

Министерство образования и науки Республики Татарстан  
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
дополнительного образования «Дом детства и юношества»  
Мамадышского муниципального района Республики Татарстан

Принята на заседании  
педагогического совета  
от «28» 08 20 17 г.  
Протокол № 1

Утверждаю:  
Директор МБОУДО «Дом детства и юношества»  
Ефимов А.М.  
«31» 08 20\_\_ г.



Дополнительная  
общеобразовательная общеразвивающая программа  
технического направления

«Интернет вещей»

Возраст обучающихся: 10-17 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:  
**Горбунова Эльза**  
**Эдуардовна,**  
педагог дополнительного  
образования

г. Мамадыш, 2017

## **ВВЕДЕНИЕ**

Существует множество важных проблем, на которые никто не хочет обращать внимания, до тех пор, пока ситуация не становится катастрофической. Одной из таких проблем в России являются: её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащимся к области робототехники и автоматизированных систем.

Чтобы достичь высокого уровня творческого и технического мышления, дети должны пройти все этапы конструирования. Необходимо помнить, что такие задачи ставятся, когда учащиеся имеют определённый уровень знаний, опыт работы, умения и навыки. Юные исследователи, войдя в занимательный мир роботов, погружаются в сложную среду информационных технологий, позволяющих роботам выполнять широчайший круг функций.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы - научно-техническая. Обучение по данной программе направлено на приобретение учащимися знаний и привлечение их к современным технологиям конструирования и программирования.

Срок реализации программы 1 год, возраст учащихся 10 – 17 лет.

Учебный курс включает 144 часа теоритических и практических занятий. Курс может быть использован при изучении информатики, технологии и физики.

Предметом изучения являются принципы и методы разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительного контроллера Arduino.

### **Целесообразность изучения данного курса определяется:**

- востребованностью специалистов в области программируемой микроэлектроники в современном мире
- возможностью развить и применить на практике знания, полученные на уроках математики, физики, информатики, технологии.
- возможностью предоставить ученику образовательную среду, развивающую его творческие способности и амбиции, формирующую интерес к обучению, поддерживающую самостоятельность в поиске и принятии решений.

### ***Обучающие:***

1. Познакомить с комплексом базовых технологий, применяемых при создании проектов.
2. Научить решать кибернетические задачи, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.
3. Реализуют межпредметные связи с физикой, информатикой и математикой.

### ***Развивающие:***

1. Развивать эмоциональную сферу ребенка, моторные навыки, образное мышление, внимание, фантазию, пространственное воображение, творческие способности.
2. Развивать умение довести решение задачи до работающей модели.
3. Развивать умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

### ***Воспитывающие:***

1. Повышать мотивацию обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.
2. Формировать у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата.

### 3. Формировать навыки проектного мышления.

#### **Цели курса:**

- познакомить учащихся с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительного контроллера Arduino
- развить навыки программирования в современной среде программирования
- углубить знания, повысить мотивацию к обучению путем практического интегрированного применения знаний, полученных в различных образовательных областях (математика, физика, информатика, технологии)
- развить интерес к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству
- развить творческие способности учащихся

#### **Отличительные особенности:**

1. Элементы кибернетики и теории автоматического управления адаптированы для уровня восприятия детей, что позволяет начать подготовку инженерных кадров уже с 3-4 класса школы.
2. Данная программа нацелена на конечный результат, т.е. ребенок создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности. Ребенок создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.
3. Программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, состязаниями, конференциями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня.

#### **Задачи курса рассматриваются на трёх уровнях:**

- Первый уровень – репродуктивный (ученик понимает, может воспроизвести без ошибок)
- Второй уровень – «интерпретация» (ученик понимает, может применить с изменениями в похожей ситуации)
- Третий уровень – «изобретение» (ученик может самостоятельно спроектировать, сконструировать и запрограммировать устройство, решающее поставленную перед ним практическую задачу)

**Первый уровень:** на базе Arduino с использованием макетной платы и набора электронных элементов, научить учащихся:

- понимать заданные схемы электронных устройств и воспроизводить их на макетной плате
  - понимать назначение элементов, их функцию
  - понимать правила соединения деталей в единую электрическую цепь
  - понимать ограничения и правила техники безопасности функционирования цепи

