethernet на вебсервер. (5 ч)	Теория: описание основных принципов «интернета вещей». Основные принципы функционирования веб-сервера. Практика: создание веб-сервера. Подключение Ethernet-модуля. Создание программного кода для обмена информацией.
3.7.	Отладка написанной программы и доработка. (3 ч)	Теория: отсутствует Практика: Тестирование программы при различных условиях окружающей среды. На улице. В помещении. В темноте.
3.8.	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов (2 ч).	Теория: отсутствует. Практика: Подготовка презентации для защиты. Подготовка речи для защиты.
3.9.	Демонстрация результатов работы. (2 ч)	Практика: Презентация созданной программы.

Базовый модуль

1.	Кейс «робот-гонщик»	
1.1.	Изучение принципов построения гоночных машин с использованием электрических машин. Формирование программы работ. (2 ч)	Теория: Знакомство с кейсом, постановка проблемы, генерация путей решения. Изучаются различные варианты схем гоночных машин. Подбирается максимально функциональная согласно имеющимся возможностям. Происходит мозговой штурм. Основные этапы: на первом – выдвигаются идеи, на втором – идеи анализируются. Практика: Составление расписания работ.
1.2.	Составление принципиальной схемы. (2 ч)	Теория: Описание основных принципов построения принципиальных схем. Знакомство с основными типами УГО (условно-графических элементов). Практика: Синтез принципиальной схемы конкретного электрического устройства.

1.3.	Сборка каркаса робота. Закрепление основ ных деталей. (1 ч)	Теория: отсутствует Практика: Сборка каркаса машины из текстолита. Закрепление основного оборудования: электрических двигателей, драйверов управления двигателями, отладочной платы, держателя батареек, макетных плат, энкодеров, датчиков.
1.4.	Сборка электрической схемы с использованием макетной платы. (1 ч)	Теория: отсутствует Практика: Сборка схемы с использованием различного вспомогательного оборудования.
1.5.	Создание управляющей программы. Исследование работы датчиков (2 ч)	Теория: Описание работы используемых датчиков. Практика: поиск библиотек и создание на их основе алгоритмов для получения информации от датчиков.
1.6.	Создание управляющей программы. Настройка драйвера управления двигателями. Работа с энкодером (3 ч)	Теория: Описание принципов функционирования драйвера управления двигателями, энкодеров. Практика: поиск библиотек и создание на их основе алгоритмов для работы описываемых узлов.
1.7.	Создание управляющей программы движения по черной линии с использованием одного датчика цвета или двух (3 ч)	Теория: Описание принципов движения по черной линии и. Разбор различных вариантов составления программы. Практика: Реализация алгоритма согласно выбранному варианту.
1.8.	Синтез алгоритма прохождения препятствий (2 ч)	Теория: Разбор различных видов препятствий. Разбор различных подходов к их прохождению. Практика: Реализация различных алгоритмов, для прохождения различных препятствий.
1.9.	Отладка написанной программы и доработка (1 ч)	Теория: отсутствует Практика: Тестирование программы с использованием различных полей. Тестирование прохождения поворотов на разных скоростях. С использованием одного датчика цвета или двух.

1.10	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов (1 ч).	Теория: отсутствует. Практика: Подготовка презентации для защиты. Подготовка речи для защиты.
1.11.	Демонстрация результатов работы. (1 ч)	Практика: Презентация созданной программы.
2.	Кейс «робот-манипулятор»	
2.1.	Изучение принципов построения современных манипуляторов. Формирование программы работ. (3 ч)	Теория: Знакомство с кейсом, постановка проблемы, генерация путей решения. Изучаются принципы работы манипуляторов. Практика: Составление расписания работ.
2.2.	Составление принципиальной схемы. (2 ч)	Теория: Описание основных принципов построения принципиальных схем. Знакомство с основными типами УГО (условно-графических элементов). Практика: Синтез принципиальной схемы конкретного электрического устройства.
2.3.	Сборка каркаса робота. Закрепление основных деталей. (1 ч)	Теория: отсутствует Практика: Сборка каркаса манипулятора из имеющихся деталей конструктора. Закрепление основного оборудования: сервоприводов, отладочной платы, держателя батареек, макетных плат, камеры технического зрения.
2.4.	Сборка электрической схемы с использованием макетной платы. (1 ч)	Теория: отсутствует Практика: Сборка схемы с использованием различного вспомогательного оборудования.
2.5.	Создание управляющей программы. Изучение работы сервоприводов. (2 ч)	Теория: Описание работы используемых сервоприводов. Изучение принципов функционирования. Особенности типадачи команды объединения в сеть. Практика: поиск библиотек и создание на их основе алгоритмов для управления сервоприводами.

2.6.	Создание управляющей программы. Освоение ПО TrackingCamApp для работы с камерой технического зрения. Наладка камеры технического зрения (2 ч)	Теория: Описание принципов функционирования камер технического зрения. Изучение функционала ПО TrackingCamApp. Практика: Установка ПО TrackingCamApp. Настройка параметров камеры.
2.7.	Создание управляющей программы. Создание программного кода для сопряжения камеры технического зрения и манипулятора. (2 ч)	Теория: Изучение принципов сортировки предметов при использовании камеры технического зрения. Практика: Реализация алгоритма сортировки и реагирования на нужный по программе предмет.
2.8.	Создание управляющей программы движения манипулятора. (2 ч)	Теория: Понятие цикла манипулятора, как организовать поэтапное движение. Практика: Реализация алгоритма движения манипулятора.
2.9.	Отладка написанной программы и доработка. (1 ч)	Теория: отсутствует Практика: Тестирование программы с использованием объектов различной формы и цвета. Тестирование динамики движения руки манипулятора при задании различных скоростей работы сервоприводов.
2.10.	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов (1 ч).	Теория: отсутствует. Практика: Подготовка презентации для защиты. Подготовка речи для защиты.
2.11.	Демонстрация результатов работы. (1 ч)	Практика: Презентация созданной программы.

Материально-техническое обеспечение

- Персональный компьютер с операционной системой Windows 7 или Windows 10;
- Доступ в интернет;
- Мультимедиа-проектор;

- Образовательный робототехнический комплект "СТЕМ Мастерская".

Список используемой литературы

1. Денис Копосов. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов. – М. Бином. Лаборатория знаний. 2012. 292 с. Босова Л.Л., Босова А.Ю., Коломенская Ю.Г. Занимательные задачи по информатике. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2007.
2. Улли Соммер. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino. – СПб. БХВ-Петербург. 2017. 256 с.
3. Ревич Юрий. Занимательная электроника – СПб. БХВ-Петербург. 2015. 156 с
4. Виктор Петин. Проекты с использованием контроллера Arduino, 2-е издание. – СПб. БХВ-Петербург. 2015. 464 с.

Формы аттестации и оценочные материалы

Входная диагностика – педагогическое наблюдение, опрос, позволяющие выявить уровень подготовленности и возможности детей для занятия данным видом деятельности.

Текущий контроль – опрос на основе полученных знаний на текущий момент времени, выполнение кейс-заданий, анализ сконструированных технических моделей. Заканчивается коррекцией усвоенного материала.

Промежуточный контроль – проверка знаний, умений и навыков при помощи разработанных кейсов.

Итоговая аттестация – участие в соревнованиях.