

Муниципальное казённое образовательное  
учреждение дополнительного образования детей  
Богородский Центр детского творчества

РЕКОМЕНДОВАНА  
методическим советом Богородского  
центра детского творчества  
Протокол № 2 от 11.08.2022

УТВЕРЖДЕНО  
Приказом от 11.08.2022 № 38  
Директор Богородского  
центра детского творчества



Дополнительная общеразвивающая программа  
технической направленности

**«Основы программирования и электроники»**

Возраст учащихся: 12-18 лет  
Срок реализации: 1 год

Составитель:  
Чернова Любовь Владимировна,  
методист

пгт Богородское  
2022 год

## СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи программы	5
1.3. Учебный план	7
1.4. Содержание учебного плана	8
1.5. Планируемые результаты	10
Раздел 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	11
2.1. Условия реализации программы	11
2.2. Список литературы	16

## Раздел 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

### 1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности «Основы программирования и электроники» разработана в соответствии с:

Федеральным законом Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. №196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Постановлением Главного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Распоряжения министерства образования Кировской области № 835 от 30.07.2020 «Об утверждении правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей на территории Кировской области. Приложение № 4. «Порядок включения дополнительных общеобразовательных программ в систему ПФДО»;

Распоряжение министерства образования Кировской области № 34 от 18.01.2021 «Об утверждении стандартов качества оказания государственных услуг». Приложение 1.

Дополнительная общеразвивающая программа «Основы программирования и электроники ознакомительного уровня рассчитана на 1 год обучения (72 академических часа), на детей 12-18 лет, направлена на развитие интереса школьников к программированию, конструированию и созданию проектов с электронными устройствами.

#### **Направленность программы**

Программа «Основы программирования и электроники» имеет техническую направленность.

#### **Значимость программы.**

Предметом программы «Основы программирования и электроники» является программирование с использованием самых современных информационных технологий и моделирование электронных устройств с удаленным управлением на основе интернета вещей.

В настоящее время процесс информатизации проявляется во всех сферах человеческой деятельности. Использование современных информационных технологий является необходимым условием успешного развития как отдельных отраслей, так и государства в целом. Создание, внедрение, эксплуатация, а также совершенствование информационных технологий немислимо без участия квалифицированных и увлеченных специалистов.

Стремительный рост информационных технологий ставит новые задачи перед образованием и наукой, изучение классических дисциплин недостаточно для решения таких задач. В связи с этим актуальной задачей является подготовка специалистов сферы информационных технологий в соответствии с профессиональными требованиями динамично развивающихся отраслей. При этом требуется постоянная

актуализации знаний, приобретение новых компетенций, формирование нового типа мышления.

В этом смысле важнейшую роль играет процесс изучения базовых основ информационных технологий еще в школьном возрасте.

Система научно-технического просвещения через привлечение детей к изучению и практическому применению наукоемких технологий формирует компетенции эффективного управления проектной деятельностью, которое в современном мире становится наиболее актуальной метапредметной задачей образования.

### **Актуальность программы**

Актуальность программы «Основы программирования и электроники» обусловлена активным развитием в современном мире электроники, механики и программирования. Она составлена с учётом современных потребностей рынка в специалистах в области информационных технологий.

Данная программа дает возможность детям творчески мыслить, находить самостоятельные индивидуальные решения, а полученные умения и навыки применять в жизни. Развитие творческих способностей помогает также в профессиональной ориентации подростков.

Современное информационное общество требует постоянного обновления и расширения профессиональных компетенций. В процессе реализации данной программы формируются и развиваются умения и навыки в области информационных технологий, новые компетенции, которые необходимы всем для успешности в будущем.

### **Новизна программы**

Новизна программы «Основы программирования и электроники» состоит в том, что в процесс обучения включена проектная деятельность с использованием компьютерных технологий. Данная программа учитывает новые технологические уклады, которые требуют иных способов мышления и тесного взаимодействия при постоянном повышении уровня междисциплинарности проектов, а также использует принципы вытягивающей модели обучения.