- понимать написанный программный код управления устройством, вносить незначительные изменения, не затрагивающие структуру программы (например, значения констант)
- записывать отлаженный программный код на плату Arduino, наблюдать и анализировать результат работы
- использовать монитор последовательного порта для отладки программы, наблюдения за показателями датчиков и изменением значений переменных

**Второй уровень:** на базе Arduino с использованием макетной платы и набора электронных элементов, научить учащихся:

- понимать заданные схемы электронных устройств и воспроизводить их на макетной плате
  - понимать назначение элементов, их функцию
  - понимать правила соединения деталей в единую электрическую цепь
  - понимать ограничения и правила техники безопасности функционирования цепи
- модифицировать заданные схемы для измененных условий задачи
- понимать написанный программный код управления устройством и модифицировать его для измененных условий задачи
- самостоятельно отлаживать программный код, используя, в частности, такие средства как мониторинг показаний датчиков, значений переменных и т. п.
- записывать отлаженный программный код на плату Arduino, наблюдать и анализировать результат работы, самостоятельно находить ошибки и исправлять их

**Третий уровень** предполагает достижение результатов второго уровня и, кроме того, умение учащихся самостоятельно проектировать, конструировать и программировать устройство, которое решает практическую задачу, сформулированную учителем или самостоятельно.

Возраст детей, участвующих в реализации данной программы:

- 10-12 лет – младшая группа.
- 13-14 лет – основная группа.
- 15-17 лет – старшая группа.

Программа может быть скорректирована в зависимости от возраста обучающихся. Некоторые темы взаимосвязаны со школьным курсом и могут с одной стороны служить пропедевтикой, с другой стороны опираться на него. Например, передаточные отношения связаны с обыкновенными дробями, которые изучаются во второй половине 5 класса. Понятие скорости появляется на физике в 7 классе, но играет существенную роль в построении дифференциального регулятора.

**Предполагаемые результаты** обучения по завершению изучения всех тем:

Учащиеся должны **знать и уметь:**

- Правила техники безопасности при работе с электрическими приборами

- Роль и место микроэлектроники в современном обществе
- Основные характеристики и принцип работы микроконтроллеров
- Методы проектирования, сборки, настройки устройств
- Основы программирования автоматизированных систем
- Основы языка программирования программы ArduinoIDE
- Самостоятельно разрабатывать проекты устройств на основе микроконтроллера Ардуино.
- Вести исследовательские и научно-практические работы
- Самостоятельно программировать микроконтроллеры

Для работы необходим ПК (1 на 2 человека), программное обеспечение ArduinoIDE, контроллер ArduinoUno, набор деталей, набор датчиков, сервопривод и др.

Входной контроль:

Проводится в начале учебного года. Отслеживается уровень подготовленности обучающихся. Контроль проводится в форме теста и выполнения практических заданий. После анализа результатов первоначального контроля проводится корректировка тематических планов, пересматриваются учебные задания, если это необходимо.

Текущий контроль:

Проводится после каждого раздела. В процессе его проведения выявляется степень усвоения обучающимися нового материала, отмечаются типичные ошибки, ведется поиск способов их предупреждения и исправления. Внимание каждого ребенка обращается на четкое выполнение работы и формирование трудовых навыков. Формы проведения: опрос обучающихся, собеседование с ними, наблюдения во время выполнения практических заданий, просмотр и оценка выполненных работ.

По окончании 1-го полугодия по тем же критериям проводится промежуточный контроль. Его цель - выявление степени обученности детей за первое полугодие и проведение по результатам контроля (при необходимости) корректировки тематических планов. Формы проведения: тест, демонстрация творческих работ.

Итоговый контроль:

Проводится в конце учебного года. Цель его проведения – определение уровня усвоения программы каждым обучающимся. Формы проведения: защита творческих проектов собственного изготовления.

Формы подведения итогов реализации образовательной программы:

- Викторины
- Анкеты
- Тесты
- Творческие задания
- Презентация проектов по робототехнике

Формы подведения итогов:

В течение курса предполагаются регулярные зачеты, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме (не обязательно предложенной преподавателем). По окончании курса учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам. По окончании каждого года проводится переводной зачет, а в начале следующего для вновь поступающих входной тест. Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на открытых конференциях, конкурсах и состязаниях, куда направляются наиболее успешные ученики.

