

**Государственное автономное учреждение  
дополнительного профессионального образования  
«Смоленский областной институт развития образования»  
(ГАУ ДПО СОИРО)**

**РАССМОТРЕНО**  
на заседании Учёного совета  
ГАУ ДПО СОИРО  
Протокол № 1  
от 31 января 2022 г.

**УТВЕРЖДЕНО**  
Приказом ректора  
ГАУ ДПО СОИРО  
от 31 января 2022 г. № 10-од



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ  
«Основы интернета вещей. Arduino»**

(объем 36 часов)

**Авторы-составители:**  
Антонов Д.Б.,  
Кудрявцева Т.В.,  
Туркина Т.С.

**Смоленск  
2022**

## Пояснительная записка

**Цель:** формирование профессиональной компетенции педагогов в области разработки проектов с использованием устройств на основе микроконтроллера Arduino.

**Целевая аудитория:** учителя информатики, педагоги дополнительного образования ОО Смоленской области.

**Формы обучения:** очная с ДОТ и ЭО.

### Реализация программы направлена на совершенствование следующих трудовых функций педагога:

№ п/п	Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
1	Общепедагогическая функция. Обучение	А/01.6	6
2	Развивающая деятельность	А/03.6	6
3	Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования	В/03.6	6

### Планируемые результаты обучения:

Слушатель, освоивший программу, должен:

3.1. *Обладать профессиональными компетенциями*, включающими в себя способность:

- планировать и реализовывать учебную деятельность обучающихся с использованием современных информационных, образовательных и иных ресурсов;

- организовывать и регулировать учебную деятельность обучающихся, направленную на изучение современных сред моделирования и программирования;

- разрабатывать проекты с использованием устройств на основе микроконтроллера Arduino.

3.2. *владеть:*

- навыками, связанными с информационно-коммуникационными технологиями, ИКТ-компетентностями;

- навыками развития у обучающихся алгоритмического мышления, творческих способностей, аналитических и логических компетенций;

- навыками организации учебной деятельности обучающихся с использованием ДОТ и ЭО;

- навыками грамотной разработки проектов с использованием устройств на основе микроконтроллера Arduino

- навыками поиска информации и ее применения при решении

практических задач.

### 3.3. *уметь:*

- применять современные образовательные технологии, включая информационные и цифровые образовательные ресурсы, и средства обучения;
- организовать самостоятельную деятельность обучающихся, в том числе исследовательскую;
- использовать микроконтроллер Arduino для создания устройств;
- применять программное обеспечение Fritzing и облачный сервис iocontrol.ru при разработке проектов в концепции Интернета вещей;
- планировать учебный курс и учебные занятия по направлению «Основы интернета вещей. Arduino»;
- уметь применять методики оценивания результатов проектной деятельности.

### 3.4. *знать:*

- способы структурирования учебного материала в области моделирования и программирования (на примере образовательного направления «Основы интернета вещей. Arduino»;
- современные методы организации учебной деятельности, используемые на учебных занятиях по направлению «Основы интернета вещей. Arduino»;
- особенности обучения детей проектированию на основе микроконтроллера Arduino;
- возможности использование сервиса iocontrol.ru для управления микроконтроллерами через Интернет.

### **Организационно-педагогические условия образовательного процесса:**

✓ *кадровые:* наличие у слушателей высшего или среднего профессионального образования без предъявления дополнительных требований к педагогическому стажу и квалификационной категории;

✓ *материально-технические:*

1) Аппаратное и техническое обеспечение:

а) Рабочее место: стационарный компьютер, монитор, наушники, WEB-камера, источник бесперебойного питания, комплект клавиатура + мышь, МФУ (принтер, сканер, копир), доступ к сети Интернет;

в) Презентационное оборудование: моноблочное интерактивное устройство, напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление.

2) Программное обеспечение: системное программное обеспечение, прикладное программное обеспечение, профильное программное обеспечение:

среды программирования Arduino IDE, s4A, среда виртуального моделирования электрических схем и электронного оборудования Fritzing, онлайн-платформа ioccontrol.ru.

