



## IOT-100

### Инновационная экспериментальная платформа IoT



\*Ноутбук не входит в комплект поставки.

С появлением IoT (интернета вещей) к интернету подключается все больше физических объектов, чтобы облегчить повседневную жизнь. У провайдеров IoT-решений становятся популярными темы создания удобной для пользователя практики IoT.

Инновационная экспериментальная платформа IoT (IOT-100) является решением для экспериментальных систем IoT на базе модулей. Она строится из различных плат коммуникационных узлов, модулей датчиков, интегрированного беспроводного шлюза и приложений с открытым кодом. Темы экспериментов включают не только традиционную "беспроводную сенсорную технологию", но и разработку встроенных систем, технологию измерений с помощью интеллектуальных датчиков, технологию построения IoT, технологию управления микросхемами IoT и технические приложения IoT.

IOT-100 работает с 4 разными беспроводными протоколами: ZigBee, Bluetooth, WiFi и EnOcean. Пользователь может выбрать одну (или несколько) беспроводных сенсорных технологий и передавать данные на интегрированный беспроводный шлюз по протоколу MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) для наблюдения.

Функциями беспроводного интегрированного шлюза являются сбор, пакетирование и передача данных. Данные передаются в облако по протоколу MQTT. На веб-странице студенты могут наблюдать результаты эксперимента по сбору данных от плат беспроводных узлов датчиков и сенсорных модулей.

## ● Компоненты

### 1. Беспроводный интегрированный шлюз (IOT-13011):

Беспроводный процессор Cortex-M4, 1 шт.  
Интерфейс Ethernet  
Интерфейс UART, 2 шт. (1 для настроек и 1 для передачи)



### 2. Платы коммуникационных узлов:

- (1) IOT-13001: Плата коммуникационного узла WiFi, 1 шт.  
TI CC3200, Cortex-M4, совместимый с 802.11b/g/n 2,4 ГГц
- Интерфейс USB: Используется для прогрузки и отладки платы коммуникационного узла Wi-Fi
  - Жидкокристаллический дисплей: 3,5-дюймовый монохромный ЖКД с точечной матрицей
  - Периферийные устройства:
    - Светодиод RGB, 3 шт., кнопочный выключатель, 4 шт.
    - Джойстик, 1 шт. с 6 статусами: вверх, вниз, влево, вправо, нажим и состояние по умолчанию
    - Поддерживает прикладные расширения I<sup>2</sup>C / SPI / GPIO / UART / ADC



- (2) IOT-13002: Плата коммуникационного узла Bluetooth, 2 шт.  
Tiva TM4C123GH6PMI+CC2564B  
Двухрежимный контроллер Bluetooth 2,4 ГГц
- 20-контактный JTAG: 20-контактный разъем JTAG, используемый для программирования и отладки плат коммуникационных узлов Bluetooth.
  - Интерфейс USB: Используется для отладки
  - Жидкокристаллический дисплей: 3,5-дюймовый монохромный ЖКД с точечной матрицей
  - Периферийные устройства:
    - Светодиод RGB, 3 шт., кнопочный выключатель, 4 шт.
    - Джойстик, 1 шт. с 6 статусами: вверх, вниз, влево, вправо, нажим и состояние по умолчанию
    - Поддерживает прикладные расширения I<sup>2</sup>C / SPI / GPIO / UART / ADC





- (3) IOT-13003 : Плата коммуникационного узла EnOcean, 2 шт.  
 Tiva TM4C123GH6PMI +TSM310F, 868,3 МГц, ФМн  
 а. 20-контактный JTAG: 20-контактный разъем JTAG, используемый для программирования и отладки плат коммуникационных узлов EnOcean.  
 б. Интерфейс USB: Используется для отладки  
 в. Жидкокристаллический дисплей: 3,5-дюймовый монохромный ЖКД с точечной матрицей  
 д. Периферийные устройства:
- Светодиод RGB, 3 шт., кнопочный выключатель, 4 шт.
  - Джойстик, 1 шт. с 6 статусами: вверх, вниз, влево, вправо, нажим и состояние по умолчанию
  - Поддерживает прикладные расширения I<sup>2</sup>C / SPI / GPIO / UART / ADC



