

**Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение  
«Калукская средняя общеобразовательная школа»**

РАССМОТРЕНА и  
РЕКОМЕНДОВАНА К  
УТВЕРЖДЕНИЮ  
ПЕДСОВЕТОМ  
Протокол № 05\_\_  
от \_09\_\_\_.2022

УТВЕРЖДЕНА  
от \_05\_\_\_.2022 №\_\_  
Директор школы: \_\_\_\_\_  
Абдулкеримов И.Д.



**Рабочая программа дополнительного образования**

«Прикладная робототехника»

(техническая направленность)

Возраст обучающихся: 12-14 лет

Срок реализации: 1 год

**Автор - составитель:**

Кадилова Е.А ,

Учитель МКОУ КСШ

## 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 потеряться в море все возрастающего количества информации.

Данная программа нацелена на формирование навыков применения средств робототехники и технологий автоматизации в повседневной жизни, в 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 их программирования, отладки и внедрения в технологический процесс.

**Новизна программы** заключается в том, что обучение имеет ярко выраженный практический характер, в основе методики обучения лежат игровой и проектный 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 язык программирования. Создадут роботов 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 из 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 – качества, весьма важных в проектной деятельности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

**Метапредметные результаты**

Метапредметные результаты направлены на формирование 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 способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата;
- решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- проявлять познавательную инициативу в проектном сотрудничестве;
- оценивать получающийся проектный продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции 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 связи 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, принятие 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.	<b>Знакомство с платформой Arduino, изучение их характеристик.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>
2.	<b>Знакомство со средой программирования Arduino IDE.</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
3.	<b>Кейс «Управляемая метеостанция».</b>	<b>32</b>	<b>7</b>	<b>25</b>
	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
	<b>ВСЕГО</b>	<b>34</b>	<b>9</b>	<b>25</b>



## Базовый модуль

1.	<b>Кейс «Робот-гонщик».</b>	<b>18</b>	<b>7</b>	<b>11</b>
	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 датчиков.	2	1	1
	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 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.	<b>Кейс «Робот-манипулятор».</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>11</b>
	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
<b>ВСЕГО</b>	<b>34</b>	<b>12</b>	<b>22</b>

### Содержание учебно-тематического плана

№	Темы занятия	Содержание занятий
1.	Знакомство с платформой Arduino., изучение их характеристик (2 ч)	<b>Теория:</b> Введение. Обзор применяемых микросхем. Изучение характеристик микросхем.
2.	Знакомство со средой программирования Arduino IDE (2 ч)	<b>Теория:</b> Знакомство с типами данных, операторами программного языка. <b>Практика:</b> Связь с микроконтроллером. Компиляция программы.
3.	<b>Кейс – «управляемая метеостанция»</b>	
3.1.	Изучение принципов построения современных метеостанций. Формирование программы работ. (5 ч)	<b>Теория:</b> Знакомство с кейсом, постановка проблемы, генерация путей решения. Изучаются различные варианты метеостанций. Подбирается максимально функциональная согласно имеющимся возможностям. Происходит мозговой штурм. Основные этапы: на первом – выдвигаются идеи, на втором – идеи анализируются. <b>Практика:</b> Составление расписания работ.

3.5.	Создание управляющей программы. Отработка вывода информации на LCD-дисплей (4 ч)	<b>Теория:</b> описание работы LCD-дисплея. <b>Практика:</b> 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 веб сервер. (5 ч)	<b>Теория:</b> описание основных принципов «интернета вещей». Основные принципы функционирования веб-сервера. <b>Практика:</b> создание веб-сервера. Подключение Ethernet-модуля. Создание программного кода для обмена информацией.
3.7.	Отладка написанной программы и доработка. (3 ч)	<b>Теория:</b> отсутствует <b>Практика:</b> Тестирование программы при различных условиях окружающей среды. На улице. В помещении. В темноте.
3.8.	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов(2 ч).	<b>Теория:</b> отсутствует. <b>Практика:</b> Подготовка презентации для защиты. Подготовка речи для защиты.
3.9.	Демонстрация результатов работы. (2 ч)	<b>Практика:</b> Презентация созданной программы.

### Базовый модуль

1.	<b>Кейс «робот-гонщик»</b>	
1.1.	Изучение принципов построения гоночных машин с использованием электрических машин. Формирование программы работ. (2 ч)	<b>Теория:</b> 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. <b>Практика:</b> Составление расписания работ.