3) Среда для проведения видеоконференций.

4) Учебная среда для организации дистанционного обучения.

✓ *информационно-методические:* инструктивные карты для проведения практических работ, тезисы лекций, методические рекомендации и др.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

### стажировки по теме «Основы интернета вещей. Arduino»

**Цель обучения:** формирование профессиональной компетенции педагогов в области разработки проектов с использованием устройств на основе микроконтроллера Arduino.

**Категория слушателей:** учителя информатики, педагоги дополнительного образования ОО Смоленской области.

**Календарный учебный график:**

**Объём программы:** 36 академических часов

**Продолжительность обучения:** 6 учебных дней

**Срок обучения:** 13–20 апреля 2022 г.

**Форма обучения:** очная с ДОТ и ЭО

**Стажировочная площадка:** Центр цифрового образования детей «IT-куб» г. Смоленск (г. Смоленск, ул. Попова, д. 40/2)

**Режим занятий:** 6 академических часов в день

**Количество учебных групп:** 1, **подгрупп:** 1

№ п/п	Название образовательных модулей	Количество часов				Формы промежуточной и итоговой аттестации	
		Всего	Аудиторных занятий		ДОТ и ЭО		
			Лекц.	Практ.	Лекц.		Практ.
1.	Диагностический	2	0	0	0	2	Тестирование
2.	Проектирование устройств на основе микроконтроллера Arduino	29	0	6	0	23	Самостоятельная работа
	Итоговая аттестация	5	0	0	0	5	Зачет
	Итого:	36	0	6	0	30	

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН стажировки по теме «Основы интернета вещей. Arduino»

**Цель обучения:** формирование профессиональной компетенции педагогов в области разработки проектов с использованием устройств на основе микроконтроллера Arduino.

**Категория слушателей:** учителя информатики, педагоги дополнительного образования ОО Смоленской области.

**Календарный учебный график:**

**Объём программы:** 36 академических часов

**Продолжительность обучения:** 6 учебных дней

**Срок обучения:** 13–20 апреля 2022 г.

**Форма обучения:** очная с ДОТ и ЭО

**Стажировочная площадка:** Центр цифрового образования детей «IT-куб» г. Смоленск (г. Смоленск, ул. Попова, д. 40/2)

**Режим занятий:** 6 академических часов в день

**Количество учебных групп:** 1, **подгрупп:** 1

№ п/п	Название образовательных модулей	Количество часов					ФИО преподавателя, степень (звание), должность
		Всего	Аудиторных занятий		ДОТ и ЭО		
			Лекц.	Практ.	Лекц.	Практ.	
<b>1.</b>	<b>Диагностический</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	
1.1.	Входная диагностика	1	0	0	0	1	Кудрявцева Т.В., руководитель Центра цифрового образования детей «IT-куб» г. Смоленск
1.2.	Итоговая диагностика	1	0	0	0	1	Кудрявцева Т.В., руководитель Центра цифрового образования детей «IT-куб» г. Смоленск
<b>2.</b>	<b>Проектирование устройств на основе микроконтроллера Arduino</b>	<b>29</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>23</b>	
	Руководство стажировкой						Туркина Т. С., к.п.н., методист Центра цифрового образования детей «IT-куб» г. Смоленск
2.1.	Введение в Интернет вещей (IoT). История, основные понятия и технологии.	5	0	0	0	5	Антонов Д.Б., преподаватель Центра цифрового образования детей