Введение в дополнительное образование общеразвивающей программы «Основы программирования и электроники» с использованием таких методов, как командная работа, поиск проблем и их практическое решение, анализ и обобщение опыта, подготовка исследовательских и инженерно-технических проектов и их защита, элементы соревнований, неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

### **Педагогическая целесообразность**

Педагогическая целесообразность программы «Основы программирования и электроники» состоит в том, что в связи с растущими требованиями специалистов в информационных технологиях, обучение программированию начинается с раннего возраста. Учебные умения и навыки детей развиваются тем быстрее, чем раньше начинается обучение каким – либо видам мыслительной деятельности. Использование планшетов, смартфонов в повсеместной жизни школьника требует новых знаний и навыков.

Предлагаемые в программе виды деятельности являются целесообразными для детей 12-18 лет, так как учтены их психологические особенности, уровень умений и

навыков, а содержание программы отражает познавательный интерес к ней детей данного возраста.

### **Отличительные особенности программы**

К отличительным особенностям программы можно отнести раннее обучение проектной деятельности технической направленности. Активное участие учащихся в конкурсах и мероприятиях образовательного учреждения на муниципальных, областных и межрегиональных уровнях повышает интерес у школьников к использованию современных технологий во всех сферах деятельности.

Программа ориентирована на применение широкого комплекса современных технических средств развития раннего программирования и моделирования электронных устройств.

Дополнительная общеразвивающая программа «Основы программирования и электроники» основывается на следующих принципах:

- систематичность и последовательность обучения;
- связь теории и практики;
- обучение навыкам «от простого к сложному»;
- развитие самостоятельности и творческих способностей;
- учёт возрастных и индивидуальных особенностей воспитанников.

**Адресат программы:** Программа предполагается для освоения школьниками от 12 до 18 лет (6-11 классы)

Количество детей в группе – 10 – 20.

**Объем программы** – 72 академических часа.

**Срок освоения** – 36 недель в рамках одного учебного года.

**Форма обучения** – очная.

**Уровень программы** – ознакомительный.

**Особенности организации образовательного процесса.**

Использование современных обучающих методик и сред программирования позволяет всем учащимся легко освоить данную программу и применить свои знания в проектной деятельности по всем направлениям развития информационного общества. Практические задания планируется выполнять индивидуально, в парах и в малых группах.

**Режим занятий:** два раза в неделю по одному академическому часу.

## **1.2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ**

**Цель программы:**

формирование системы знаний учащихся об основных направлениях информационных технологий, программировании, электронике, развитие творческих способностей в исследовательской и изобретательской деятельности.

**Задачи:**

**Обучающие:**

- дать представление о значении информационных технологий в развитии общества и в изменении характера труда человека;
- познакомить с основными понятиями информатики непосредственно в процессе создания информационного продукта;

- выработать навыки применения средств ИТ в повседневной жизни, при выполнении индивидуальных и коллективных проектов, при дальнейшем освоении будущей профессии;
- обучить методам программирования на языках, применяемых в современной вычислительной технике, и работе в интегрированных средах разработки;
- обучить навыкам конструирования несложных систем, управляемых микроконтроллерами;
- обучить основам схемотехники на примере платформы для разработки Arduino
- сформировать представления IoT.

#### ***Развивающие:***

- способствовать развитию творческих способностей учащихся, познавательных интересов, развитию индивидуальности и самореализации;
- расширять технологические навыки при подготовке различных информационных материалов;
- развивать познавательные способности ребенка, память, внимание, пространственное мышление, аккуратность и изобретательность при работе с техническими устройствами, создании электронных устройств и выполнении учебных проектов;
- формировать творческий подход к поставленной задаче;
- развивать навыки эффективной деятельности в проекте, успешной работы в команде;
- развивать навыки инженерного мышления, умения работать как по предложенным инструкциям, так и находить свои собственные пути решения поставленных задач;
- развивать способности к самоанализу, самопознанию;
- формировать навыки рефлексивной деятельности;

#### ***Воспитательные:***

- формировать мотивацию учащихся к изобретательству, созданию собственных программных реализаций и электронных устройств;
- прививать стремление к получению качественного законченного результата в проектной деятельности;
- прививать информационную культуру: ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов её распространения, избирательного отношения к полученной информации;
- формировать правильное восприятие системы ценностей, принципов, правил информационного общества;
- формировать потребность в самостоятельном приобретении и применении знаний, потребность к постоянному саморазвитию;
- воспитывать социально-значимые качества личности человека: ответственность, коммуникабельность, добросовестность, взаимопомощь, доброжелательность.

