


Муниципальное казенное учреждение «Отдел образования администрации  
городского округа город Стерлитамак Республики Башкортостан»

Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования  
«Центр детского (юношеского) технического творчества»  
городского округа город Стерлитамак Республики Башкортостан

Рассмотрено на методическом совете  
МАУ ДО ЦДЮТТ г.Стерлитамак РБ  
протокол № 3 от 30.04.21

Утверждаю  
Директор МАУ ДО ЦДЮТТ  
г.Стерлитамак РБ



 Г.Р.Васильева

Приказ № 72  
от «03» 08 2021 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«ПРИКЛАДНАЯ ФИЗИКА.  
ОСНОВЫ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:  
ЭЛЕКТРОННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»**

( с недельной нагрузкой 3 часа, в год 108 часов,  
возраст детей – 12-16 лет, срок освоения программы – 1 год)

Составитель:  
педагог дополнительного образования  
Казнабаев И.Г.

Стерлитамак 2021

## **Оглавление**

1. Пояснительная записка .....	3
2. Ожидаемые результаты и способы определения их результативности. ....	11
3. Учебно-тематический план.....	5
4. Содержание курса.....	6
<i>Основные разделы программы</i> .....	6
5. Организационно-педагогические условия реализации программы.....	16
6. Литература:.....	17

## 1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Прикладная физика. Основы проектной деятельности: электронная инженерия» предназначена для реализации в учреждениях дополнительного образования. Программа имеет техническую направленность, ориентирована на формирование умений и навыков проектной деятельности в области электронной инженерии: умный город, интернет вещей. Основной целью программы является научить обучающихся дать основ проектной деятельности и формировать навыков по разработке электронных устройств.

Возраст обучающихся - 13-17 лет. Срок реализации программы – 1 учебный год (108 учебных часов). Периодичность занятий 1 раз в неделю по 3 академических часа.

**Актуальность** программы определяется стремительным развитием электронной инженерии, в частности технологии управления объектами (вещами) через интернет. Уже стало общедоступным и повседневным запускать двигатель машины, находясь дома, отслеживать температуру в загородном доме, находясь в городской квартире за сотни километров, запускать пылесос для уборки до вашего прихода и многое другое. Современное развитие IT и влияние технологий на улучшение качества жизни в современном цифровом обществе приводит к повышению интереса у школьников к освоению технологии «Основы проектной деятельности: электронная инженерия» (англ. internet of things, IoT). Программа обуславливает личностно-ориентированную модель взаимодействия, развития личности ребенка, его творческого потенциала.

## **Новизна и отличительные особенности программы**

Новизна программы заключается в новизне самой технологии «интернета вещей». Отличительной особенностью программы является ее направленность на разработку и реализацию самостоятельно разработанных проектов, реализующих технологию «интернета вещей». Программа развивает творческие способности учащихся, побуждает их инициативу и умение самостоятельно мыслить и реализовывать свои замыслы, уверенность в себе и своих силах. В программе реализуется чередование видов деятельности практической и теоретической. Причем теоретические сведения (о свойствах тех или иных технических устройств, материалов, способах их обработки и хранения и т.д.) очень разнообразны, затрагивают такие предметы как физика, математика, химия, биология. Программа составлена с учётом возрастных и индивидуальных особенностей детей.

**Цель программы:** научить ставить и решать задачи по разработке устройств в области электронной инженерии.

### **Задачи программы:**

#### **Обучающие**

- Научить работе с программно-аппаратными средствами при реализации задач «интернета вещей»;
- Научить основам электроники и схемотехники для реализации задач «интернета вещей»;
- Научить проектировать IoT - устройства самостоятельно используя полученные знания, умения и навыки.

#### **Развивающие**

- Развитие познавательной деятельности.
- Развить интерес к различным средствам, новым технологиям.
- Развивать логическое, образное, техническое мышление; способность творчески оперировать полученными знаниями.

#### **Воспитательные**

- Воспитывать умение выполнять работу коллективно, закреплять правила совместной деятельности.
- Воспитывать усидчивость, внимательность;
- Воспитывать самоорганизованность.