№ п/п	Название образовательных модулей	Количество часов					ФИО преподавателя, степень (звание), должность
		Всего	Аудиторных занятий		ДОТ и ЭО		
			Лекц.	Практ.	Лекц.	Практ.	
							«IT-куб» г. Смоленск
2.2	Микроконтроллер Arduino. Среда программирования Arduino IDE и S4A. Использование макетной платы и различных электронных компонентов для реализации проектов.	6	0	6	0	0	Антонов Д.Б., преподаватель Центра цифрового образования детей «IT-куб» г. Смоленск
2.3	Виртуальное моделирование электрических цепей, схем и электронного оборудования с помощью программного обеспечения Fritzing.	6	0	0	0	6	Вятошин Р.А., преподаватель Центра цифрового образования детей «IT-куб» г. Смоленск
2.4	Использование сервиса iocontrol.ru для управления микроконтроллерами через Интернет.	6	0	0	0	6	Антонов Д.Б., преподаватель Центра цифрового образования детей «IT-куб» г. Смоленск
2.5	Методические аспекты реализации образовательных программ по основам Интернета вещей и Arduino.	6	0	0	0	6	Антонов Д.Б., преподаватель Центра цифрового образования детей «IT-куб» г. Смоленск
	<b>Зачет</b>	5	0	0	0	5	Кудрявцева Т.В., руководитель Центра цифрового образования детей «IT-куб» г. Смоленск
	<b>Итого:</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	

## Содержание программы

### Рабочая программа модуля № 1. Диагностический модуль Диагностика слушателей

Входная и итоговая диагностика профессиональных компетенций учителя в области предметных знаний на базовом уровне.

#### Тестовое задание для проведения диагностики:

- Одна из самых быстрорастущих областей IT-индустрии – это:
  - Интернет вещей;**
  - 5G;
  - Mobile phone;
  - Умный дом.
- Микроконтроллер – это:
  - Небольшая плата, которая управляет устройством в интернете вещей.
  - Высокотехнологичное оборудование, миникомпьютер, который позволяет получать сигналы с датчиков и обрабатывать их;
  - Необходимый компонент для существования интернета вещей;
  - Все ответы верны.**
- Датчики метана отправляют данные о содержании газа в воздухе каждые 5 минут, независимо от того, превышен он или нет. Нужно перепрограммировать систему так, чтобы сигнал поступал только в случае опасности. На каком уровне системы эффективнее изменить программу?
  - На уровне сервера;
  - На уровне микроконтроллера;**
  - На уровне платформы;
  - Все ответы верны.
- Платформами интернета вещей являются:
  - Amazon Prime, Zigbee;
  - Bluetooth, DecaWave, Яндекс.Облако;
  - Microsoft Azure, IBM Bluemix;**
  - Google Drive, Mail.облако.
- В школе установили батареи с электронными термостатами. Они отслеживают и передают температуру. Если воздух достаточно прогрелся, то термостат перекрывает батарею до тех пор, пока температура вновь не опустится до определенного уровня. Как злоумышленники могут навредить этой системе отопления?
  - Подключиться к термостату и отправлять с него ложные данные о температуре;



В. Подключиться к серверу и отправить команду всем термостатам на перекрытие батареи;

**С. Злоумышленник может сделать абсолютно все вышперечисленное;**

Д. Перехватывать и подделывать сигналы, добавлять в систему ложные термостаты, выводить на платформе неверные данные.

6. Интернет вещей – это:

А. множество датчиков, устройств, механизмов и приводов, не связанных между;

В. множество датчиков, устройств, механизмов и приводов, которые обязательно имеют доступ к глобальной сети Интернет;

С. облачный сервис обработки данных, поступающих от различных «умных» устройств;

**Д. способы взаимодействия физических объектов, устройств и систем между собой и с окружающим миром с применением различных технологий связи и стандартов**

7. Годы реального появления «Интернета вещей» по версии компании Cisco:

А. 1999 год, когда один из исследователей RFID-технологий Кевин Эштон, возможно, впервые употребил словосочетание «Интернет вещей» (Internet of Things, IoT);

В. 1982 год, когда к сети был подключен вендинговый автомат по продаже Coca-Cola, установленный в Университете Карнеги-Меллона;

**С. 2008-2009 годы, когда количество подключенных к сети устройств превысило количество жителей Земли;**

Д. 1983 год, когда зародился современный Интернет.

8. IoT – платформа – это:

**А. комплекс программ, которые применяются для подключения различных интернет вещей к облачной инфраструктуре хранения информации и предоставления удаленного доступа к ним;**

В. специальная, установленная на конечном устройстве пользователя, программа;

С. специальный комплекс программ для программирования интернет-вещей;

Д. облачное хранение данных.