### **1.3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН (72 часа, 2 часа в неделю)**

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы аттестации, контроля
		всего	теория	практика	
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Введение в предмет</b>	<b>2</b>	<b>1,5</b>	<b>0,5</b>	<b>Опрос, входной тест, викторина, наблюдение, выставка работ</b>
1.1.	Вводное занятие: Программирование и его роль в современном обществе. Техника безопасности на занятиях.	1	1	0	Опрос, входной тест, викторина
1.2.	Основы электротехники	1	0,5	0,5	Наблюдение Выставка работ
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Основы программирования на языке Си++</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>Тестирование, опрос, конкурс работ, наблюдение</b>
2.1.	Микроконтроллерная платформа Arduino	2	1	1	Тестирование
2.2.	Введение в C++	4	2	2	Опрос
2.3.	Управление контроллером Arduino с помощью C++	4	2	2	Конкурс работ
2.4.	Программное управление напряжением в цепи	4	1	3	Наблюдение
<b>3.</b>	<b>Раздел 2. Аппаратная платформа Arduino</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>Опрос, наблюдение, конкурс работ</b>
3.1.	Знакомство с аппаратной платформой Arduino	4	3	1	Опрос Наблюдение
3.2.	Среда разработки Arduino IDE	8	1	7	Конкурс работ
<b>4.</b>	<b>Раздел 3. Язык программирования Python 3</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>Опрос, тестирование</b>
4.1.	Введение в Python 3	12	4	8	Опрос, тестирование
<b>5.</b>	<b>Раздел 4. Электронные устройства на основе одноплатного компьютера Raspberry Pi 3</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>Опрос, наблюдение, конкурс работ</b>
5.1.	Знакомство с аппаратной платформой Raspberry Pi	2	1	1	Опрос

5.2.	Операционные системы для Raspberry Pi»	1	1	0	Наблюдение
5.3.	Выводы общего назначения (GPIO). Работа с электронными компонентам	5	2	3	Конкурс работ
6.	<b>Раздел 5. Интернет вещей</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>Наблюдение, опрос, выставка работ, защита проекта</b>
6.1.	Введение в IoT	24	6	18	Наблюдение, опрос, конкурс работ, защита проекта
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>26</b>	<b>46</b>	

#### 1.4. Содержание учебного плана

**Раздел 1. Введение в предмет - 2 часа.**

*Тема: Вводное занятие: Программирование и его роль в современном обществе. Техника безопасности на занятиях.*

Теория: Программирование и его роль в современном обществе. Опрос на знание основ программирования.

Техника безопасности на занятиях.

Практика: нет.

*Тема: Основы электротехники.*

Теория: закон Ома. Электрическая цепь и ее составные части.

Практика: сборка электрических цепей.

**Раздел 2. Основы программирования на языке Си++ - 14 часов.**

*Тема «Микроконтроллерная платформа Arduino»*

Теория: Устройство и назначения основных частей микроконтроллерной платформы Arduino и областей ее применения. Знакомство с Arduino IDE.

Практика: Подключение платы Arduino к компьютеру.

*Тема «Введение в С++»*

Теория: Переменные и константы в языке С++, структура программного кода. Функции void setup() и void loop(). Условные инструкции if...else, цикл for. Изучение циклов на языке С++.

Практика: Написание простой вычисляющей программы.

*Тема «Управление контроллером Arduino с помощью С++»*



Теория: Функции `pinMode()` и `digitalWrite()` для управления состоянием пинов на плате Arduino.

Практика: Сборка простой электрической цепи, подключение её к Arduino. Написание простой программы для управления светодиодами.