## 2. Учебно-тематический план

№№	Тема	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Основы проектной деятельности.	4	2	6	
2	Современное состояние микроэлектроники и области управления техническими устройствами. Программное и аппаратное обеспечение технических устройств.	6		6	Практическая работа
3	Основы программирования микроконтроллеров для управляемых технических систем	12	3	15	Тестирование
4	Основы применения датчиков.	12	42	54	Практическая работа
5	Основы применения исполнительных механизмов управляемых систем	3	3	6	Практическая работа
6	Выполнение итогового проекта.	3	15	18	Практическая работа
7	Защита итогового проекта.		3	3	Защита проекта
	<b>ИТОГО</b>	<b>40</b>	<b>68</b>	<b>108</b>	

## 4. Содержание программы

### *Основные разделы программы*

**Раздел 1.** Основы проектной деятельности. (6 часов).

Что такое проект. Жизненный цикл проекта. Анализ ситуации, фиксация проблемы. Формулирование и фиксация проблемы. Способы управления проектом. Диаграмма Ганта. Методологии управления проектами

**Раздел 2.** Современное состояние микроэлектроники и области управления техническими устройствами. Программное и аппаратное обеспечение технических устройств. (6 часов).

**Раздел 3.** Основы программирования микроконтроллеров для управляемых технических систем (15 часов).

Изучение сред разработки программ для платформы Arduino. Особенности языка программирования на платформе Arduino. Моделирование работы программ для контроллеров.

**Раздел 4.** Основы применения датчиков. (54 часов).

Типы датчиков. Типы исполнительных механизмов. Аналоговые и цифровые датчики. Способы подключения. Вывод и визуализация данных. Практическая работа «Охранный сигнализация». ИК-датчики. Bluetooth-датчики. Wi-fi датчики.

**Раздел 5.** Основы применения исполнительных механизмов управляемых систем (6 часа).

Применение устройств беспроводной передачи данных для управления движущимися деталями. Основы создания управляемых систем освещения.

**Раздел 6.** Выполнение итогового проекта. (18 часов).

Разработка и выполнение итогового проекта в соответствии с критериями оценивания.

**Раздел 7.** Защита итогового проекта. (3 часа). Защита проводится по заранее разработанным критериям. Обучающиеся выбирают или получают тему. Могут работать самостоятельно или в мини группах не более 3-х человек.

### *Методы организации учебного процесса*

Для достижения поставленных целей и решения поставленных задач используются формы проведения занятий с активными методами обучения:

- занятие в форме проблемно-поисковой деятельности;
- занятие в форме мозгового штурма;
- работа над проектом в команде.

*Формы и методы контроля:*

- практические работы;
- проектная деятельность.

**Характеристика учебного процесса:**

- при изучении курса используются практические работы;
- курс обучения заканчивается выполнением и защитой итоговой совместной работы.

*Формы проведения занятий*

***Разъяснение теоретического материала.*** Может проводиться в виде представления презентации или непосредственного показа примера разработки, содержащего необходимый учебный материал. Материал может просматриваться совместно с помощью проектора или открываться как сетевой ресурс каждым учащимся на своем компьютере (демонстрационный или наглядный метод).

***Практическое освоение нового материала.*** Выполнение практических упражнений на каждом занятии под контролем педагога.

***Итоговая совместная работа.*** Завершает изучение всего материала. Чтобы продемонстрировать всю сумму знаний и практических навыков. Учащиеся в команде должны выполнить проект на заданную тему или реализовать свой творческий замысел. 2.3 . Ожидаемые результаты и способы определения их результативности.

По итогам реализации Программы у учащихся должно сформироваться представление о современных этапах разработки управляемых систем и методов их проектирования.

Для **подведения итогов** реализации программы предусмотрена аттестация в форме защиты итоговой совместной работы.