- (4) IOT-13004 : Плата коммуникационного узла ZigBee, 5 шт.  
 TI CC2538 процессор Cortex-M3, 2,4 ГГц  
 а. 20-контактный JTAG: 20-контактный разъем JTAG, используемый для программирования и отладки плат коммуникационных узлов ZigBee.  
 б. Интерфейс USB: Используется для отладки  
 в. Жидкокристаллический дисплей: 3,5-дюймовый монохромный ЖКД с точечной матрицей  
 д. Периферийные устройства:
- Светодиод RGB, 3 шт., кнопочный выключатель, 4 шт.
  - Джойстик, 1 шт. с 6 статусами: вверх, вниз, влево, вправо, нажим и состояние по умолчанию
  - Поддерживает прикладные расширения I<sup>2</sup>C / SPI / GPIO/UART/ADC



### 3. Модули проводных датчиков:

- (1) IOT-13021 : Модуль датчика температуры и влажности, 1 шт.



- (2) IOT-13022 : Модуль датчика алкоголя, 1 шт.



- (3) IOT-13023 : Модуль датчика дыма, 1 шт.



- (4) IOT-13024 : Модуль трехосного датчика акселерометра, 1 шт.



- (5) IOT-13025 : Модуль ИК пирозлектрического датчика, 1 шт.



- (6) IOT-13026 : Модуль релейного управления, 1 шт.



- (7) IOT-13027 : Модуль датчика освещенности, 1 шт.



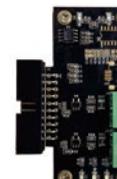
- (8) IOT-13028 : Модуль ультразвукового датчика расстояния, 1 шт.



- (9) IOT-13041 : Модуль датчика-индикатора напряжения, 1 шт.



- (10) IOT-13042 : Модуль датчика-индикатора тока, 1 шт.



- (11) IOT-13043 : Модуль датчика барометрического давления, 1 шт.

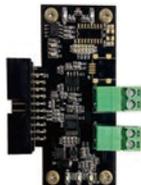




(12) IOT-13044 : Модуль 9-осного датчика отслеживания движения, 1 шт.



(13) IOT-13045 : Модуль датчика выходного напряжения, 1 шт.



(14) IOT-13046 : Модуль датчика перемещения, 1 шт.



(15) IOT-13047 : Модуль счетного датчика с фотореле, 1 шт.



(16) IOT-13048 : Модуль датчика углекислого газа, 1 шт.



(17) IOT-13049 : Модуль датчика с детектором Холла (магнитным), 1 шт.



#### 4. Модули беспроводных датчиков:

(1) IOT-13029 : Модуль магнитного датчика EnOcean для двери / окна, 1 шт.



(2) IOT-13030 : Модуль датчика тумблера EnOcean, 1 шт.



#### 5. Сетевое устройство IPv6 (ITS-200, пакет E)



(1) ITS-201 Хост: Клиент, 1 шт.

- a. Источник питания: 100 ~ 240 В переменного тока, 47 ~ 63 Гц
- b. Сетевой интерфейс: (автоматическое согласование)
  - Консоль: 10/100 МБ Ethernet (802.3) 1 порт
  - Порт 1 ~ 4: 4-портовый концентратор-коммутатор
- c. Встроенная многозадачная операционная система
- d. Двойной стек IPv4 / IPv6
- e. Настройка параметров конфигурации через веб-браузер
- f. Возможен удаленный перехват пакетов (RPCAP) и использование ПО Wireshark для просмотра сетевых пакетов

(2) ITS-202 Хост: Сервер, 1 шт.

- a. Источник питания: 100 ~ 240 В переменного тока, 47 ~ 63 Гц
- b. Сетевой интерфейс: (автоматическое согласование)
- c. Встроенная многозадачная операционная система
- d. Двойной стек IPv4 / IPv6
- e. Конфигурирование сетевых параметров через веб-браузер

(3) ITS-203 Маршрутизатор, 2 шт.