### ***Тема «Программное управление напряжением в цепи»***

Теория: Резистор и светодиод. Функции `analogWrite()` и `analogRead()` для управления уровнем напряжения на пинах.

Практика: Подключение простых компонентов к Arduino. Написание программ «Пульсирующий маячок» «Маячок с нарастающей яркостью».

Подключение компонентов фоторезистор и потенциометр. Программирование устройства «Ночной светильник».

Подключение датчиков и сервоприводов к Arduino. Работа с готовыми библиотеками кода. Программирование электронного устройства «Дальномер».

## **Раздел 3. Аппаратная платформа Arduino – 12 часов.**

### ***Тема «Знакомство с аппаратной платформой Arduino».***

Теория: Основные совместимые электронные компоненты. Знакомство с диодами и их применением. 7-сегментный индикатор. Сервопривод, зуммер.

Практика: Сборка конструкций на безопасной макетной плате и подключение электронных компонентов к микроконтроллерной платформе Arduino.

### ***Тема «Среда разработки Arduino IDE»***

Теория: Работа с текстовым экраном».

Практика: Написание и отладка программного кода.

## **Раздел 4. Язык программирование Python 3 - 12 часов.**

### ***Тема «Введение в Python 3»***

Теория: Константы и переменные в языке Python 3. Операторы (присваивания, сравнения, арифметические и логические) в языке Python 3. Условные инструкции `if-else` и `if-elif-else` в языке Python 3. Функции в языке Python

Циклы `for`, `while` в языке Python 3. Списки (массивы), индексы и срезы, кортежи, словари, множества в языке Python 3.

Практика: Создание программ различных алгоритмических структур.

## **Раздел 5. Электронные устройства на основе одноплатного компьютера Raspberry Pi 3 – 8 часов.**

### ***Тема «Знакомство с аппаратной платформой Raspberry Pi»***

Теория: Устройство и назначения основных частей микроконтроллерной платформы Raspberry Pi и областей ее применения.

Подключение и настройка платформы.

Практика: Подключение периферийных устройств (монитор, клавиатура, компьютерная мышь) к Raspberry Pi.

### **Тема «Операционные системы для Raspberry Pi».**

Теория: Операционные системы для Raspberry Pi, установка и настройка.

Практика: Установка и настройка операционной системы Raspberry Pi.

### **Тема «Выводы общего назначения (GPIO). Работа с электронными компонентами».**

Теория: Выводы общего назначения (GPIO).

Практика: Подключение простых электронных компонентов и датчиков к Raspberry Pi. Сбор и программирование электронных устройств.

## **Раздел 6. Интернет вещей – 24 часа.**

### **Тема «Введение в IoT»**

Теория: Терминология и определения IoT, модели взаимодействия, концепция IoT, технологии IoT.

Прикладная электроника и схемотехника (обзор современных микроконтроллерных платформ для быстрого прототипирования электронных программируемых устройств, сборка электрических схем).

Понятия переменных и констант на языке Java Script. Типы переменных. Операторы присваивания и сравнения. Арифметические и логические операторы. Правила записи и применение функций на языке Java Script. Условные инструкции if...else и switch. Виды циклов. Циклы for, do...while, while. Правила записи объектов и их свойств.

Практика: Разработка проектов по технологии «Умного дома», «Мобильного робота». Разработка и защита проекта.

## **1.5. Планируемые результаты**

### **Личностные результаты:**

- осознание ценности образования и науки, труда и творчества для человека и общества; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- формирование основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самообразованию на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов.
- умения вести диалог с товарищами по команде;
- навыки публичного выступления;
- толерантность (сотрудничество на основе общего коллективного творчества).

### ***Метапредметные результаты:***

- развитие навыков логического мышления;
- умение формировать цели, ставить задачи для её достижения в ходе решения проблемных ситуаций; умение разбивать поставленные задачи на отдельные этапы и добиваться их выполнения; умение задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; умение самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; умение организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели; умение оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- умение самостоятельно оценивать и принимать решения, умение выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- умение формулировать свои затруднения;
- умение включаться к командную работу, проявлять инициативу при работе в команде;
- умение планировать свои действия на отдельных этапах работы;
- умение осуществлять контроль, коррекцию и оценку результатов своей деятельности и анализировать причины успеха/неуспеха.