## **Содержание программы.**

### **Раздел 1. Основы проектной деятельности. (6 часов).**

Что такое проект. Жизненный цикл проекта. Анализ ситуации, фиксация проблемы. Формулирование и фиксация проблемы. Способы управления проектом. Диаграмма Ганта. Методологии управления проектами

### **Раздел 2. Современное состояние микроэлектроники и области управления техническими устройствами. Программное и аппаратное обеспечение технических устройств. (6 часов).**

Современное состояние микроэлектроники и области управления техническими устройствами. Программное и аппаратное обеспечение технических устройств. Понятие канала передачи информации, обратная связь, кодирование и т.п. Новые возможности коммуникации между несколькими системами, способными управлять друг другом. Знакомство с технологией «интернета вещей». Программно-аппаратные средства для реализации задач программы «Основы проектной деятельности: электронная инженерия».

### **Раздел 3. Основы программирования микроконтроллеров для управляемых технических систем (15 часов).**

Изучение сред разработки программ для платформы Arduino. Установка среды программирования Arduino, установка драйверов, запуск простейших программ. Основы построения электрической цепи. Принципы работы ШИМ. Работа с макетной платой. Подключение электронных компонентов: светодиод, резистор, кнопка и др.

Особенности языка программирования на платформе Arduino. Способы компиляции и загрузки кода на платформу Arduino. Подключение ЖХ-дисплеев и светодиодных индикаторов.

Моделирование работы программ для контроллеров. Основы представления звука в вычислительных системах. Звукогенерация при помощи ШИМ. Особенности звуковой генерации на микроконтроллерах.

### **Раздел 4. Основы применения датчиков. (54 часов).**

Типы датчиков. Разновидности датчиков. Контактные, бесконтактные датчики, датчики движения, освещенности, расстояния, датчики изображения



(камеры), датчики тока, напряжения, тензодатчики, интеллектуальные датчики.  
12

Типы исполнительных механизмов. Принцип работы исполнительных механизмов. Преобразование электрической энергии во вращательное перемещение выходного вала в соответствии с командными сигналами, поступающими от автоматических регулирующих и управляющих устройств и командами со щитов управления. Исполнительные механизмы в системах автоматического регулирования (датчик обратной связи — блок сигнализации положения выходного вала), режим ручного управления.

Аналоговые и цифровые датчики. Способы подключения аналоговых и цифровых датчиков. Особенности работы с макетной платой.

Вывод и визуализация данных. Простейшие методы индикации, используемые при отладке информационно-управляющих систем. Внешние прерывания на Arduino и область их применения. Сообщение с ПК посредством Serial. Способы программирования на Arduino. Работа с регистрами и портами ввода-вывода. Особенности подключения микроконтроллера на Arduino. Различия методов написания программ для платформы Arduino.

Практическая работа «Охранная сигнализация». Реле предельного уровня. Реле смещения. Реле проводного шлейфа. Реле беспроводного шлейфа (инфралуч, радиолуч, ультразвук). Управление с помощью Arduino устройствами на 220В. Управление высоковольтной нагрузкой с помощью Arduino. Подача управляющих сигналов от Arduino на базу ключевых транзисторов. Управление реле включение/выключение. Выбор схем. Сборка прибора и его наладка. Реле уровня жидкости. Реле уровня задымления. Реле предельной температуры («градусник», плавное, мостовое). Сигнализация открывания форточки, двери, сейфа и т.д. Сигнализация мостовая (обрыв или замыкание «шлейфа»). Реле вибрации. Реле угла наклона.

ИК-датчики, Bluetooth-датчики, Wi-Fi-датчики. ИК-датчик препятствий для Arduino на базе фототранзистора. Аналоговый сенсор на фототранзисторе. Подключение Bluetooth-датчика. Подключение Wi-Fi модуля. Подключение к сети интернет платформы Arduino.