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Дата	Время проведения занятия	Тема урока	Лекции	Практика	Количество часов
1	03.10	15:00 – 17:00	Введение, техника безопасности, Основные понятия радиотехники.	1	0	1
2	05.10	15:00 – 17:00	Основы радио - электрической сборки.	1	1	2
3	10.10	15:00 – 17:00	Электрический ток, источники электрического тока.	1	0	1
4	12.10	15:00 – 17:00	Электрическая цепь и ее составные части.	1	0	1
5	17.10	15:00 – 17:00	Направление электрического тока, Сила тока	1	0	1
6	19.10	15:00 – 17:00	Амперметр, Измерение силы тока	1	1	2
7	24.10	15:00 – 17:00	Электрическое направление, Единицы измерения	1	0	1
8	26.10	15:00 – 17:00	Вольтметр, Измерения направления	2	1	3
9	31.10	15:00 – 17:00	Зависимость силы тока от направления	0	1	1
10	02.11	15:00 – 17:00	Электрическое сопротивление проводников, Единицы сопротивления	2	1	3
11	07.11	15:00 – 17:00	Закон Ома, для участка цепи	1	1	2
12	09.11	15:00 – 17:00	Расчет сопротивления проводника. Удельное сопротивление	1	1	2
13	14.11	15:00 – 17:00	Последовательное и параллельное соединения проводников	1	1	2
14	16.11	15:00 – 17:00	Работа электрического тока, Мощность электрического тока	2	0	2
15	21.11	15:00 – 17:00	Резисторы, потенциометр	1	1	2
16	23.11	15:00 – 17:00	Конденсаторы	2	2	4
17	28.11	15:00 – 17:00	Диоды, Светодиоды	1	1	2
18	30.11	15:00 – 17:00	Транзистор	2	2	4
19	05.12	15:00 – 17:00	Понятие о Кибернетике	2	0	2
20	07.12	15:00 – 17:00	Представления информации в компьютере, система счислений	2	0	2
21	12.12	15:00 – 17:00	Элементы математической логики и теория дискретных автоматов	3	3	6
22	14.12	15:00 – 17:00	Микроконтроллеры	1	0	1
23	19.12	15:00 – 17:00	Обзор линейки микроконтроллеров Arduino	1	0	1
24	21.12	15:00 –	Изучаем Arduino	2	1	3



		17:00				
25	26.12	15:00 – 17:00	Аналоговые и цифровые входы выходы	1	1	2
26	28.12	15:00 – 17:00	Сенсоры, их типы	1	0	1
		15:00 – 17:00	Управление светодиодом	1	1	2
27	02.01	15:00 – 17:00	Потенциометры, фоторезисторы	2	0	2
28	04.01	15:00 – 17:00	Индикаторы	1	0	1
	09.01	15:00 – 17:00	Коллекторный двигатель, сервопривод	1	0	1
29	11.01	15:00 – 17:00	Среда разработки Arduino IDE	2	1	3
30	16.01	15:00 – 17:00	Структура программ, типы данных, основные команды	3	1	4
31	18.01	15:00 – 17:00	Проект «Маячок»	0	1	1
32	23.01	15:00 – 17:00	Проект «Светофор»	0	2	2
33	25.01	15:00 – 17:00	Проект «Светильник с управляемой яркостью»	0	1	1
34	30.01	15:00 – 17:00	Проект «Терменвокс»	0	1	1
35	01.02	15:00 – 17:00	Проект «Ночной светильник»	0	2	2
36	06.02	15:00 – 17:00	Проект «Пульсар»	0	2	2
37	08.02	15:00 – 17:00	Проект «Бегущий огонек»	0	2	2
38	13.02	15:00 – 17:00	Проект «Миксер»	0	2	2
39	15.02	15:00 – 17:00	Проект «Кнопочный переключатель»	0	2	2
40	20.02	15:00 – 17:00	Проект «Светильник с кнопочным управлением»	0	2	2
41	22.02	15:00 – 17:00	Проект «Кнопочные ковбои»	0	2	2
42	27.02	15:00 – 17:00	Проект «Секундомер»	0	2	2
43	01.03	15:00 – 17:00	Проект «Счетчик нажатий»	0	2	2
44	06.03	15:00 – 17:00	Проект «Комнатный термометр»	0	2	2
45	08.03	15:00 – 17:00	Проект «Метиостанция»	0	2	2
46	13.03	15:00 – 17:00	Проект «Тестер батареек»	0	2	2
47	15.03	15:00 – 17:00	Проект «Светильник управляемый по USB»	0	2	2
48	20.03	15:00 – 17:00	Проект «Перетягивание каната»	0	2	2