9. Микроконтроллер Arduino – это:

А. образовательный проект, появившийся в Италии в начале 2000-х;

**В. все ответы верны;**

С. популярный и недорогой микроконтроллер, для которого

существует большое количество периферийных электронных компонентов, позволяющих создать широкий круг электронных устройств для разных сфер применения;

Д. микроконтроллер, для программирования которого могут использоваться среды Arduino IDE, S4A, Visual Studio Code, Eclipse AVR, XOD и многие другие.

10. Fritzing – это программное обеспечение:

А. для прототипирования электронных устройств;

В. с открытым исходным кодом для моделирования электрических цепей и схем;

С. для преобразования прототипа на основе Arduino в топологию печатной платы для серийного изготовления;

**Д. все ответы верны**

## **Рабочая программа модуля № 2.**

### **Проектирование устройств на основе микроконтроллера Arduino**

#### **2.1. Введение в Интернет вещей (IoT). История. Основные понятия и технологии.**

История появления понятия «Интернет вещей», основные подходы к определению. История развития. Сферы применения технологий Интернета вещей. Рынок Интернета вещей. Технологии и платформы Интернета вещей (средства идентификации, средства измерения, средства передачи данных). Преимущества и недостатки технологии IoT. Области применения технологии IoT (потребительская, промышленная, инфраструктурная, военная). Прогнозируемое будущее технологии и тенденции развития.

#### **2.2. Микроконтроллер Arduino. Среда программирования Arduino IDE и S4A. Использование макетной платы и различных электронных компонентов для реализации проектов.**

Микроконтроллер Arduino, разновидности и функциональные возможности платы. Установка и настройка сред программирования микроконтроллера Arduino – Arduino IDE и S4A, установка драйвера. Особенности языка программирования, способы компиляции и загрузки кода в микроконтроллер, знакомство с примерами готовых программ. Основы построения электрической цепи. Цифровые входы и выходы и ШИМ. Светодиод. Беспаячная макетная плата. Резистор. Проект «Светофор». Датчики (разновидности датчиков, свойства, подключение). Работа со звуками. Проект «Охранная сигнализация». Подключение микроконтроллера к компьютеру посредством SoftwareSerial. Шаговый двигатель. Серводвигатель. Проект «Защита от протечек воды». Использование Bluetooth. Ультразвуковой датчик

расстояния как способ организации «жесткой сцепки». Техника безопасности и охрана труда при работе с электронными устройствами.

### **2.3. Виртуальное моделирование электрических цепей, схем и электронного оборудования с помощью программного обеспечения Fritzing.**

Установка и настройка программного обеспечения Fritzing, добавление библиотек и компонентов. Функциональные возможности и инструменты Fritzing. Прототипирование проекта на базе микроконтроллера Arduino. Создание собственного электронного компонента.

### **2.4. Использование сервиса [iocontrol.ru](http://iocontrol.ru) для управления микроконтроллерами через Интернет.**

Облачный сервис для управления интернетом вещей [iocontrol.ru](http://iocontrol.ru). Функционал платформы, подключение и настройка микроконтроллера Arduino для работы с платформой, использование API сервиса. Технические стандарты, ограничения и требования сервиса. Создание и настройка переменных сервиса. Примеры проектов управления микроконтроллером Arduino с помощью сервиса [iocontrol.ru](http://iocontrol.ru). Проект по чтению и записи переменной-кнопки. Проект чтения и записи изображения матрицы 8x8 из Arduino UNO на сайт.

### **2.5. Методические аспекты реализации образовательных программ по основам Интернета вещей и Arduino.**

Особенности построения рабочей программы. Выбор содержательной части программы. Учет возрастных особенностей обучающихся при реализации учебной программы. Формы и виды учебной деятельности, проектный подход как основной подход к обучению, особенности оценивания деятельности обучающихся при проектной деятельности. Материально – технические и кадровые условия реализации программы. Особенности реализации программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронных средств обучения. Участие в соревновательных мероприятиях по IoT.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Итоговая аттестация проводится в форме зачета, включающего тестирование и выполнение итогового проекта.