## **Раздел 5. Основы применения исполнительных механизмов управляемых систем (6 часа).**

Применение устройств беспроводной передачи данных для управления движущимися деталями. Типы устройств беспроводной передачи данных. Методы управления техническими устройствами при помощи инфралуча, радиолуча, ультразвука. Виды модулей и шилдов вычислительной платформы Arduino для управляющих и управляемых систем. Рассмотрение готовых программ и примеров с применением модулей и шилдов вычислительной платформы Arduino. Сборка устройств и их наладка. Защита от выкипания жидкости. Термостат для аквариума.

Основы создания управляемых систем освещения. Рассмотрение примеров реализации дизайнерских проектов управляющих систем применительно к технологии «интернета вещей». Современные системы освещения и системы создания уюта и отопления. Разработка управляемых систем освещения на основе светодиодов и отопления.

## **Раздел 6. Выполнение итогового проекта. (18 часов).**

На выполнение итогового проекта отводится 2 часа консультаций с преподавателем и 4 часа самостоятельной или групповой работы. Тему проекта и критерии оценивания учащиеся получают от преподавателя или выбирают самостоятельно и согласовывают с преподавателем. Критерии оценивания описаны в пункте 2.6 данной программы. **Раздел 7. Защита итогового проекта. (3 часа).**

Защита проекта проводится на последнем занятии. На защите присутствуют все обучающиеся, преподаватель, представитель администрации и/или IT-компания-партнера (по предварительному согласованию). По результатам защиты учащийся получает оценку «зачет/незачет».

### 3. Ожидаемые результаты и способы определения их результативности.

Будут знать	Будут уметь	Форма подведения итогов
Правила по технике безопасности.	Соблюдать правила техники безопасности на занятиях	По окончании курса учащиеся создают индивидуально или в команде (не более 3 человек) итоговую работу, включающую в себя все ранее изученные принципы проектирования устройств по технологии «интернета вещей».
Основы программирования микроконтроллеров для управляемых технических систем.	Программировать микроконтроллеры для управляемых технических систем.	
Основы применения датчиков.	Выбирать, подключать и настраивать датчики.	
Основы создания управляемых систем.	Разрабатывать управляемые системы по технологии «интернета вещей».	

По итогам реализации Программы у учащихся должно сформироваться представление о современных этапах разработки управляемых систем и методов их проектирования. Должны быть сформированы следующие умения и навыки:

#### Количественные:

- не менее двух сконструированных IoT устройств разного уровня сложности;
- разработанный в команде проект управляемой системы по технологии «интернета вещей».

#### Качественные:

- умение программировать управляемую систему;
- собирать работающую систему из имеющихся компонентов;

Для подведения итогов реализации программы предусмотрена аттестация в форме защиты итоговой совместной работы.

**Формы аттестации:** выполнение всех этапов разработки управляемой системы по технологии «умный дом» на примере итогового проекта.

Защита итогового проекта проходит в форме представления обучающимся технического задания на проект, работающей системы, ответов на вопросы преподавателя. Обсуждения с учащимися достоинств и недостатков проекта.

**Критерии оценивания итогового проекта:**

- самостоятельность выполнения,
- законченность работы,
- соответствие выбранной тематике,
- оригинальность и качество решения - проект уникален, и продемонстрировано творческое мышление участников;
- сложность - трудоемкость, многообразие используемых знаний;
- понимание технической части - авторы продемонстрировали свою компетентность, сумели четко и ясно объяснить, как их проект работает;
- инженерные решения - в конструкции проекта использовались хорошие инженерные концепции;
- эстетичность - проект имеет хороший внешний вид. Авторы сделали все возможное, чтобы проект выглядел профессионально.

**Общая формулировка для итоговых проектов:** Разработать управляемую систему контроля, работающую по технологии «интернета вещей», демонстрирующую понимание изученного материала и имеющего практическую значимость в реальной жизни.

