МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Интернет вещей

|  |  |
| --- | --- |
| **Перечень сведений о рабочей программе модуля** | **Учетные данные** |
| **Модуль** М1.9  Технологии глобальных сетей | **Код модуля** |
| **Образовательная программа**  Автоматизация конструкторского и технологического проектирования на базе универсальных промышленных САПР | **Код ОП** 09.04.01/01.01  **Учебный план** 6458 (версия 1) |
| **Траектория образовательной программы (ТОП)** | Без траекторий |
| **Направление подготовки**  Информатика и вычислительная техника | **Код направления и уровня подготовки**  09.04.01 |
| **Уровень подготовки**  магистратура |
| **ФГОС ВО** | **Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО**: 30.10.2014 г. № 1420 |

**Екатеринбург, 2017**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **ФИО** | **Ученая степень, ученое звание** | **Должность** | **Кафедра** | **Подпись** |
| 1 | Петунин Александр Александрович | д.т.н. | Профессор | Информационных технологий и автоматизации проектирования |  |
| 2 | Уколов Станислав Сергеевич | - | Ассистент | Информационных технологий и автоматизации проектирования |  |

Руководитель модуля С.С. Уколов

Рекомендовано учебно-методическим советом Института новых материалов и технологий

Председатель УМС ИНМиТ М.П. Шалимов

Протокол № \_\_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ г.

Руководитель образовательной программы (ОП), для которой реализуется модуль

А.А. Петунин

Согласовано:

Дирекция образовательных программ Р.Х. Токарева

# ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

## Аннотация содержания дисциплины

**Место дисциплины в структуре модуля, связи с другими дисциплинами модуля:**

Дисциплина «Интернет вещей» входит в вариативную часть по выбору студента образовательной программы в составе модуля «Технологии глобальных сетей».

Дисциплина направлена на подготовку студентов к выполнению трудовых функций и действий по проектированию автоматизированных систем на базе микроконтроллера Arduino и применению данных систем в задачах автоматизации промышленного производства научных экспериментов, при выполнении которых требуются знания и умения, связанные с практическими навыками работы с современными контроллерами.

**Характеристика содержания дисциплины:**

В процессе изучения дисциплины рассматриваются следующие вопросы: история и современное состояние технологии, основные сферы применения, средства идентификации, датчики и средства измерения, средства передачи и обработки данных, безопасность интернета вещей.

**Характеристика методических особенностей дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины включает лекции, лабораторные работы, самостоятельную работу студентов. Практические занятия проводятся одновременно с лекционными по мере изучения материала. Основные формы интерактивного обучения – проектная работа, кейс-анализ. В ходе изучения дисциплины студенты выполняют одну контрольную и две домашние работы.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – зачёт. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов.

Оценка по дисциплине выставляется в системе БРС и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения контрольной, домашней и лабораторных работ, зачёта.

**1.2.** **Язык реализации программы** – РУССКИЙ

## 1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Изучение дисциплины является этапом формирования у студента следующих компетенций:

| **Текстовое описание компетенций, формируемых на этапе освоения модуля** |
| --- |
| **ОПК-5**: владение методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях |
| **ПК-8**: способность проектировать распределенные информационные системы, их компоненты и протоколы их взаимодействия |
| **ПК-12**: способность выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления и проектирования объектов автоматизации |
| **ПК-13**: способность к программной реализации распределенных информационных систем |
| **ПК-19**: способность к применению современных технологий разработки программных комплексов с использованием CASE-средств, контролировать качество разрабатываемых программных продуктов |

Планируемый результат освоения дисциплины в составе названных компетенций:

Способность самостоятельно разрабатывать системы автоматики на базе контроллера Arduino.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать и понимать:**

* Принципы работы микроконтроллеров
* Особенности различных архитектур и соответствующих им систем команд и способов адресации
* Возможности и свойства периферийных устройств современных микроконтроллеров
* Способы организации интерфейсов и сопряжения с внешними устройствами

**Уметь:**

* Использовать серийные микропроцессорные устройства при решении конкретных задач управления устройствами сбора и обработки данных

**Демонстрировать навыки и опыт деятельности**  в области современных сетевых технологий и организации информационных связей и потоков в структуре предприятия.