Тестовое задание для проведения итоговой аттестации:

1. Функция `void setup()` в программе для микроконтроллера Arduino:

**A. все ответы верны;**

**B. необходима для инициализации системы электронного устройства на базе Arduino;**

**C. для выполнения команд в ней в момент загрузки микроконтроллера;**

**D. выполняется только один раз при старте системы.**

2. Фрагмент программы

```
void setup() {  
  pinMode(12, OUTPUT);  
}
```

выполняет:

**A. инициализирует цифровой 12 пин микроконтроллера как вывод;**

**B. подает 0 вольт на 12 пин микроконтроллера;**

**C. отключает 12 пин микроконтроллера;**

3. Правильное подключение светодиода:

**A. Длинная ножка (анод) к «минусу» питания, короткая ножка (катод) – к «плюсу»;**

**B. Длинная ножка (анод) к «плюсу» питания, короткая ножка (катод) – к «минусу»;**

**C. Длинная ножка (катод) к «плюсу» питания, короткая ножка (анод) – к «минусу».**

4. Светодиод, последовательно подключенный со светодиодом используется:

**A. Для уменьшения силы тока, текущего через светодиод.**

**B. Для увеличения силы тока, текущего через светодиод;**

**C. Для увеличения яркости свечения светодиода.**

5. Выполнение данной программы приведет к:

```
void setup() {  
  pinMode(2, OUTPUT);  
  pinMode(3, OUTPUT);  
  digitalWrite(2, LOW);  
  digitalWrite(3, LOW);  
}
```

```
void loop() {
  digitalWrite(2, HIGH);
  digitalWrite(3, HIGH);
}
```

- A. Напряжение на 2 и 3 пинах будет включаться и выключаться;  
 B. Будет выключено напряжения на 2 пине, затем оно будет включено на 3 пине;

C. **Будет включено напряжение на 2 пине, а затем на 3 пине.**

6. Функция delay(n):

A. **останавливает выполнение программы на n миллисекунд;**

B. останавливает выполнение программы на n секунд;

C. останавливает мигание светодиода на n миллисекунд.

7. Наиболее эффективный вид учебной деятельности при реализации образовательной программы по Интернету вещей и Arduino – это:

A. **проектная деятельность;**

B. игровая деятельность;

C. решения теоретических задач по электротехнике;

D. участие в соревнованиях по IoT.

8. Плата Arduino UNO содержит:

A. **14 цифровых и 6 аналоговых пинов;**

B. 14 аналоговых и 6 цифровых пинов;

C. 6 аналоговых и 6 цифровых пинов;

9. Для считывания значений с аналогового входа Arduino используется команда:

A. **analogRead();**

B. pinMode();

C. analogWrite();

D. digitalRead().

10. Ошибка отсутствует в следующей строчке

A. **if (push==1) digitalWrite(13,HIGH);**

B. if (push>1); digitalWrite(13,HIGH);

C. if (push>=1) digitalRead(13,HIGH);

D. if (push>=1) analogRead(13,500);

11. К индустриальному интернету вещей относится

A. Фитнес-браслет;

- B. **Мониторинг открытия канализационных люков, автоматизированный магазин без кассиров и продавцов;**

C. «Умная» домашняя колонка от Яндекс;

D. Автополив домашних растений.

12. Устройство не может быть частью системы интернета вещей без следующих элементов

А. Датчик, исполнительное устройство, батарея или иной источник питания;

**В. Батарея или иной источник питания, микроконтроллер, радиомодуль;**

С. Исполнительное устройство, батарея или иной источник питания, микроконтроллер.

13. Факторы, учитываемые при выборе датчика:

**А. Все факторы;**

В. Энергоэффективность;

С. Габариты;

Д. Точность измерений;

Е. Диапазон измерений.