- a. Источник питания: 100 ~ 240 В переменного тока, 47 ~ 63 Гц
- b. Сетевой интерфейс: 10/100 МБ Ethernet (802.3) 3 порта (автоматическое согласование)
- c. Встроенная многозадачная операционная система
- d. Двойной стек IPv4 / IPv6
- e. Конфигурирование параметров маршрутизатора через GUI или веб-браузер

(4) ITS-200 пакет E Принадлежности:

- a. Кабель RJ-45 1 м, 10 шт.
- b. Интегрированное руководство по эксперименту x 1

(5) ITS-200-P3 Рама

**6. IOT-13088 : 802.11 b/g/n Беспроводной широкополосный маршрутизатор с встроенными 4-портовый (или более) 10/100 МВ коммутатором-концентратором**

**7. IOT-13092 : Стойка**





## Список экспериментов

### 1. Сетевая микросхема

	ZigBee	WiFi	Bluetooth	EnOcean
■ Базовые эксперименты	1 Эксперимент по установке проекта IAR	Эксперимент по установке проекта IAR	Эксперимент по установке проекта IAR	Эксперимент по установке проекта IAR
	2 Эксперимент с GPIO (универсальным вводом-выводом)	Эксперимент с GPIO (универсальным вводом-выводом)	Эксперимент с GPIO (универсальным вводом-выводом)	Эксперимент с GPIO (универсальным вводом-выводом)
	3		Эксперимент со сторожевым таймером	
	4 Эксперимент с I <sup>2</sup> C	Эксперимент с I <sup>2</sup> C	Эксперимент с I <sup>2</sup> C	Эксперимент с I <sup>2</sup> C
	5 Эксперимент с прерыванием GPIO	Эксперимент с прерыванием GPIO	Эксперимент с прерыванием GPIO	Эксперимент с прерыванием GPIO
	6 Эксперимент с АЦП	Эксперимент с АЦП	Эксперимент с АЦП	Эксперимент с АЦП
	7 Эксперимент с таймером	Эксперимент с таймером	Эксперимент с таймером	Эксперимент с таймером
	8 Эксперимент со спящим режимом		Эксперимент со спящим режимом	
	9 Эксперимент с UART	Эксперимент с UART	Эксперимент с UART	Эксперимент с UART
	10 Эксперимент со SPI	Эксперимент со SPI	Эксперимент со SPI	Эксперимент со SPI
	11 Эксперимент с USB-последовательным		Эксперимент с USB-последовательным	Эксперимент с USB-последовательным
	12 Эксперимент с модулем с внешним датчиком	Эксперимент с модулем с внешним датчиком	Эксперимент с модулем с внешним датчиком	Эксперимент с модулем с внешним датчиком
■ Эксперименты со связью	1 Эксперимент с одноранговой связью	Эксперимент со станцией беспроводной локальной сети	HID: Эксперимент с профилем устройства с человеческим интерфейсом	
	2 Эксперимент по установлению передачи энергии	Эксперимент с WLAN AP	ANP: Эксперимент с профилем Alert Notification (предупреждающих уведомлений)	
	3 Эксперимент с установлением беспроводного канала связи		HRP: Эксперимент с профилем частоты сердцебиения	
	4 Эксперимент по беспроводному текущему контролю		HTP: Эксперимент с профилем медицинского термометра	
	5 Эксперимент с ответом на ACK		PASP: Эксперимент с профилем статуса телефонного уведомления	
	6		SPP: Эксперимент с профилем последовательного порта	
	※ Не менее 2 плат узлов датчиков ZigBee для экспериментов со связью.	※ Не менее 2 плат узлов датчиков WiFi для экспериментов со связью.	※ Не менее 2 плат узлов датчиков Bluetooth для экспериментов со связью.	
■ Комплексны	1 Эксперимент с топологией сети "звезда"			
	2 Эксперимент с узловой топологией сети			
	3 Эксперимент по управлению группированием			
	4 Эксперимент по управлению привязкой			
	Не менее 5 плат узлов датчиков ZigBee для комплексных экспериментов.			