## Объем дисциплины

## Очное обучение

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Виды учебной работы** | **Объем дисциплины** | | **Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)** |
| **№**  **п/п** | **Всего часов** | **В т.ч. контактная работа (час.)** | 1 |
| **1.** | **Аудиторные занятия** | **54** |  | **54** |
| **2.** | Лекции | 18 | 18 | 18 |
| **3.** | Практические занятия |  |  |  |
| **4.** | Лабораторные работы | 36 | 36 | 36 |
| **5.** | **Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации** | **50** | **8,1** | **54** |
| **6.** | **Промежуточная аттестация** | 4 | **0,25** | **З** |
| **7.** | **Общий объем по учебному плану, час.** | 108 | 62,35 | 108 |
| **8.** | **Общий объем по учебному плану, з.е.** | 3 |  | 3 |

# СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| **Код**  **раздела, темы** | **Раздел, тема**  **дисциплины\*** | **Содержание** |
| --- | --- | --- |
| **Р1** | Введение в Arduino |  |
| **Р2** | Набор функций Arduino | Библиотека EEPROM, подключение клавиатуры и мыши |
| **Р3** | Средства измерения Arduino | Сенсорная панель, датчики температуры, влажности, загазованности и т.п. |
| **Р4** | Сетевой обмен с помощью Arduino |  |
| **Р5** | Радиочастотная идентификация и Arduino |  |
| **Р6** | Передача данных в ИК-диапазоне |  |
| **Р7** | Шаговые двигатели и сервоприводы |  |
| **Р8** | Радиоуправление и беспроводные модули |  |
| **Р9** | Умный дом на Arduino |  |

# РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

## Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Очная форма обучения | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Объем модуля (зач.ед.) 9  Объем дисциплины (зач.ед.) 3 | | | | | | | |
| **Раздел дисциплины** | | | **Аудиторные занятия (час.)** | | | | **Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Код раздела, темы | Наименование раздела, темы | **Всего по разделу, теме (час.)** | **Всего аудиторной работы (час.)** | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | **Всего самостоятельной работы студентов (час.)** | Подготовка к аудиторным занятиям (час.) | | | | | Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.) | | | | | | | | | | | | Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.) | | | Подготовка к  промежуточной аттестации по дисциплине (час.) | | Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.) | |
| **Всего (час.)** | Лекция | Практ., семинар. занятие | Лабораторное занятие | Н/и семинар, семинар-конфер., коллоквиум (магистратура) | **Всего (час.)** | Домашняя работа\* | Графическая работа\* | Реферат, эссе, творч. работа\* | Проектная работа\* | Расчетная работа, разработка программного продукта\* | Расчетно-графическая работа\* | Домашняя работа на иностр. языке\* | Перевод инояз. литературы\* | Курсовая работа\* | Курсовой проект\* | | **Всего (час.)** | Контрольная работа\* | Коллоквиум\* | Зачет | Экзамен | Интегрированный экзамен по модулю | Проект по модулю |
| Р1 | Введение в Arduino | **10** | **6** | 2 |  | 4 | **4** | **4,0** | 1,2 |  | 2,8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |
| Р2 | Набор функций Arduino | **10** | **6** | 2 |  | 4 | **4** | **4,0** | 1,2 |  | 2,8 |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  | |  |  |  |
| Р3 | Средства измерения Arduino | **16** | **6** | 2 |  | 4 | **10** | **4,0** | 1,2 |  | 2,8 |  | 6 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |
| Р4 | Сетевой обмен с помощью Arduino | **10** | **6** | 2 |  | 4 | **4** | **4,0** | 1,2 |  | 2,8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |
| Р5 | Радиочастотная идентификация и Arduino | **12** | **6** | 2 |  | 4 | **6** | **4,0** | 1,2 |  | 2,8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | 2 | 1 |  |
| Р6 | Передача данных в ИК-диапазоне | **10** | **6** | 2 |  | 4 | **4** | **4,0** | 1,2 |  | 2,8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |
| Р7 | Шаговые двигатели и сервоприводы | **16** | **6** | 2 |  | 4 | **10** | **4,0** | 1,2 |  | 2,8 |  | 6 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |
| Р8 | Радиоуправление и беспроводные модули | **10** | **6** | 2 |  | 4 | **4** | **4,0** | 1,2 |  | 2,8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |
| Р9 | Умный дом на Arduino | **10** | **6** | 2 |  | 4 | **4** | **4,0** | 1,2 |  | 2,8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |
|  | **Всего (час),** без учета промежуточной аттестации**:** | **104** | **54** | **18** | **0** | **36** | **50** | **36** | 10,8 |  | 25,2 | **0** | **12** | **12** | **0** | **0** | **0** | 0 | **14** | **0** | **0** | **0** | **0** | | **2** | **2** | **0** |
|  | **Всего по дисциплине (час.):** | **108** | **54** |  | | | **54** | В т.ч. промежуточная аттестация | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **4** | **0** | **0** | **0** |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

# ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## Лабораторные работы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код**  **раздела, темы** | **Номер работы** | **Наименование работы** | **Время на**  **выполнение**  **работы (час.)** |
| Р1 | 1 | Введение в Arduino | 4 |
| Р2 | 2 | Набор функций Arduino | 4 |
| Р3 | 3 | Средства измерения Arduino | 4 |
| Р4 | 4 | Сетевой обмен с помощью Arduino | 4 |
| Р5 | 5 | Радиочастотная идентификация и Arduino | 4 |
| Р6 | 6 | Передача данных в ИК-диапазоне | 4 |
| Р7 | 7 | Шаговые двигатели и сервоприводы | 4 |
| Р8 | 8 | Радиоуправление и беспроводные модули | 4 |
| Р9 | 9 | Умный дом на Arduino | 4 |
| **Всего:** | | | 36 |

## Практические занятия

## Не предусмотрено

**4.3.Примерная тематика самостоятельной работы**

### Примерный перечень тем домашних работ

1. Средства измерения Arduino
2. Шаговые двигатели и сервоприводы

### Примерный перечень тем графических работ

## Не предусмотрено

### Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

## Не предусмотрено

**4.3.4 Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов**

## Не предусмотрено

### Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

## Не предусмотрено

## 

### Примерный перечень тем расчетно-графических работ

## По дисциплине выполняется расчётно-графическая работа на тему «Проектирование корпоративной сети»

### Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

## Не предусмотрено

* + 1. **Примерная тематика контрольных работ**

1. Радиочастотная идентификация и Arduino

### 4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

## Не предусмотрено

# СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, тем ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код раздела, темы дисциплины** | **Активные методы обучения** | | | | | | **Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение** | | | | | |
| Проектная работа | Кейс-анализ | Деловые игры | Проблемное обучение | Командная работа | Другие (указать, какие) | Сетевые учебные курсы | Виртуальные практикумы и тренажеры | Вебинары и видеоконференции | Асинхронные web-конференции и семинары | Совместная работа и разработка контента | Другие (указать, какие) |
| Р1 |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |
| Р2 |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Р3 | X |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Р4 |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |
| Р5 |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Р6 |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Р7 |  |  | X |  | X |  |  |  |  |  |  |  |
| Р8 |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Р9 | X |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |

# 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

**7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)**

# 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

# 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ дисциплины

## 9.1.Рекомендуемая литература

## 9.1.1.Основная литература

## 9.1.2.Дополнительная литература

## 9.2.Методические разработки

Не используются

## 9.3.Программное обеспечение

Не используется

## 9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. http://lib.urfu.ru – зональная научная библиотека УрФУ
2. http://elibrary.ru. Сайт научной электронной библиотеки
3. http://cyberleninka.ru/ Научная электронная библиотека