### ***Предметные результаты:***

у учащихся будут сформированы:

- первоначальные представления о правилах построения электрических цепей, электронике, микроконтроллерах и компьютерных программах для работы с ними; навыки сборки простейших электрических схем;
- представление о программировании, языках программирования, об аппаратной платформе Arduino и среде разработки Arduino IDE;
- знания основных элементов электронных устройств и их технических характеристик;
- умения сборки схем с электронными устройствами;
- умения в написании программ управления на языках программирования Си++, Python 3, Java Script.

## **Раздел 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

### **2.1. Условия реализации программы**

#### **Методическое обеспечение**

В процессе реализации программы на занятиях используются как классические для педагогики формы и методы работы, так и нетрадиционные.

#### **Формы проведения занятий:**

- занятие с использованием игровых технологий;
- занятие-игра;

- занятие-исследование;
- творческие практикумы (сбор скриптов с нуля);
- занятие-испытание игры;
- занятие-презентация проектов;
- занятие с использованием тренинговых технологий (работа на редактирование готового скрипта в соответствии с поставленной задачей).

Типы занятий: теоретические, практические, комбинированные.

Особенности проведения занятий:

- теоретический материал подается небольшими порциями с использованием игровых ситуаций;
- для закрепления и проверки уровня усвоения знаний применять рефлексивные интерактивные упражнения;
- практические задания составлять так, чтобы время на их выполнение не превышало 20 минут;
- практические задания могут включать в себя работу с готовым проектом на редактирование кода программы, на дополнение кода командами, на сборку кода программы самостоятельно;
- работу по созданию глобальных творческих проектов следует начинать с разъяснения алгоритма разработки проектов, адаптированного под данный возраст школьников.

Занятия строятся с учётом индивидуальных особенностей учащихся, что позволяет заинтересовать, увлечь каждого ребёнка, раскрыть его творческие способности.

При изучении тем программа предусматривает использование фронтальной, индивидуальной и групповой формы работы с учащимися:

- фронтальная форма - для изучения нового материала, информация подаётся всей группе до 20 человек;
- индивидуальная форма - самостоятельная работа учащихся, педагог может направлять процесс в нужную сторону;
- групповая форма помогает педагогу, сплотить группу общим делом, способствует качественному выполнению задания, для реализации проектной деятельности в малых группах (3-5 человека)

Помимо основных занятий, программа включает в себя и культурно-массовые мероприятия, такие как: экскурсии, конкурсы, выставки.

Формы организации учебных занятий:

- лекция, объяснение, демонстрация
- беседа, дискуссия

- практическая работа
- творческое задание
- техническое соревнование;
- индивидуальная защита проектов;
- творческий отчет;
- рефлексия

Результатом усвоения учащимися программы являются: устойчивый интерес к занятиям, результаты достижений в массовых мероприятиях различного уровня.

#### Методы обучения:

- словесные методы (лекция, объяснение);
- демонстративно-наглядные;
- исследовательские методы;
- работа в парах;
- проектные методы (разработка проекта по спирали творчества, моделирование, планирование деятельности).

#### Формы и виды контроля

- *Предварительный (входной) контроль.* Проведение входного теста, викторины.
- *Промежуточный контроль.* Формы текущего контроля: наблюдение, устные опросы, анкетирование, тестирование, конкурсы работ в процессе изучения раздела.
- *Итоговый контроль.* Защита проекта.

Для наилучшего усвоения материала практические задания рекомендуется выполнять каждому за компьютером. Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения рефлексивных упражнений и практических заданий. Итоговый контроль осуществляется по результатам разработки проектов. По окончании курса учащиеся должны овладеть необходимыми навыками работы с компьютером и уметь применять приобретённый опыт в разработке самостоятельных проектов.