Примечание: Минимальное количество плат узлов, необходимых для экспериментов со связью, см. выше под значком ※.



## 2. Интегрированный эксперимент

### (1) IPv6 Хост - клиент

Эксперимент 1: Настройки конфигурации

Эксперимент 2: IPv6 Анализатор пакетов

### (2) IPv6 Хост - сервер

Эксперимент 1: IPv6 DHCP

Эксперимент 2: IPv6 DNS

Эксперимент 3: IPv6 Веб-сервис

Эксперимент 4: IPv6 Почтовая служба

Эксперимент 5: IPv6 Служба FTP

### (3) IPv6 Маршрутизатор

Эксперимент 1: Статическая маршрутизация

Эксперимент 2: Динамическая маршрутизация (RIPng)

Эксперимент 3: Динамическая маршрутизация (OSPFv3)

### (4) IPv6 Комплексные эксперименты:

Эксперимент 1: Топология сети

Эксперимент 2: Сетевой сегмент и IP-адрес

Эксперимент 3: Правило маршрутизации

Эксперимент 4: Наблюдение HTTP-пакетов

Эксперимент 5: Наблюдение удаленных пакетов с помощью ITS-201

### (5) IOT-100 + IPv6 Комплексные эксперименты:

Эксперимент 1: Интеграция топологии сети

Эксперимент 2: IPv4 и IPv6 Сетевые настройки

Эксперимент 3: IOT-100 Установка конфигурации

Эксперимент 4: IOT-100 + IPv6 Комплексная демонстрация

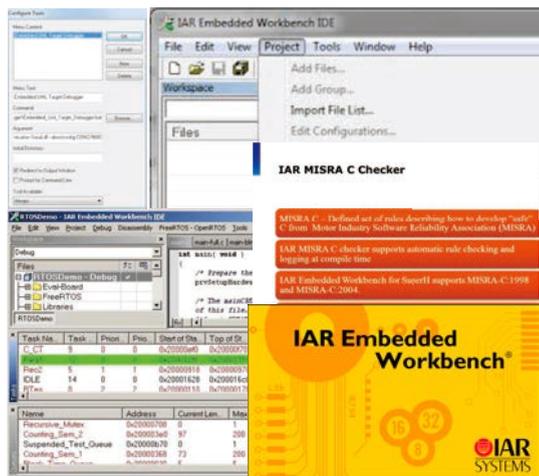
Эксперимент 5: IOT-100 Анализатор пакетов

## Дополнительное (но необходимое) оборудование:

### 1. IAR Embedded Workbench

(1) Поддерживает Cortex M

(2) Содержит C/C++ компилятор, ассемблер, Linker/Lib, MISRA C Checker, отладчик, интегрированную среду разработки



(\*) Необходимо подготовить программу компиляции IAR Embedded Workbench локально или загрузить бесплатную пробную версию с официального сайта IAR.)

## Системные требования

1. ПК с ЦП Pentium IV и выше
2. Windows 7 Service Pack 1 и выше

## Принадлежности (IOT-19001)

1. Ящик для хранения, 1 шт.



2. USB-концентратор

IOT-100-P2 USB-концентратор модуль x 1



IOT-100-P2

3. Кабель USB-последовательный порт, 1 шт.
4. Руководство по эксплуатации, 1 шт.
5. Руководство по проведению экспериментов с датчиками, 1 шт.
6. Руководство по проведению экспериментов (только для узла WiFi), 1 шт.
7. Компакт-диск с кодом источника для экспериментальных ресурсов IOT-100, 1 шт.

ITS-203#1: Маршрут IPv6 fc02::16 fc27::121 eth1  
Маршрут IP 192.168.2.0/24 192.168.27.121

ITS-203#2: Маршрут IPv6 fc01::16 fc27::111 eth1  
Маршрут IP 192.168.1.0/24 192.168.27.111