## 9.5.Электронные образовательные ресурсы

Не используются

# 10. мАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная презентационным оборудованием.

Для проведения лабораторных занятий необходим компьютерный класс, оборудованный техникой из расчета один компьютер на одного обучающегося, с обустроенным рабочим местом преподавателя. На всех персональных компьютерах должно быть обеспечен доступ в сеть Интернет.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

**к рабочей программе дисциплины**

# 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**6.1.** **Весовой коэффициент значимости дисциплины –** 100·3 з.е. / 120 = 2,5

**6.2.Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1.Лекции**: **коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,5** | | |
| **Текущая аттестация на лекциях** | **Сроки – семестр,**  **учебная неделя** | **Максимальная оценка в баллах** |
| Контрольная работа | 1,9 | 50 |
| Посещаемость и участие на лекционных занятиях | 1,1-18 | 50 |
| **Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,5** | | |
| **Промежуточная аттестация по лекциям –** Зачёт  **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,5** | | |
| **2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрены** | | |
| **3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,5** | | |
| **Текущая аттестация на лабораторных занятиях** | **Сроки – семестр,**  **учебная неделя** | **Максимальная оценка в баллах** |
| Отчет по лабораторным работам №1-3 | 1,4 | 30 |
| Отчет по лабораторным работам №4-6 | 1,10 | 30 |
| Отчет по лабораторным работам №7-9 | 1,18 | 30 |
| Домашние работы № 1-2 | 1,14 | 40 |
| **Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 0,5** | | |
| **Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям не предусмотрена.**  **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям** | | |

**6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта**

Не предусмотрено

**6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины**

|  |  |
| --- | --- |
| **Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина** | **Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре** |
| Семестр  | **1,0** |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

**к рабочей программе дисциплины**

**7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3**

**к рабочей программе дисциплины**

**8**. **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств предназначен для оценки:

1. соответствия фактически достигнутых каждым студентом результатов освоения дисциплины результатам, запланированным в формате дескрипторов «знать, уметь, иметь навыки» (п.1.3) и получения на основе БРС интегрированной оценки по дисциплине;
2. уровня освоения элементов компетенций, соответствующих этапу изучения дисциплины.

**8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС**

Уровень освоения элементов компетенций, соответствующих этапу изучения дисциплины, в условиях применения БРС оценивается с использованием критериев и шкалы оценок, утвержденных УМС ММИ\*:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Критерии** | | | **Шкала оценок** |
| Рейтинг результата освоения дисциплины  (баллы БРС) | Оценка по дисциплине | | Уровень освоения элементов компетенций |
| 100-80 | Отлично | Зачтено | Высокий |
| 80-60 | Хорошо | Повышенный |
| 60-40 | Удовлетворительно | Пороговый |
| менее 40 | Неудовлетворительно | Не зачтено | Элементы не освоены |

\*) описание критериев и шкал смотреть на сайте ММИ; код доступа:

<http://mmi.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_9_1465/templates/doc/KriteriiUrovnjaOsvoenijaEHlementovKompetenciiPriIzucheniiDiscipliny.pdf>

**8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

**8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ**

**И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**8.3.1 Примерные задания в составе домашних работ**

1. Средства измерения Arduino

* ?

1. Шаговые двигатели и сервоприводы

* ?

**Примерные задания в составе контрольных работ**

**Перечень примерных вопросов для зачёта**

Что входит в понятие Интернета вещей?

Когда возник Интернет вещей и почему?

Укажите базовые принципы IoT.

Как соотносятся физические и виртуальные вещи?

Кто занимается стандартизацией Интернета вещей?

Поясните назначение функциональных уровней базовой архитектуры Интернета вещей.

Что общего и чем отличаются Интернет вещей и Веб вещей?

Из чего состоит интернег нано вещей?

Что такое когнитивный Интернет вещей?

Поясните основные способы взаимодействия с интернет-вещами.

Какова зрелость концепции IoT и ее базовых составляющих?

Укажите основные характеристики подхода "большие данные".