#### Формы подведения итогов реализации дополнительной общеразвивающей программы

Программа предполагает использование следующих методов отслеживания результативности: педагогическое наблюдение, анализ продуктов деятельности, педагогический анализ результатов анкетирования, тестирования, зачётов, взаимозачётов, опросов, выполнения учащимися диагностических заданий, участия обучающихся в мероприятиях (соревнованиях, фестивалях, олимпиадах, выставках), защиты проектов, решения задач поискового характера, активности обучающихся на занятиях и т.п.

Для отслеживания результативности используются интерактивные тесты на одной из обучающих платформ. Результатом усвоения обучающимися программы являются: устойчивый интерес к занятиям, результаты достижений в массовых мероприятиях различного уровня.

## Материально-техническое обеспечение

### Перечень основного оборудования:

- Компьютер с монитором, клавиатурой, мышью - 10 комп.

- Комплект оборудования – 3 комплекта

Комплект состоит из:

- *Набор для работы с одноплатными микропроцессорами* – 10 шт.

Одноплатный компьютер - 1 шт.

MicroSD-карта с операционной системой Raspbian Linux - 1 шт.

Плата GPIO Cloud - 1 шт.

Корпус для одноплатного компьютера, материал ABS-пластик: 1 шт.

Импульсный блок питания с USB-выходами – 1 шт.

Количество USB-выходов: не менее 2. Максимальный выходной ток: не менее

3,1 А. Предусмотрена защита от короткого замыкания и перегрузок

Кабель USB типа А - Type C – 1 шт., с поддержкой тока не менее 3 А. Длина не менее 80 см

Кабель HDMI - Micro-HDMI – 1 шт., Длина не менее 100 см

Патч-корд витой пары с разъёмами 8P8C (RJ-45) на обоих концах – 1 шт., длина не менее 50 см

Книга к образовательному набору - 1 шт.

- *Набор для работы с одноплатными микропроцессорами Arduino* – 10 шт.

Плата Arduino Uno - 1 шт.

Монтажная площадка для Arduino - 1 шт.

Макетная доска для безопасного монтажа, содержащая не менее 400 контактов - 1 шт.

Резистор 220 Ом - 30 шт.

Резистор 1 кОм - 10 шт.

Резистор 10 кОм - 10 шт.

Переменный резистор (потенциометр) - 1 шт.

Фоторезистор - 1 шт.

Термистор - 1 шт.

Конденсатор керамический на 100 нФ - 10 шт.

Конденсатор электролитический на 10 мкФ - 10 шт.

Конденсатор электролитический на 220 мкФ - 10 шт.

Биполярный транзистор BC337-16 - 5 шт.

Транзистор MOSFET IRF530 - 1 шт.

Выпрямительный диод 1N4007 - 5 шт.

Светодиод красный - 12 шт.

Светодиод жёлтый - 4 шт.

Светодиод зелёный - 4 шт.

Трёхцветный светодиод - 1 шт.  
Светодиодная шкала, содержащая не менее 10 независимых светодиодов в одном корпусе - 1 шт.  
7-сегментный индикатор - 1 шт.  
Кнопка тактовая - 5 шт.  
Пьезоизлучатель звука - 1 шт.  
Выходной сдвиговый регистр 74НС595 - 1 шт.  
Инвертирующий Триггер Шмитта 74АСТ14 - 1 шт.  
Клеммник нажимной - 1 шт.  
Соединительный провод «папа-папа» - 65 шт.  
USB-кабель типа А-В, длиной не менее 80 см - 1 шт.  
Кабель питания от батарейки типа «Крона» - 1 шт.  
Штырьковый соединитель 1x40 - 1 шт.  
Мотор FA-130 - 1 шт.  
Сервопривод с крутящим моментом не менее 1,3 кг\*см и углом поворота не менее 180 градусов - 1 шт.  
Текстовый ЖК-экран на две строки по 16 символов - 1 шт.  
Учебное пособие к образовательному набору, - 1 шт.