49	22.03	15:00 – 17:00	Проект «POV – бегущая строка из 8 светодиодов»	0	3	3
50	27.03	15:00 – 17:00	Проект «Бутылочный беспилотный катер»	0	3	3
51	29.03	15:00 – 17:00	Проект «Автополивщик растений»	0	2	2
52	03.04	15:00 – 17:00	Проект «LED Часы»	0	2	2
53	05.04	15:00 – 17:00	Проект шаговый двигатель и arduino	0	2	2
54	10.04	15:00 – 17:00	Проект LCD	0	2	2
55	12.04	15:00 – 17:00	Джойстик	0	2	2
56	17.04	15:00 – 17:00	Проект светофор	0	2	2
57	19.04	15:00 – 17:00	Управление Arduino с ИК пульта	0	2	2
58	24.04	15:00 – 17:00	Проект «Дверной звонок»	0	2	2
59	26.04	15:00 – 17:00	Проект «Arduino самолет»	0	4	4
60	01.05	15:00 – 17:00	Проект «Arduino LED Куб»	0	2	2
61	03.05	15:00 – 17:00	Проект «Bluetooth машинка»	0	2	2
61	08.05	15:00 – 17:00	Творческий проект	0	4	4
63	10.05	15:00 – 17:00	Творческий проект 2	0	4	4
64	15.05	15:00 – 17:00	Творческий проект 3	0	5	5
65	17.05	15:00 – 17:00	Закрепление полученных знаний	1	0	1

Всего	46	98	144
-------	----	----	-----

## Литература и ресурсы:

1. <http://www.youtube.com/watch?v=05mq9fKY7yE> - Робот из Arduino или вторая жизнь коробки от тормозов Shimano
2. <http://cxem.net/arduino/arduino.php>
3. <http://bildr.org/> - опыты с Ардуино.
4. <https://sites.google.com/site/arduinoedit/> - материалы А. Тузовой.
5. <https://sites.google.com/site/kosachenkov/assignments> - сайт Косаченко С. В.
6. Платт. Ч. – Электроника для начинающих. – 2009
7. Melgar and Ciriaco. Arduino and Kinect Projects. Apress
8. УллиСоммер - Программирование микроконтроллерных плат ArduinoFreeduino – 2012
9. BrianW.Evans. Arduino. Блокнот программиста
10. В.Н. Гололобов. С чего начинаются работы О проекте Arduino для школьников. Москва, 2011
11. Богородицкая, И.А. М2М – новые возможности для развития сотового бизнеса [текст] / И.А. Богородицкая // Электросвязь. – 2012. – №1. – С. 38-39.
12. Бхуптани, М. ID-технологии на службе вашего бизнеса [текст] / М. Бхуптани, Ш. Морадпур. – М.: Альпина Паблишер, 2007. – 290 с.
13. Васильков, А. Микрокомпьютеры для интернета вещей: от умного дома к поумневшему окружению [текст] / А. Васильков // Компьютерра, 14 июня 2013г.
14. Вишневский, В. Mesh-сети стандарта IEEE 802.11s – технологии и реализация [текст] / В. Вишневский, Д. Лакоцев, А. Сафонов, С. Шпилев // Первая миля. – 2008. – №2-3. – С. 26-31.
15. Восков, Л.С. Web вещей – новый этап развития интернета вещей [текст] / Л.С. Восков, Н.А. Пилипенко // Качество. Инновации. Образование. – 2013. – № 2. – С. 44-49.