ЧТО такое "облачные вычисления" и какие существуют модели "облаков"?

В чем суть идеи повсеместной компьютеризации?

Перечислите основные направления практического внедрения IoT.

Укажите основные движущие силы и барьеры на пути внедрения Интернета вещей.

Каково назначение системы радио-идентификации RFID?

Какие элементы входят в состав RFID-системы?

Сравните характеристики систем RFID и на базе штрих-кода.

Как устроена RFID-метка? Какие метки бывают?

В чем особенность RFID-меток, работающих на принципе поверхностной акустической волны ПАВ?

Какие частотные диапазоны используются в RFID-метках?

Поясните функции и устройство считывающих устройств RFID-систем.

Каково состояние стандартизации технологии RFID?

Какие проблемы мешают более массовому внедрению технологии RFID?

Приведите примеры применений технологии RFID в различных областях деятельности.

Что такое сенсорная сеть? Из каких элементов она состоит?

В чем особенность самоорганизующейся (ad hoc) сети связи?

Какие компоненты входят в состав базовой архитектуры сенсорной сети?

Из каких подсистем состоит аппаратная часть узла беспроводной сенсорной сети?

Какие ограничения существуют для узлов БСС?

Какие способы передачи данных используются в БСС?

Какие частотные диапазоны разрешены в России для построения БСС?

Какие протоколы и технологии передачи данных используются в БСС?

Укажите отличия основных типов узлов БСС.

Какие основные архитектуры применяются для построения БСС?

Какие типовые топологии используются в БСС? В чем их отличие?

В каких режимах может работать БСС?

Какие задачи решают протоколы маршрутизации в БСС?

Поясните принципы классификации протоколов маршрутизации в БСС.

Укажите особенности реализации беспроводных самоорганизующихся сетей мобильных устройств МАNЕТ.

Как сопрягаются БСС с сетями общего пользования?

Перечислите основные проблемы практической реализации БСС.

Сравните по плотности мощности (до преобразования) различные типы источников энергии из внешней среды.

Укажите режимы работы узла БСС и величины потребляемой при этом мощности.

Поясните, как можно использовать энергию из внешней среды для электропитания узлов БСС.

Приведите примеры использования БСС для реализации концепции Интернета вещей.

В чем заключается основная особенность межмашинного взаимодействия М2М?

Что включает функциональная архитектура М2M стандарта ЕТSI?

Какие интерфейсные точки стандартизированы в функциональной архитектуре М2М?

В чем особенность технологии связи на малых расстояниях NFC?

Каков принцип обмена данными по технологии NFC?

Укажите три основных режима работы технологии NFC.

Какие бывают типы меток NFC? В чем их отличие?

В чем особенность промышленных сетей для реализации М2М?

Какие модели взаимодействия устройств применяются в промышленных сетях?

Какие режимы и топологии используются в промышленных сетях?

Приведите примеры применения технологий М2М.

Как классифицируются по территории охвата телекоммуникационные сети, используемые в Интернете вещей?

Какие беспроводные сети малого радиуса действия используются в IoТ?

Укажите особенности стандарта 1ЕЕЕ Std 802.15.4.

Какие типы узлов сети определены в стандарте 1ЕЕЕ Std 802.15.4?

Каково назначение стандарта ZigBee? Укажите его основную особенность.

Какие устройства входят в состав сети на базе стандарта ZigBee?

Для каких целей был разработан стандарт 6LоWPАN?

Сравните стеки протоколов ТСР/IР, 6LoWPAN и ZigBee.

Что общего и чем отличаются стандарты промышленных беспроводных сетей WirelessHART и ISA100.11a?

В чем особенность стандарта Z-Wаve?

В чем заключается основное отличие стандарта Bluetooth Low Епеrgy (BLE) от других технологий сенсорных сетей?

Какие стандарты входят в состав семейства IЕЕЕ 802.11? В чем их отличие друг от друга?

Для каких целей был создан стандарт DECT ULE?

Какие функции реализует протокол MQTT в контексте реализации услуг IoT и М2М?