• *Набор для сборки умного дома (интернет вещей) – 5 шт.*

Программируемый контроллер

Сервоприводы

Датчик линии

Датчик расстояния

Датчик ориентации в пространстве

Датчик цвета

Модуль технического зрения

Колеса

Комплект конструктивных элементов

Комплект крепежных элементов

### Программное обеспечение:

OS Windows, MS Office, Google Chrome; Arduino IDE, Python 3, Sublime Text 3; Anaconda.

## 2.2. Список литературы

### Литература для педагога

1. Войков В. «АЙТИ Квантум тулкит». - Базовая серия «Методический инструментарий тьютора», 2017.
2. Азбука электроники. Изучаем Arduino / Ю. Ревич. — Москва: Издательство АСТ: Кладезь, 2017 — 224 с. — (Электроника для всех).
3. Браун Этан. Изучаем JavaScript. Руководство по созданию современных веб-сайтов, М.: Альфа-книга, 2017. — 368 с.
4. Делаем сенсоры. Проекты сенсорных устройств на базе Arduino и Raspberry Pi – Торо Карвинен, Киммо Карвинен, Вилле Валтокари;
5. Джонс М. Х. Электроника — практический курс [пер. с англ.]. — М.: Техносфера, 2006. — 512 с.
6. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер с англ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2018. — 336 с.: ил.
7. Изучаем Python, 4-е издание – Марк Лутц;
8. Кузьменко, Н.Г. Компьютерные сети и сетевые технологии / Н.Г. Кузьменко. — СПб.: Наука и техника, 2013. — 368 с.
9. Куроуз, Д. Компьютерные сети. Нисходящий подход / Д. Куроуз, К. Росс. — М.: Эксмо, 2016. — 912 с.
10. Липпман Стенли, Лайоже Жози, Му Барбара. Язык программирования C++. Базовый курс, 5-е издание, М.: Вильямс, 2017. — 1120 с.
11. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 1 / М. Лутц. — М.: Символ, 2016. — 992 с.
12. Максимов, Н. В. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем / Н.В. Максимов, И.И. Попов, Т.Л. Партыка. — М.: Форум, Инфра-М, 2013. — 512 с.
13. Петин В. А. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things. — СПб.: БХВ-Петербург, 2016 — 320 с.: ил. — (Электроника)
14. Роббинс Д. Н. HTML5, CSS3 и JavaScript. Исчерпывающее руководство, М.: Эксмо, 2014. — 528 с
15. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники [пер. с англ.]. — 7-е изд, пер. — М.: Бином, 2014. — 704 с.

### Интернет -ресурсы

1. <https://arduinomaster.ru/> – сайт с инструкциями по работе с микроконтроллерами Arduino;
2. <https://www.python.org/> – официальный сайт языка программирования Python;
3. <https://www.raspberrypi.org/> – официальный сайт с документацией по одноплатному компьютеру Raspberry Pi;



## Литература для учащихся

1. Scratch и Arduino для юных программистов и конструкторов/ Ю. А. Винницкий, А. Т. Григорьев. — СПб.: БХВ-Петербург, 2018. — 176 с.: ил.
2. Браун Этан. Изучаем JavaScript. Руководство по созданию современных веб-сайтов, М.: Альфа-книга, 2017. — 368 с.
3. Занимательная электроника – Ревич Юрий;
4. Программирование на Python Подробное руководство – Марк Саммерфилд;
5. Роббинс Д. Н. HTML5, CSS3 и JavaScript. Исчерпывающее руководство, М.: Эксмо, 2014. — 528 с.

## Интернет- ресурсы

1. <http://raspberrypi.ru/> – сайт с уроками и справочной документацией поRaspberry Pi;
2. <https://all-arduino.ru/> – сайт с разными уроками, схемами подключения, библиотеками Arduino;
3. <https://www.arduino.cc/> – официальный сайт Arduino;
4. Книги по изучению Python, Swift, JavaScript для начинающих. — Режим доступа: <https://bookflow.ru/knigi-poprogrammirovaniyu-dlya-detej/>
5. Программирование на Python. — Режим доступа: [https:// stepik.org](https://stepik.org)