#### 4. Календарный учебный график

№	Дата проведения	Время проведения занятия	Форма занятия	Тема занятия	Количество часов	Место проведения	Форма контроля
1	01.09.2020			Инструктаж по ТБ. Что такое проект. Жизненный цикл проекта. Анализ ситуации, фиксация проблемы.	3		Опрос
2	08.09.2020			Формулирование и фиксация проблемы. Способы управления проектом. Диаграмма Ганта.	3		Опрос
<b>Раздел 2. Современное состояние микроэлектроники и области управления техническими устройствами. Программное и аппаратное обеспечение технических устройств. (6 часов).</b>							
3	15.09.2020			Современное состояние микроэлектроники и области управления техническими устройствами.	3		Практическая работа
4	22.09.2020			Программное и аппаратное обеспечение технических устройств.	3		Опрос
<b>Раздел 3. Основы программирования микроконтроллеров для управляемых технических систем (15 часов).</b>							
5	29.09.2020			Изучение сред разработки программ для платформы Arduino.	3		Практическая работа
6	06.10.2020			Работа с макетной платой. Подключение электронных компонентов	3		Тест
7	13.10.2020			Способы компиляции и загрузки кода на платформу Arduino	3		Практическая работа
8	20.10.2020			Особенности языка программирования на платформе Arduino.	3		Опрос
9	27.10.2020			Моделирование работы программ для контроллеров.	3		Опрос
<b>Раздел 4. Основы применения датчиков. (54 часов).</b>							

10	03.11.2020			Типы датчиков.	3		Практическая работа
11	10.11.2020			Аналоговые и цифровые датчики. Способы подключения.	3		Опрос
12	17.11.2020			Вывод и визуализация данных. Сообщение с ПК посредством Serial.	3		Опрос
13	24.11.2020			Вывод и визуализация данных. Сообщение с ПК посредством Serial.	3		Практическая работа
14	01.12.2020			Управление с помощью Arduino устройствами на 220В	3		Практическая работа
15	08.12.2020			Сигнализация открывания форточки, двери, сейфа и т.д.	3		Опрос
16	15.12.2020			Сигнализация мостовая (обрыв или замыкание «шлейфа»)	3		Опрос
17	29.12.2020			Аналоговый сенсор на фототранзисторе	3		Практическая работа
18	12.01.2021			Аналоговый сенсор на фототранзисторе	3		Практическая работа
19	19.01.2021			ИК-датчики. Подключение ИК-датчика	3		Практическая работа
20	26.01.2021			ИК-датчики. Подключение ИК-датчика	3		Практическая работа
21	02.02.2021			Bluetooth-датчики. Подключение Bluetooth-датчика.	3		Опрос
22	09.02.2021			Bluetooth-датчики. Подключение Bluetooth-датчика.	3		Опрос
23	16.02.2021			Bluetooth-датчики. Подключение Bluetooth-датчика.	3		Практическая работа
24	23.02.2021			Wi-fi датчики. Подключение Wi-fi датчика	3		Практическая работа
25	02.03.2021			Wi-fi датчики. Подключение Wi-fi датчика	3		
26	09.03.2021		14	Подключение к сети интернет платформы Arduino.	3		

27	16.03.2021			Подключение к сети интернет платформы Arduino.	3		Опрос
<b>Раздел 5. Основы применения исполнительных механизмов управляемых систем (6 часа).</b>							
28	23.03.2021			Применение устройств беспроводной передачи данных	3		Опрос
29	30.03.2021			Основы создания управляемых систем освещения.	3		Опрос
<b>Раздел 6. Выполнение итогового проекта. (18 часов).</b>							
30	06.04.2021			Проектная работа. Удалённый термометр.	3		Практическая работа
31	13.04.2021			Проектная работа. Система регистрации данных	3		Практическая работа
32	20.04.2021			Проектная работа. Напоминальник	3		Практическая работа
33	27.04.2021			Проектная работа. Умный дом	3		Практическая работа
34	04.05.2021			Проектная работа. Telegram bot	3		Практическая работа
35	11.05.2021			Проектная работа. Blynk	3		Практическая работа
<b>Раздел 7. Защита итогового проекта. (6 часов).</b>							
36	18.05.2021			Защита итогового проекта.	3		Защита проекта
37	25.05.2021			Защита итогового проекта.	3		Защита проекта
				<b>ИТОГО</b>	<b>111</b>		

## 5. Методическое обеспечение программы

### Организационно-педагогические условия реализации программы

#### Материально-техническое обеспечение

Занятия проходят в хорошо проветриваемом и освещённом классе, оборудованном мебелью, соответствующей санитарно-техническим требованиям и нормам возрастной физиологии (парты, стулья, учительский стол и стул).