1.2.	Составление принципиальной схемы. (2 ч)	<b>Теория:</b> Описание основных принципов построения принципиальных схем. Знакомство с основными типами УГО (условно-графических элементов). <b>Практика:</b> Синтез принципиальной схемы конкретного электрического устройства.
1.3.	Сборка каркаса робота. Закрепление основных деталей. (1 ч)	<b>Теория:</b> отсутствует <b>Практика:</b> 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)	<b>Теория:</b> отсутствует <b>Практика:</b> Сборка схемы с использованием различного вспомогательного оборудования.
1.5.	Создание управляющей программы. Исследование работы датчиков (2 ч)	<b>Теория:</b> Описание работы используемых датчиков. <b>Практика:</b> 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)	<b>Теория:</b> Описание принципов функционирования драйверов управления двигателями, энкодеров. <b>Практика:</b> 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)	<b>Теория:</b> Описание принципов движения по черной линии. Разбор различных вариантов составления программы. <b>Практика:</b> Реализация алгоритма согласно выбранному варианту.
1.8.	Синтез алгоритма прохождения препятствий (2 ч)	<b>Теория:</b> Разбор различных видов препятствий. Разбор различных подходов к их прохождению. <b>Практика:</b> Реализация различных алгоритмов, для прохождения различных препятствий.

1.9.	Отладка написанной программы и доработка (1 ч)	<b>Теория:</b> отсутствует <b>Практика:</b> 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).	<b>Теория:</b> отсутствует. <b>Практика:</b> Подготовка презентации для защиты. Подготовка речи для защиты.
1.11.	Демонстрация результатов работы. (1 ч)	<b>Практика:</b> Презентация созданной программы.
2.	<b>Кейс «робот-манипулятор»</b>	
2.1.	Изучение принципов построения современных манипуляторов. Формирование программы работ. (3 ч)	<b>Теория:</b> Знакомство с кейсом, постановка проблемы, генерация путей решения. Изучаются принципы работы манипуляторов. <b>Практика:</b> Составление расписания работ.
2.2.	Составление принципиальной схемы. (2 ч)	<b>Теория:</b> Описание основных принципов построения принципиальных схем. Знакомство с основными типами УГО (условно-графических элементов). <b>Практика:</b> Синтез принципиальной схемы конкретного электрического устройства.
2.3.	Сборка каркаса робота. Закрепление основных деталей. (1 ч)	<b>Теория:</b> отсутствует <b>Практика:</b> 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)	<b>Теория:</b> отсутствует <b>Практика:</b> Сборка схемы с использованием различного вспомогательного оборудования.

2.5.	Создание управляющей программы. Изучение работы сервоприводов.(2 ч)	<b>Теория:</b> Описание работы используемых сервоприводов. Изучение принципов функционирования. Особенности подачи команд и объединения в сеть. <b>Практика:</b> 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)	<b>Теория:</b> Описание принципов функционирования камер технического зрения. Изучение функционала ПО TrackingCamApp. <b>Практика:</b> Установка ПО TrackingCamApp. Настройка параметров камеры.
2.7.	Создание управляющей программы. Создание программного кода для сопряжения камеры технического зрения и манипулятора. (2 ч)	<b>Теория:</b> Изучение принципов сортировки предметов при использовании камеры технического зрения. <b>Практика:</b> Реализация алгоритма сортировки и реагирования на нужный по программе предмет.
2.8.	Создание управляющей программы движения манипулятора. (2 ч)	<b>Теория:</b> Понятие цикла манипулятора, как организовать поэтапное движение. <b>Практика:</b> Реализация алгоритма движения манипулятора.
2.9.	Отладка написанной программы и доработка. (1 ч)	<b>Теория:</b> отсутствует <b>Практика:</b> 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).	<b>Теория:</b> отсутствует. <b>Практика:</b> Подготовка презентации для защиты. Подготовка речи для защиты.
2.11.	Демонстрация результатов работы. (1 ч)	<b>Практика:</b> Презентация созданной программы.

## Календарно-тематическое планирование

№	Раздел/тема	Кол-во часов	Дата проведения		Примечание
			план	факт	
1		1			
2		1			
3		1			
4		1			
5		1			
6		1			
7		1			
8		1			
9		1			
10		1			
11		1			
12		1			
13		1			
14		1			
15		1			
16		1			
17		1			
18		1			
19		1			
20		1			
21		1			
22		1			
23		1			
24		1			
25		1			
26		1			
27		1			
28		1			
29		1			
30		1			
31		1			
32		1			
33		1			
34		1			
	Всего	34			

## **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.