14. Порядок защиты всей системы интернета вещей:

**А. Использовать услуги специалистов и готовые решения;**

В. Написать и использовать собственную систему шифрования и защиты;

С. Установить антивирус на все устройства и серверы;

15. Не обязательный элемент умного замка, который открывается с телефона при помощи Bluetooth-команды:

А. Исполнительное устройство;

**В. Датчик;**

С. Батарея или другой источник питания;

Д. Микроконтроллер;

Е. Радиомодуль.

Разработка итогового проекта.

Варианты тем для итогового проекта (на выбор):

1. Проект «Ночной светильник». Необходимо реализовать проект, в котором светодиод должен включаться при падении уровня освещенности ниже порога, заданного потенциометром.

2. Проект «Кто быстрее». Необходимо реализовать проект на реакцию, в котором используется 2 тактовые кнопки и побеждает тот, кто быстрее нажмет свою кнопку.

3. Проект «Комнатный термометр». Необходимо реализовать проект, в котором данные с датчика температуры передаются в последовательный порт компьютера.

4. Проект «Комнатный барометр». Необходимо реализовать проект, в котором данные с датчика атмосферного давления передаются в

последовательный порт компьютера.

5. Проект «Умный полив». Необходимо реализовать проект, в котором растение поливается в зависимости от показаний датчика влажности почвы.

6. Проект «Гестер батареек». Необходимо реализовать проект, в котором данные о напряжении, измеренном на батарее, выводятся на жидкокристаллический дисплей.

7. Проект «Охранная сигнализация холодильника». Необходимо реализовать проект, в котором подается звуковой сигнал в случае если открывается дверь холодильника в «запрещенное время».

8. Проект «Лазерная игрушка для кошек». Необходимо реализовать проект, в котором луч лазерного модуля случайным образом движется с помощью сервоприводов.

9. Проект «Робот, едущий по черной линии». Необходимо реализовать проект, в котором двухколесный робот движется по черной линии, используя показания с двух датчиков линии.

10. Проект «Робот на пульте управления». Необходимо реализовать проект, в котором робот управляется с помощью смартфона, используя сигнал Bluetooth.

## Список литературы и Интернет-ресурсов

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 17.12. 2010 г. № 1897 с изменениями и дополнениями от 29.12.2014 г., 31.12.2015 г.).

2. Горбунов А.А. Формирование субъектности подростков в личностно ориентированном образовании. – Воронеж, 2005.

3. Психолого-педагогическое сопровождение образовательной среды в условиях внедрения новых образовательных стандартов [Электронный ресурс]: монография / И.С. Якиманская [и др.]. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. – 124 с. [Электронный ресурс] – URL: <http://www.iprbookshop.ru/54149>

4. Крылова О.Е., Бойцова Е.Н. Технология формирующего оценивания в современной школе. – М.: КАРО, 2016. – 208 с.

5. Кузнецова И. Генерация идей: как придумать не только новое, но и полезное: Методическое пособие. – М., 2021.

6. Цифровая компетентность подростков и родителей: Результаты всероссийского исследования: [монография] / Г.У. Солдатова [и др.]; Фонд Развития Интернет, Фак. психологии МГУ им. М. В. Ломоносова. – М.: Фонд Развития Интернет: Google, 2013. – 143 с.

7. Зараменских Е.П., Артемьев И.Е. Интернет вещей. Исследования и область применения / Е.П. Зараменских, И.Е. Артемьев. – М.: Инфра-М, 2016. – 188 с.

8. Сэмюэл Грингард, Интернет вещей. Будущее уже здесь / Сэмюэл Грингард. – М.: Альпина Паблишер, 2019. – 188 с.

9. Улли Соммер Программирование микроконтроллерных плат. 2-е изд. / – СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 238 с.

10. Джереми Блум, Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства / Джереми Блум – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 336 с.

### Электронные ресурсы

1. Документация для микроконтроллера Arduino Uno. [Электронный ресурс] – URL: <http://arduino.ru/Hardware/ArduinoBoardUno>

2. Программирование микроконтроллера. [Электронный ресурс] – URL: [Arduino Uno.http://arduino.ru/Reference](http://arduino.ru/Reference)