Класс оснащен рабочими местами учащихся и преподавателя, которые оборудованы компьютерами не менее 2 ГБ ОЗУ, процессор с тактовой частотой не менее 1.2 ГГц, диагональ мониторов не менее 15 дюймов, интернет не медленнее 1 Мбит/с.

#### Специализированное оборудование:

Для реализации программы под специальным оборудованием понимается оборудование, которое имеет датчики, позволяет проводить измерения, отображать и обрабатывать результаты измерений. Данные комплекты так же могут быть использованы на уроках физики, химии, биологии, экологии, окружающего мира.

В качестве примера, для программы подойдет аппаратно-программный комплекс Arduino.

Примерный список датчиков:

- датчик напряжения и силы тока;
- датчик расстояния;
- датчик температуры;
- датчик влажности воздуха;
- датчик давления (барометрический);
- датчик освещённости;
- датчик магнитного поля.

#### Программное обеспечение.

- ОС — Windows/Linux/MacOS на усмотрение преподавателя.
- Любой современный браузер (например, Яндекс.Браузер, Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari).



## 6. Литература:

Нормативная основа:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ».
2. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. N 28 "Об утверждении СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
3. Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Педагогическая литература:

1. Бордовская Н.В. Психология и педагогика. Стандарт третьего поколения. Учебник для ВУЗов .- М.:Проспект, 2013
2. Загвязинский В. И. Теории обучения и воспитания. Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования. – М: Академия, 2013
3. Кан-Калик В.А. Педагогическое творчество. - М.: Педагогика, 1990г.
4. Климова Н.К. Оценка качества образования в учреждениях ДО. //Дополнительное образование и воспитание, 2013, №5
5. Крившенко Л.П. Педагогика. Учебник.-2-е изд.- М.:Проспект, 2015.
6. Куприянов Б.В. Аттестация учащихся в дополнительном образовании. //Дополнительное образование и воспитание, 2013, №12
7. Куприянов Б.В. Нормативные основы программного обеспечения дополнительного образования. //Дополнительное образование и воспитание, 2013, №11
8. Обухова Л.Ф. Возрастная психология. Учебник для вузов. .- М.:Проспект, 2013
9. Педагогика. /Под ред. П.И. Пидкасистого. М.: Пед. наследие России, 2010.
10. Педагогика: педагогические теории, системы, технологии /Под ред. С.А. Смирнова. М.: Академия, 2010.
11. Подласый И.П. Педагогика. - М.: Просвещение, 2010.
12. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий. - М.: Народное образование, 2010.
13. Сластенин В.А. И др. Общая педагогика. в 2 частях. – М: Академия, 2010.

Литература по предмету:

1. Зараменских Е.П., Артемьев И.Е., Интренет вещей. Исследования и область применения / Е.П. Зараменских, И.Е. Артемьев - М.: Инфра-М, 2016. - 188 с.
2. Сэмюэл Грингард, Интернет вещей. Будущее уже здесь / Сэмюэл Грингард - М.: Альпина Паблишер, 2019. - 188 с.
3. Улли Соммер, Программирование микроконтроллерных плат. 2-е изд. / Улли Соммер - СПб.: БХВ-Петербург, 2017. - 238 с.
4. Джереми Блум, Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства / Джереми Блум - СПб.: БХВ-Петербург, 2015. - 336 .

**Электронные ресурсы**

1. <http://arduino.ru/Hardware/ArduinoBoardUno> - документация для микроконтроллера ArduinoUno.
2. <http://arduino.ru/Reference> - программирование микроконтроллера ArduinoUno.

**Диагностический материал  
для промежуточной аттестации обучающихся**

Промежуточная аттестация проходит в форме защиты проекта.